

TABLE DES MATIÈRES

Dédicaces	
Remerciement	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des photos	
Liste des abréviations	
Introduction	01
 Chapitre 1: Notions générales sur les incendies	
1.1. Définitions	03
1.1.1. Feu	03
1.1.2. Incendie	03
1.1.3. Inflammabilité	03
1.1.4. Combustibilité	03
1.2. Comportement du feu	03
1.2.1. Combustible	04
1.2.2. Comburant	04
1.2.3. Chaleur	05
1.3. Facteurs de prédisposition aux incendies de forêts	05
1.3.1. Type de végétation et climat	05
1.3.2. Occupation du territoire	06
1.4. Ecllosion des incendies	06
1.4.1. Conditions naturelles d'éclosion	06
1.4.1.1. Composition chimique	07
1.4.1.2. Paramètres météorologiques	07
1.4.2. Causes connues des éclosions	08

TABLE DES MATIÈRES

1.4.2.1. Causes naturelles.....	08
1.4.2.2. Causes humaines.....	08
1.5. Propagation des incendies.....	10
1.5.1. Mécanisme de propagation.....	10
1.5.2. Mode de transfert de la chaleur.....	11
1.5.2.1. Transmission par conduction	11
1.5.2.2. Transmission par rayonnement thermique.....	11
1.5.2.3. Transmission par convection	11
1.5.3. Différents types de feu.....	11
1.5.3.1. Feux de sol	12
1.5.3.2. Feux de surface	12
1.5.3.3. Feu de cime	12
1.5.3.4. Feux de braises.....	12
1.5.4. Facteurs naturels de propagation.....	13
1.5.4.1. Structure et composition de la végétation	13
1.5.4.2. Vent	13
1.5.4.3. Topographie	14
1.5.4.4. Teneur en eau	15
1.5.4.5. Moment de la journée.....	15
1.5.5. Influence des facteurs anthropiques	16
1.6. Impact des feux.....	16
1.6.1. Impact du feu sur le peuplement.....	16
1.6.2. Impact du feu sur l'environnement.....	17
1.6.2.1. Action sur les écosystèmes forestiers	17
1.6.2.2. Action sur le sol	17

TABLE DES MATIÈRES

1.6.2.3. Action sur la pédofaune	17
1.6.3. Impact socio-économique	18
1.7. Feux de forêts en Algérie	18
1.7.1. Période coloniale 1876-1962.....	20
1.7.2. Période de l'Algérie indépendante.....	21
1.7.3. Surfaces incendiées selon les essences Forestières (1985-2010).....	20
1.7.4. Répartition des incendies suivant les formations Végétales	21
 Chapitre 2 : Etude Expérimentale	
2.1. Présentation de la zone d'étude	23
2.1.1. Situation géographique	23
2.1.2. Milieu abiotique.....	24
2.1.2.1. Relief.....	24
2.1.2.2. Altitude et pente	25
2.1.2.3. Hydrographie	25
2.1.2.4. Pédologie.....	26
2.1.2.5. Climat.....	26
2.1.2.6. Précipitations.....	26
2.1.2.7. Température	27
2.1.2.8. Vent.....	28
2.1.2.9. Humidité relative	29
2.1.3. Milieu biotique	29
2.1.3.1. Végétation.....	29
2.1.3.2. Faune	33

TABLE DES MATIÈRES

2.2. Méthodologie de travail	33
2.2.1. Objectif de l'étude.....	33
2.2.2. Cadre de l'étude.....	34
2.2.3. Collectes des données	34
2.2.4. Méthodes et périodes d'analyses	34

Chapitre 3 : Résultats et discussion

3.1. Bilan des incendies de forêts de chaque Daïra pour la période 2010 – 2016	36
3.1.1. Nombre de foyer d'incendie	36
3.1.2. Superficie brûlée	36
3.1.3. Superficie moyenne brûlée	37
3.1.4. Risque annuel d'incendie	38
3.1.5. Perte annuelle du capital boisé	39
3.1.6. Cycle de brûlage.....	40
3.1.6.1. Cycle de brûlage horaire.....	40
3.1.6.2. Cycle de brûlage mensuel	41
3.2. Bilan annuel des incendies de forêts pour la période 2010-2016	43
3.2.1. Cycle de brûlage.....	44
3.2.1.1. Cycle horaire de brûlage.....	44
3.2.1.2. Cycle journalier de brûlage	46
3.2.1.3. Bilan mensuel des incendies durant la période 2010-2016	48
3.2.2. Bilan de superficies brûlées par formation	49
3.3. Analyse des feux de forêts depuis 1989	50
3.3.1. Nombre de foyer d'incendie	50
3.3.2. Superficie brûlée	51
3.3.3. Variation des superficies moyenne incendie	52

TABLE DES MATIÈRES

3.3.4. Risque d'incendie.....	52
3.3.5. Perte annuelle du capital boisé.....	53
3.3.6. Superficies brûlées par formation.....	55
3.4. Analyse comparative des feux de forêts (Pays méditerranéens - Wilaya de Relizane).....	55
3.4.1. Nombre de foyer	56
3.4.2. Superficie brûlée	56
3.4.3. Superficie moyenne brûlée	57
3.4.4. Risque d'incendie.....	58
3.4.5. Perte annuelle du capital boisé.....	59
3.5. Politique de la lutte contre les incendies de forêt dans la Wilaya de Relizane	60
3.5.1. Sur le plan sensibilisation	60
3.5.2. Sur le plan réglementaire	61
3.5.3. Sur le plan prévention	61
3.5.3.1. Surveillance et alerte.....	61
3.5.3.2. Infrastructure de D.F.C.I. et son évaluation quantitative.....	63
Conclusion	66
Références Bibliographiques	
Annexes	

LISTE DES FIGURES

Figure 01: Triangle du feu	02
Figure 02 : Schématisation des facteurs de prédisposition aux incendies	04
Figure 03: Interface habitat-forêt (Lampin et al., 2004)	09
Figure 04 : Classement des foyers d'incendies par catégories des causes en Algérie (Meddour-sahar et al., 2013)	10
Figure 05 : Différents types des feux de forêts (Colin et al, 2001)	13
Figure 06 : Evolution annuelle des superficies parcourues par le feu en Algérie période (1876 - 1962) (Meddour et al., 2008)	19
Figure 07 : Superficies forestières brûlées en Algérie en 1 000 ha (1963-2007 : Meddour et al., 2008) et (2008-2016 : D.G.F., 2016)	20
Figure 08 : Répartition des incendies suivant les formations végétales pour la période 1985 - 2010 (Meddour et Derridj, 2012)	20
Figure 09 : Surfaces incendiées selon les essences forestières période (1985-2010) (Meddour et Derridj, 2012)	21
Figure 10 : Situation géographique de la wilaya de Relizane (C.F.R., 2015)	23
Figure 11 : Relief de la wilaya de Relizane (C.F. R., 2015)	25
Figure 12 : Température moyenne mensuelle station de Relizane 1993-2015	28
Figure 13 : Formation forestière de la wilaya de Relizane (C.F.R., 2015)	30
Figure 14 : Répartition générales des terres	31
Figure 15 : Répartition des superficies forestières par type de formation	32
Figure 16 : Répartition des superficies forestières par essences (C.F.R. 2017)	32
Figure 17: Découpage administratif de la Wilaya de Relizane (C.F. R., 2016)	34
Figure 18 : Répartition annuelle du nombre d'incendies par Daïra pour la période 2010-2016	34
Figure 19 : Superficies annuelles brûlées (ha) par Daïra pour la période 2010 - 2016	36
Figure 20 : Superficie moyenne brûlée par Daïra (ha) pour la période 2010 - 2016	38

LISTE DES FIGURES

Figure 21 : Risque d'incendie par Daïra pour la période 2010 - 2016	39
Figure 22 : Part annuelle de chaque Daïra dans la perte annuelle du capital boisé 2010 - 2016	40
Figure 23 : Le cycle horaire de brûlage par Daïra 2010 - 2016	41
Figure 24 : Répartition mensuelle de nombre de foyer d'incendie par Daïra 2010 - 2016	42
Figure 25 : Répartition mensuelle de surface brûlée (ha) par Daïra 2010 - 2016	43
Figure 26 : Paramètres d'incendie dans la Wilaya de Relizane 2010 - 2016	44
Figure 27 : Cycle horaire de brûlage de chaque année dans la wilaya de Relizane	45
Figure 28 : Cycle horaire de brûlage dans la Wilaya de Relizane 2010-2016	45
Figure 29 : Cycle journalier de brûlage dans la Wilaya de Relizane 2010-2016	47
Figure 30 : Nombre de foyer, compagne 2010 - 2016	48
Figure 31 : Superficies brûlées en ha, compagne 2010 - 2016	49
Figure 32 : Superficie brûlée en ha par formation 2010 - 2016	50
Figure 33 : Nombre de foyer par chaque période	51
Figure 34 : Variation périodique des superficies brûlées par incendie dans la Wilaya de Relizane	52
Figure 35 : Variation moyenne des superficies brûlées dans la Wilaya de Relizane	53
Figure 36 : Variation de risque d'incendie dans la Wilaya de Relizane	54
Figure 37 : Variation de la perte annuelle du capital boisé dans la Wilaya de Relizane	54
Figure 38 : Moyenne annuelle de nombre de foyer par chaque pays méditerranéens 2010 – 2016	57

LISTE DES FIGURES

Figure 39 : Répartition annuelle de superficie brûlée (ha) par pays méditerranéen durant 2010 - 2016	57
Figure 40 : Superficie brûlée par incendie pour chaque pays méditerranéens durant 2010 - 2016	58
Figure 41 : Risque d'incendie par pays méditerranéens durant 2010 - 2016	59
Figure 42 : Perte annuelle du capital boisé et la part de chaque pays méditerranéens durant 2010 - 2016	60

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 01 : Influence du taux d'humidité sur l'inflammabilité	08
Tableau 03 : Présentation de la wilaya de Relizane	24
Tableau 04 : Précipitations moyennes mensuelles (mm) de la station Yellal entre 1993- 2015 (ONM, 2015)	27
Tableau 05 : Régime saisonnier des précipitations	27
Tableau 06 : Répartition des superficies forestières par nature juridique	31
Tableau 07 : Superficies brûlées par formation durant les quatre périodes	55
Tableau 08 : Incendies de forêt dans quelques pays du bassin méditerranéen (C.F.R., 2016)	56

LISTE DES PHOTOS

Photo 01 : Poste vigie (C.F.R., 2015)	59
Photo 02 : Brigade mobile forestière	60
Photo 03 : Les pistes forestières	61
Photo 04 : Tranchées pare-feux (C.F.R., 2014)	62
Photo 05 : Point d'eau	62

LISTE DES ABREVIATIONS

B.M.F.	Brigade Mobile Forestière
C.F.R.	Conservation des Forêts de la Wilaya de Relizane
D.G.F.	Direction Générale des Forêts.
P.V.	Poste de Vigie.
T.P.F.	Tranchées Pare-Feux.
B.N.E.D.E.R.	Bureau National des études pour le Développement Rural
S.A.U.	Superficie Agricole Utile.
O.N.M.	Office Nationale de la Météorologie

INTRODUCTION

GÉNÉRALE

Introduction générale

Les feux de forêts sont assimilés à des phénomènes naturels bien que dans la plupart des cas, leur déclenchement et leur arrêt sont dus à l'action de l'homme (Jappiot et al., 2002).

Les incendies de forêt et des espaces naturels constituent le désastre le plus dangereux à la vie humaine dans plusieurs pays méditerranéens, entre autres l'Algérie. Les conséquences sur le milieu naturel sont beaucoup plus graves, puisqu'elles aboutissent à des pertes forestières immédiates. En Algérie, la surface parcourue annuellement par le feu est de 26 015 ha.

La mise en place des moyens de lutte contre les incendies de forêt exige l'implantation d'une politique forestière nationale permettant la gestion et la protection du patrimoine forestier. Il est donc devenu nécessaire de mieux connaître le phénomène de feu de forêt, ses aléas, et ses enjeux (Anonyme, 2008).

Le risque d'incendies de forêts s'est développé au cours du 20^{ème} siècle avec les transformations socio-économique de notre société. L'augmentation de la pression démographique et l'abandon de différentes pratiques agricoles et pastorales ont conduit au développement de la biomasse combustible et à la multiplication des zones urbanisées en contact avec des zones naturelles forestières. Ces espaces imbriqués sont d'autant plus vulnérables à l'incendie que l'homme est responsable en grande partie de départs de feux (khalid, 2008).

L'analyse des statistiques du bilan des feux de forêt de la Wilaya de Relizane montre que cette dernière n'échappe pas du phénomène des incendies de forêt. Sa vision consiste en une organisation des données basées sur le nombre de foyer d'incendie, la superficie brûlée, la superficie brûlée par incendie, le risque d'incendie et la perte annuelle de capital boisé. Les indices cités permettent de connaître les zones vulnérables et les plus touchées par les incendies de forêt dans cette Wilaya.

Notre étude a pour objectif de faire une étude analytique des incendies de la wilaya de Relizane, prendre connaissance du dispositif de défense et de lutte contre les incendies de forêts ainsi que déduire les points forts et faibles de ce dispositif et l'infrastructure dans la Wilaya de Relizane.

Introduction générale

Notre travail se structure en trois chapitres :

Le premier chapitre concerne les notions générales sur les incendies, le deuxième chapitre présentera l'étude expérimentale et enfin, le troisième chapitre traite les résultats obtenus et leur discussion en mettant l'accent sur la politique de la lutte contre les incendies de forêt dans la wilaya de Relizane. Il se termine par une conclusion générale.

CHAPITRE 1

NOTIONS GÉNÉRALES SUR LES INCENDIES

1.1. Définitions

1.1.1. Feu

Le feu est défini comme étant un dégagement simultané de chaleur, de lumière et de la flamme produite par la combustion vive dans certains corps (bois, feuilles, tapis herbacé, etc.) (FAO, 2002).

1.1.2. Incendie

L'incendie de forêt est une combustion qui se développe sans contrôle, dans le temps et dans l'espace. Par forêt, il faut entendre, en plus des forêts au sens strict, l'ensemble des formations végétales dégradées de substitution (lands, garrigues, maquis, etc.) (Jappiot et *al.*, 2002).

1.1.3. Inflammabilité

C'est la propriété à s'enflammer que possède un végétal, dès qu'une source de chaleur entre en contact avec lui. Elle est mesurée de façon conventionnelle par un épi-radiateur (Trabaud, 1976).

1.1.4. Combustibilité

Elle est définie comme étant la manière dont brûlent les végétaux une fois qu'ils sont enflammés (Trabaud, 1976).

1.2. Comportement du feu

Le comportement du feu décrit le processus d'éclosion, de développement, de propagation et éventuellement de régression et d'extinction d'un feu de forêt (Roberston, 1979).

Pour qu'il y ait inflammation et combustion, trois facteurs doivent être réunis: Comburant, combustible et énergie d'activation (Fig. 01).

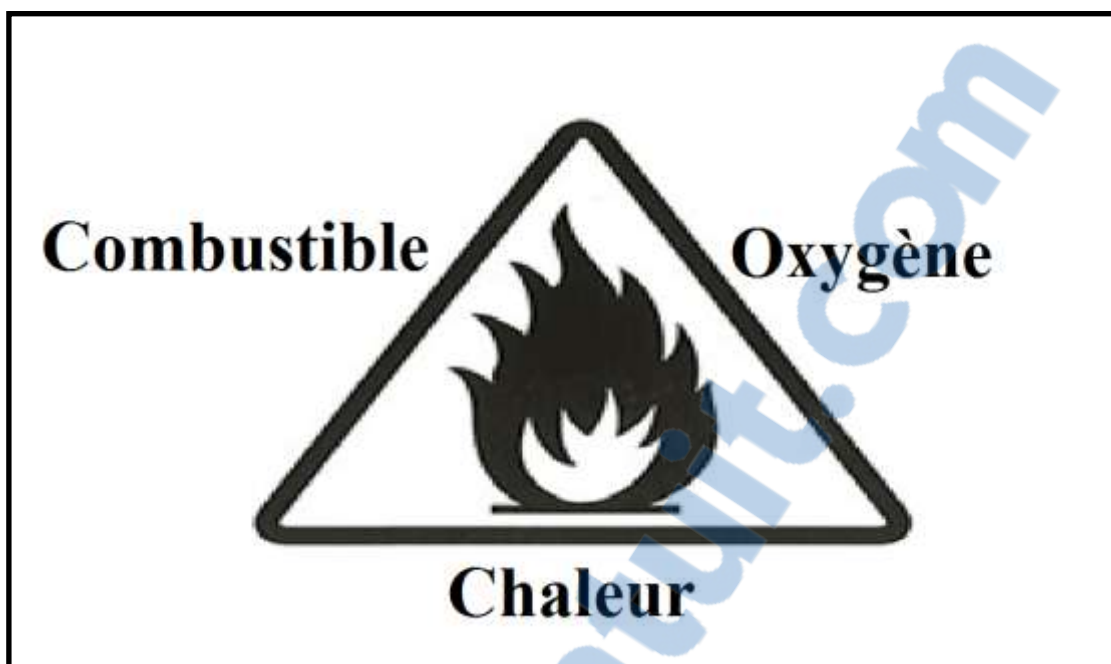


Figure 01: Triangle du feu

1.2.1. Combustible

D'après khalid (2008), le combustible se répartit en quatre strates :

- ✓ la litière : très inflammable. Elle est à l'origine d'un grand nombre de départs de feux, difficiles à détecter, car se consumant lentement.
- ✓ la strate herbacée : d'une grande inflammabilité, le vent peut y propager le feu sur des grandes superficies.
- ✓ la strate des ligneux bas (maquis, garigue) : d'une inflammabilité moyenne, elle transmet rapidement le feu aux strates supérieures.
- ✓ la strate des ligneux hauts : rarement à l'origine d'un feu, elle permet cependant la propagation des flammes lorsqu'elle est atteinte ; ce sont les feux de cimes.

1.2.2. Comburant

C'est un corps qui en se combine avec un combustible et permet la combustion (oxygène, air...) (Mauguen et *al.*, 2012).

Dans le cas des feux de forêts, il s'agit de l'oxygène de l'air. La combustion dépend également fortement de cet élément, puisque, pour qu'une flamme se produise et s'entretienne, il faut que le pourcentage en volume d'oxygène restant présent dans

l'air, soit supérieure à 15,75 %. Pour que les braises se consomment, il faut qu'il soit supérieur à 10,5 % (C.E.M.A.G.R.E.F., 1989).

Indispensable à la combustion, cet élément est fourni par la réaction elle-même, c'est-à-dire, la combustion, car celle-ci produit son propre courant d'air, de plus le vent contribue très largement à l'approvisionnement en oxygène.

1.2.3. Chaleur

Troisième élément du triangle du feu, la chaleur est la température à partir de laquelle les combustibles prennent feu, cette température est appelé "point d'inflammation", elle est située entre 400 et 425 °C (Rebai, 1983).

Avec les combustibles forestiers, un apport extérieur de chaleur n'est nécessaire que pour amorcer le phénomène de combustion, une fois les matériaux en ignition, on observe un grand dégagement de chaleur et une forte température qui peut atteindre jusqu'à 1250°C, température enregistrée à un mètre du sol (Trabaud, 1979).

1.3. Facteurs de prédisposition aux incendies de forêts

La naissance et la propagation des incendies sont dépendantes de la présence et de la réunion de différentes conditions naturelles et causes d'origine souvent humaines.

1.3.1. Type de végétation et climat

La probabilité qu'un feu parte et se propage dans un peuplement forestier n'est jamais nulle. Cependant, les caractéristiques de la végétation et le climat peuvent créer des conditions favorables au développement des incendies.

L'intensité, la fréquence et l'importance de l'incendie sont en rapport avec le milieu physique et le végétal qui se caractérisent par les facteurs climatiques, la structure et composition de la végétation. La naissance et la propagation des incendies sont dépendantes de la présence et de la réunion de différentes conditions naturelles et des causes d'origine souvent humaines (Fig. 02).

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

1.3.2. Occupation du territoire

De nombreux facteurs humains contribuent dans une certaine mesure au développement des incendies de forêt. C'est le fait des activités humaines : loisirs, production, certaines infrastructures de transport (routes, voies ferrées) qui peuvent être à l'origine de l'éclosion et de la propagation des feux (Fig. 02).

De même 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 (Fig. 02) (Jappiot et *al.*, 2004).

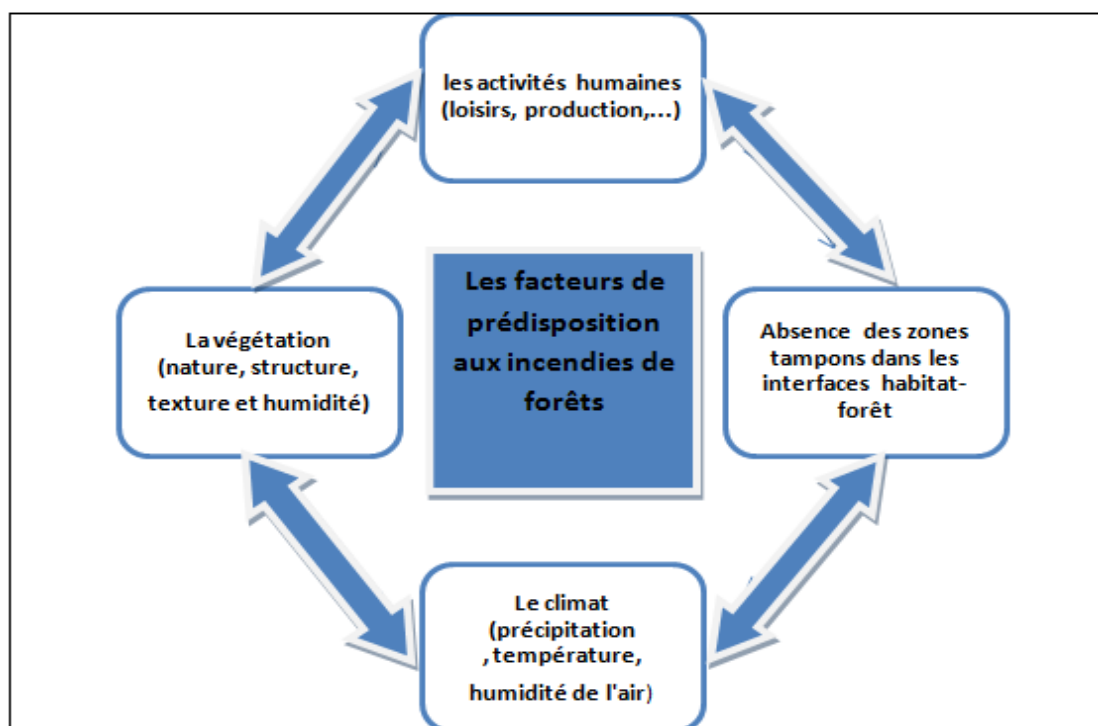


Figure 02 : Schématisation des facteurs de prédisposition aux incendies

1.4. Eclosion des incendies

1.4.1. Conditions naturelles d'éclosion

Il est important de noter qu'il existe 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 dépend particulièrement de la composition chimique des végétaux ainsi que des paramètres météorologiques.

1.4.1.1. Composition chimique

Un végétal est composé de matière sèche et d'eau.

- **Teneur en eau**

La sécheresse du combustible végétal exerce une influence capitale sur l'inflammation. A l'inverse une humidité trop importante empêche la propagation du feu. De nombreuses études montrent que l'inflammation ne peut avoir lieu que pour une teneur en eau inférieure à 7 %. Par conséquent, la nature du combustible, mort ou vivant, influe sur le temps nécessaire à l'inflammation. La teneur en eau influe à la fois sur l'inflammabilité de la végétation et sur leur combustibilité (Margerit, 1998).

- **Matière sèche**

Le combustible végétal est principalement composé de carbone. L'inflammabilité des espèces végétales varie selon leur teneur en essences volatiles ou en résine. Chez certaines espèces, la présence de cire et de résine ralentirait leur vitesse de dessèchement et donc leur inflammation. Ainsi, plus un végétal est riche en minéraux, moins son pouvoir calorifique théorique est élevé, moins il est combustible (Colin et *al.*, 2001).

1.4.1.2. Paramètres météorologiques

Les paramètres météorologiques tels que les précipitations, la température, l'humidité de l'air, le vent et l'ensoleillement influent d'une part sur la teneur en eau des végétaux et constituent également les facteurs naturels d'éclosion.

- **Précipitations**

Les précipitations jouent un rôle prédominant dans la teneur en eau des végétaux, leur effet varie de façon significative en fonction de leur durée, de leur période, de leur quantité ainsi que des types de combustibles ; par exemple, une petite quantité d'eau suffit pour ralentir l'inflammabilité des graminées. Mais cet effet ne dure pas (kaiss et *al.*, 2007).

- **Humidité relative**

L'humidité relative influe sur l'inflammabilité des combustibles, le lieu reste cependant très qualitatif et pour mieux comprendre leur effet, Margrit (1998) propose le tableau suivant :

Tableau 01: Influence du taux d'humidité sur l'inflammabilité

Humidité relative (%)	Inflammabilité
>70	Peu de risque
46-70	Risque faible
26-45	Risque fort
<25	Risque élevé

Legard (1973), accorde une importante capitale à l'humidité relative de l'air dans la prévision et l'estimation du risque d'incendies. Cet auteur estime qu'en dessous de 40 %, les risques deviennent importants.

1.4.2. Causes connues des éclosions

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

1.4.2.1. 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), probablement à cause de l'absence de phénomène climatique comme les tempêtes sèches (Alexandrian et al., 1998).

1.4.2.2. Causes humaines

L'incendies des forêts et plus particulièrement le risque d'éclosion dépend étroitement de l'homme (Blanchi et Godfrin, 2001). 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.

❖ Causes humaines involontaires

Les causes humaines involontaires sont diverses, les imprudences et accident dus à des défauts de fonctionnement d'équipements sont les causes les plus fréquentes des incendies des forêts.

✓ Imprudences

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). 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). Le même auteur ajoute que ces zones d'interfaces présentent la particularité d'être relativement hétérogènes (Fig. 03). Elles se décomposent en une imbrication de secteurs plus ou moins aménagés avec des enjeux divers. Dans la plupart des cas, la présence de l'homme et de ses aménagements augmentent le risque d'éclosion et de propagation d'un incendie de forêt et aggravent ses conséquences dommageables.

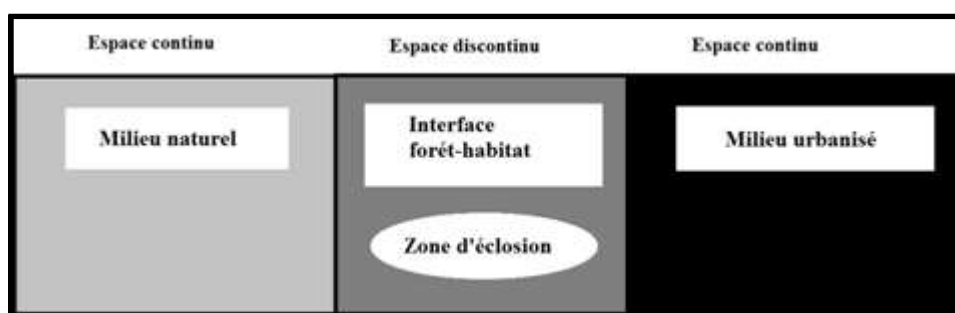


Figure 03: Interface habitat-forêt (Lampin et *al.*, 2004)

✓ Accidents

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

❖ Causes humaines volontaires

✓ Incendies criminels

Les incendies criminels peuvent apporter un gain matériel direct (amélioration des pâturages, exploitation du bois...) ou indirect par appropriation foncières (Fig. 04) (Khalid, 2008).

✓ Feux mis par jeux ou par plaisir

Une des causes qui est fréquente surtout chez la population jeune. Souvent ce plaisir engendre les efforts déployés par les colonnes des pompiers et des collectivités locales.

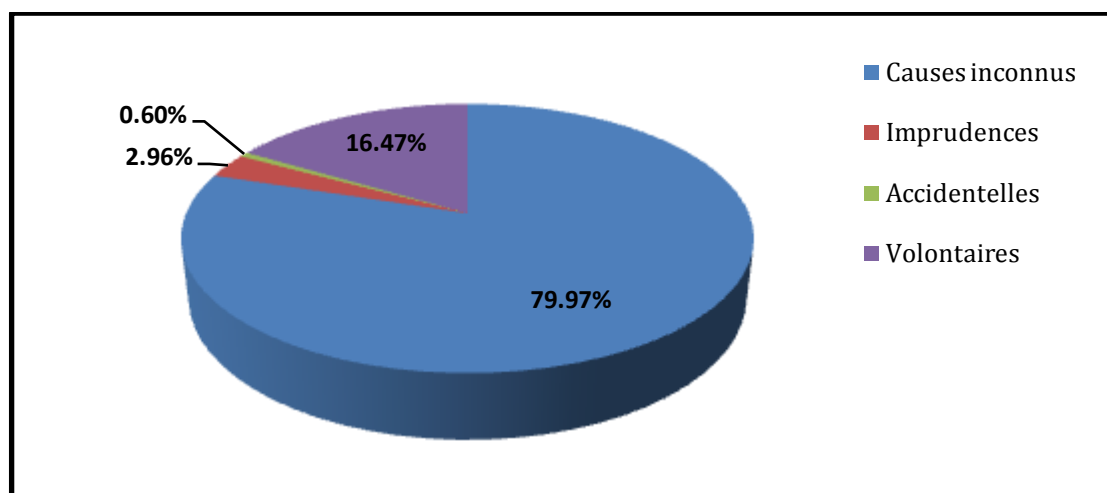


Figure 04 : Classement des foyers d'incendies par catégories des causes en Algérie (Meddour-sahar et al., 2013)

1.5. Propagation des incendies

1.5.1. Mécanisme de propagation

Le schéma le plus général de propagation d'un incendie de forêt est le suivant : le feu commence à se développer au niveau de la litière, en restant très modéré et facile à éteindre. Il prend de l'ampleur lorsqu'il atteint la strate des broussailles. La hauteur des flammes atteignant 1,5 à 3 fois la hauteur de la strate en combustion, le feu sera d'autant plus violent que la broussaille sera plus haute et plus dense. Le feu

peut atteindre les cimes des ligneux hauts et les embraser si la broussaille est suffisamment dense ou si des branches basses, des lichens ou des écoulements résine, font relais (C.E.M.A.G.R.E.F., 1989).

1.5.2. 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 voies (Khalid, 2008).

1.5.2.1. Transmission par conduction

La conduction est le résultat de l'agitation moléculaire, elle-même liée à la constitution et à la température du milieu. Il ne peut donc se produire que dans un support matériel qu'il soit solide, liquide ou gazeux. La chaleur diffusé du corps chaud vers le corps froid (Colin et *al.*, 2001).

1.5.2.2. Transmission par rayonnement thermique

Le rayonnement est un mode de transfert de l'énergie sous forme d'ondes électromagnétiques qui se propagent 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 transféré 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).

1.5.2.3. Transmission par convection

La convection est le processus de transfert de chaleur prépondérant dans la propagation des incendies de forêt. Liée aux mouvements d'air chaud, dont l'importance augmente avec le vent et la pente, ces mouvements peuvent, en outre, contribuer au transport de particules incandescentes en avant du front de flammes. Ces processus sont l'origine de déclenchement de foyers secondaires (sauts de feu) (khalid, 2008).

1.5.3. Différents types de feu

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 (Fig. 05).

1.5.3.1. Feux de sols

Ce sont des feux qui brûlent sous la surface du sol, le combustible qui l'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.

1.5.3.2. Feux de surface

Dit aussi feux courants, se propagent dans les sous-bois des forêts. Ils brûlent l'herbe et les broussailles. Ils peuvent être de faible, de moyenne ou de forte intensité selon la quantité de combustible disponible. Ils peuvent avoir comme origine un feu de sol ou se terminer en un feu de sol susceptible de se transformer en un nouveau feu de surface après l'intervention des pompiers.

1.5.3.2. Feux de cime

On qualifie les feux de cime lorsqu'ils sont localisés au niveau des arbres et qu'ils brûlent plus de 90% de celles-ci. Ils se développent généralement au sol, montent le long des arbres en brûlant sur leur passage feuilles, aiguilles et même certaines branches.

Indépendant ou dépendant des feux de surface, ils libèrent en général de grandes quantités d'énergie et ont une vitesse de propagation très élevée. Ce sont les ligneux hautes qui assurent la propagation verticale en direction des cimes.

1.5.3.4. 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).

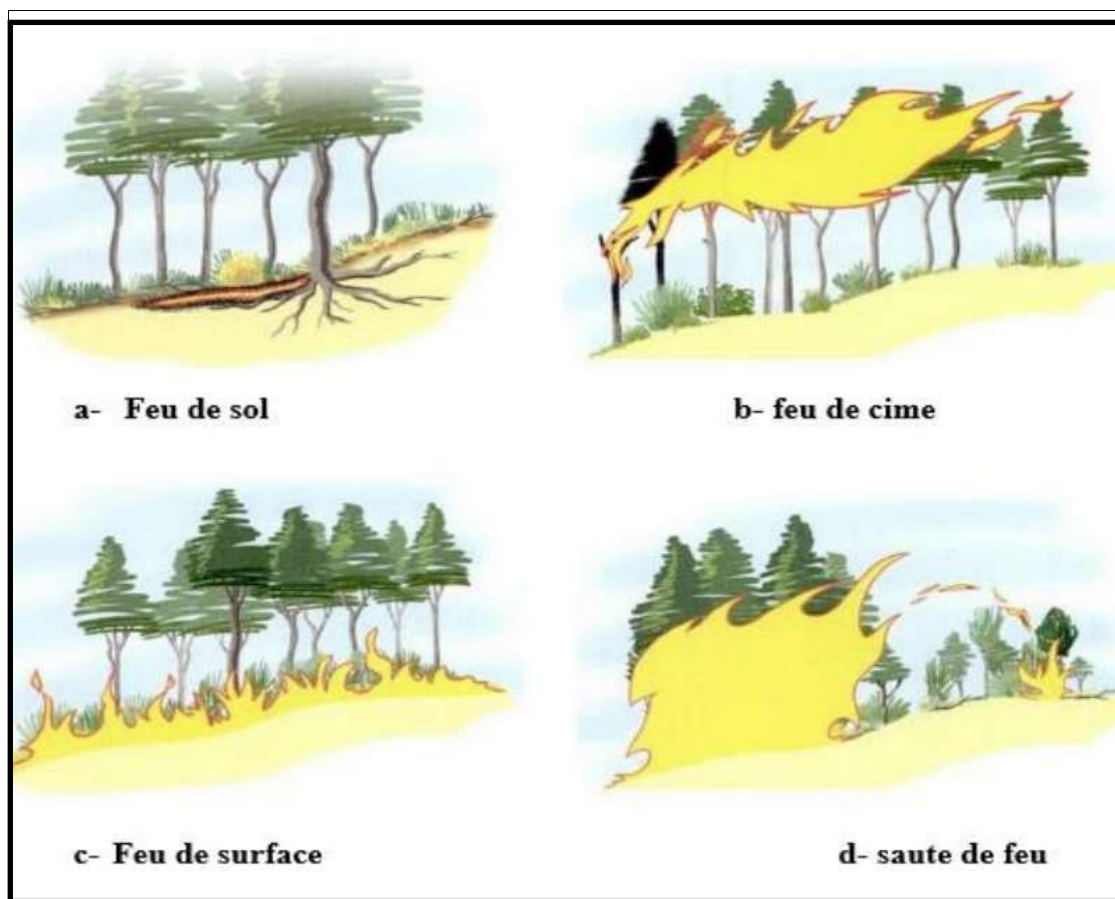


Figure 5: Différents types des feux de forêts (Colin et al, 2001)

1.5.4. Facteurs naturels et propagation

Les principes paramètres qui interviennent sur la propagation de feu sont :

1.5.4.1. Structure et composition de la végétation

La végétation est caractérisée par sa combustibilité qui représente son aptitude à propager le feu plus en se consumant. Elle traduit donc sa façon de se consumer, en libérant des quantités de chaleur plus ou moins importantes. La combustibilité est corrélée à la quantité de biomasse combustible (donc à la structure des peuplements) et à sa composition, elle permet d'évaluer la part du risque lié à la puissance atteinte par le feu (Jappiot et *al.*, 2002).

1.5.4.2. Vent

Le vent joue un rôle majeur dans la propagation du feu. Il agit à plusieurs niveaux, en renouvelant l'oxygène de l'air, en réduisant l'angle entre les flammes et le

sol et en favorisant le transport de particules incandescentes en avant du front de flammes (Khalid, 2008).

L'action du paramètre vent est d'une importance capitale sur la vitesse de propagation du feu. Celle-ci varie entre 1 cm/s et 167 m/s, vitesse maximale enregistrée pour un feu (Trabaud, 1979).

1.5.4.3. Topographie

Selon Hetier (1993), trois paramètres topographiques influencent les incendies de forêt :

❖ L'inclinaison des pentes

Le pourcentage de la pente influence directement le comportement des incendies de forêt, puisqu'il amplifie l'effet de radiation et de convection. La vitesse de propagation du feu s'en trouve accru. Des études expérimentales sur le comportement du feu ont montré que la vitesse de propagation double sur une pente de 10 à 15° et quadruple sur une pente de 20° (Arfa, 2008).

❖ L'exposition de la pente

L'exposition de la pente affecte:

- ✓ La quantité de chaleur recueillie par combustibles en fonction de l'insolation ;
- ✓ Les vents locaux ;
- ✓ La quantité et le type de combustible.

❖ L'élévation du terrain

L'élévation du terrain au dessus du niveau de la mer affecte le comportement des incendies de forêt en modifiant la météo et la végétation :

- ✓ Modification de la météorologie avec l'altitude :
 - La température baisse;
 - L'humidité relative augmente;
 - La vitesse du vent augmente;
- ✓ Modification de la végétation avec l'altitude:
 - Le type de végétation;

- Le taux d'humidité.

Un feu ascendant brûle d'autant plus rapidement que la pente est forte, car l'efficacité des transferts thermiques par rayonnement et convection est accrue, contrairement à un feu descendant dont sa vitesse est considérablement ralentie, mais leur risque qu'il saute d'une pente à l'autre est très important : on parle "saut de feu".

1.5.4.4. Teneur en eau

La teneur en eau des combustibles est un facteur ayant une action importante sur la sensibilité des espèces végétales. Un niveau élevé d'humidité ralentira le feu parce que l'énergie produite pour la chaleur sera utilisée pour éliminer l'humidité (Trabaud, 1979).

1.5.4.5. Moment de la journée

Un incendie peut être déclaré à n'importe quels moments de la journée; seulement il est à noter qu'au sein d'une même journée, des moments sont propices au déclenchement et au développement des incendies par rapport à d'autres moments.

Dans le combat des feux de forêt, les conditions météorologiques sont des facteurs importants qui influencent le comportement d'un incendie. Au cours d'une même journée, la température, l'humidité relative et le vent varient.

Le cycle journalier de brûlage tient compte de ces changements. On y retrouve 4 périodes pendant lesquelles l'incendie peut augmenter ou diminuer d'intensité (Trabaud, 1979) qui sont:

- Dans la partie de cycle de brûlage qui se situe entre 13h00 et 18h00, le feu brûle avec une intensité maximale. La température est à son plus haut niveau, tandis que l'humidité relative est à son plus bas. Cette période est critique et le combat de l'incendie est toujours plus difficile.
- Entre 18h00 et 4h00, le feu diminue graduellement d'intensité. Les combustibles absorbent l'humidité relative qui augmente dans l'atmosphère. En général, les vents sont plus calmes et la température va en décroissant. L'incendie est alors plus facile à maîtriser.
- Dans la période de 4h00 à 9h00, le feu est calme. L'humidité relative est à son plus haut. C'est la période idéale pour combattre l'incendie. Car le travail effectué est très efficace.

- De 9h00 à 13h00, le feu augmente d'intensité à mesure que les conditions atmosphériques progressent. Cette période est marquée par l'intensification de la combustion et les difficultés de combat s'accroissent.

1.5.5. Influence des facteurs anthropiques

Les facteurs 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 ou 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 de phénomène. Il peut agir tout au long de son déroulement, soit en le stoppant, soit en réduisant localement ses effets. Par exemple, en évitant qu'il ne vienne menacer des habitations placées dans son champ de propagation (khalid, 2008).

I.6. Impact des feux

I.6.1. Impact du feu sur le peuplement

Le passage d'un feu se traduit par l'altération plus ou moins poussée d'organes vitaux du végétal, au niveau du feuillage, du tronc et des racines. Il en découle une perte de vigueur de l'arbre pouvant entraîner sa mort.

Le degré d'altération est fonction de la combinaison des dégâts sur les différentes parties de l'arbre (feuillage, tronc, racines), résultant de la nature de feu (feu de surface, feu de cime) et de l'intensité de ce dernier, ainsi que de la sensibilité au feu de l'espace. Un feu rapide provoque beaucoup moins de dommages qu'un feu lent (Colin et *al.*, 2001).

L'altération des organes vitaux entraîne l'affaiblissement de l'arbre, qui devient plus sensible aux attaques parasitaires ou fongiques. Les peuplements brûlés peuvent alors devenir des foyers potentiels de contagion de la végétation voisine.

I.6.2. Impact du feu sur l'environnement

1.6.2.1. Action sur les écosystèmes forestiers

Denis et *al.* (2001) ont signalé que l'une des pires conséquences écologique du feu est la probabilité accrue que surviennent de nouveaux incendies dans les années suivantes, à mesure que les arbres morts s'effondrent, créant des trouées dans la forêt à travers lesquelles le soleil pénètre et dessèche la végétation, et où les combustibles s'accumulent et les espèces vulnérables au feu, comme les graminées pyrophytes prolifèrent. Les feux répétés sont destructifs car ils représentent un facteur clé dans l'appauvrissement de la diversité biologique des écosystèmes de forêt ombrophile. Les incendies sont souvent suivis par la colonisation et l'infestation d'insectes qui perturbent l'équilibre écologique.

1.6.2.2. Action sur le sol

La destruction de la couverture végétale est également à l'origine de l'apparition ainsi que l'augmentation des risques d'érosion et d'inondation due au ruissellement.

Aubert (1991) signale d'autres conséquences des incendies sur le sol à savoir, le changement de la structure de l'horizon humifère, la réduction de la capacité de rétention en eau, l'élévation du pH, l'accroissement du taux de calcaire par éclatement de la roche et la diminution de la capacité totale d'échange.

1.6.2.3. Action sur la pédofaune

Les micro-organismes du sol sont directement touchés par la vague thermique au passage du feu. La stérilisation entre 50 °C et 125 °C, concerne généralement entre 5 cm et de 10 cm. Mais se sont les couches superficielles, les plus riches en matière organique et les plus actives biologiquement, qui sont touchées (Colin et *al.*, 2001).

Le feu réduit la population des vers de terre, de myriapodes, de fourmis et d'insectes pollinisateurs. La microfaune est détruite et se reconstitue lentement (Khalid, 2008).

1.6.3. Impact socio-économique

Les incendies de forêts sont beaucoup moins meurtriers que la plupart des autres catastrophes naturelles. Ils peuvent cependant provoquer la mort d'homme, notamment parmi les combattants du feu.

Les incendies mettent aussi en danger la vie des habitants, en détruisant des habitations. C'est le cas surtout lorsqu'elles n'ont pas fait l'objet d'une protection particulière, soit au niveau de la construction elle-même, soit au niveau de la végétation environnante.

Les lieux très fréquentés sont menacés par les incendies de forêt, qu'il s'agisse de zones d'activités, de zones urbaines, de zones de tourisme et de loisirs ou de zone agricoles. Ces divers lieux présentent une vulnérabilité variable selon l'heure de la journée et la période de l'année.

Des équipements divers tels que les poteaux électriques et téléphoniques, les clôtures, les panneaux, sont aussi endommagés ou détruits par le feu. Les réseaux de communication sont coupés, engendrant des perturbations économiques et sociales importantes (Colin et *al.*, 2001).

1.7. Feux de forêts en Algérie

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

1.7.1. Période coloniale 1876 - 1962

Cette période a été fatale pour notre patrimoine forestier, en effet 3 176 161 ha ont été brûlés pendant la période allant de (1885 - 1962) (Fig. 06), soit une moyenne de 40 720 ha incendies annuellement (Belgherbi, 2002).

Le même auteur a souligné que l'année qui a marqué la superficie incendiée la plus élevée est celle de 1956 avec une superficie de l'ordre de 204 220 ha ; par contre l'année qui a enregistré une faible superficie incendiée est bien celle de 1929 avec une superficie de 1 583 ha. Ce triste et lourd bilan des incendies sur la forêt algérienne

est dû essentiellement à ces guerres entre le colonialisme français et la population algérienne. A cela s'ajoute la politique des colons français qui s'est recourrai à brûler les massifs forestiers du fait qu'ils étaient le refuge idéal des moudjahiddines. L'élévation brutale des superficies brûlées juste avant l'indépendance se justifié du fait qu'à ce moment l'Algérie était en guerre de libération contre le colonialisme français.

Ainsi, à l'indépendance, la forêt algérienne n'occupant plus que 3 200 000 hectares, ce qui correspond à environ 1,3 % de la superficie totale du pays et 10 % de la superficie du nord (Belgherbi, 2002).

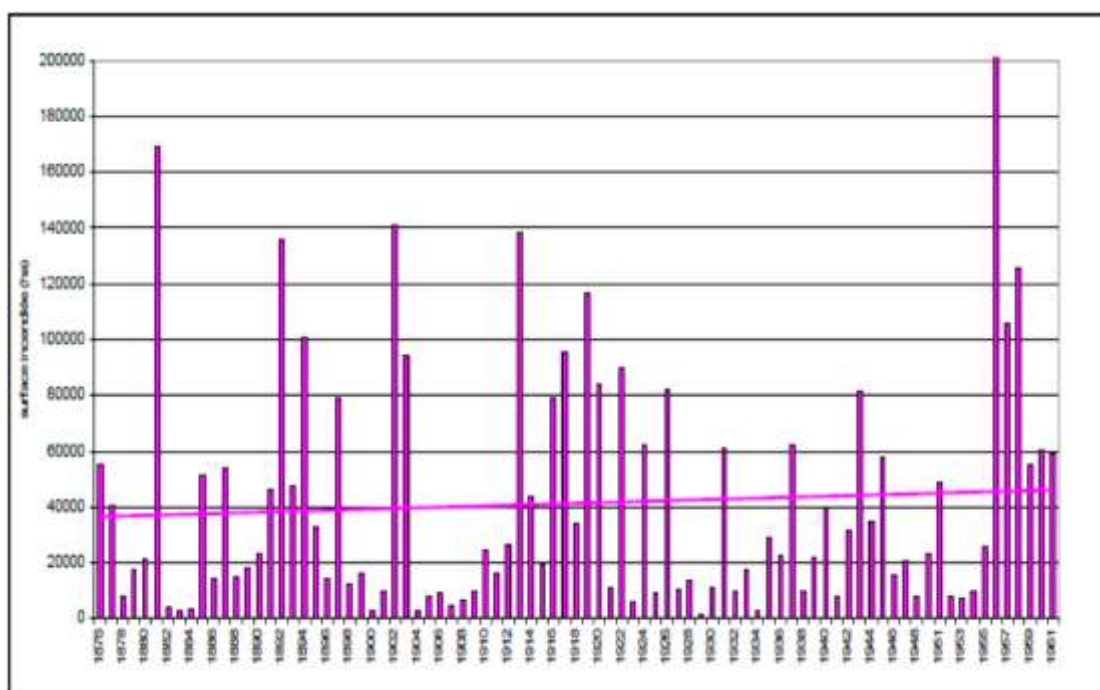
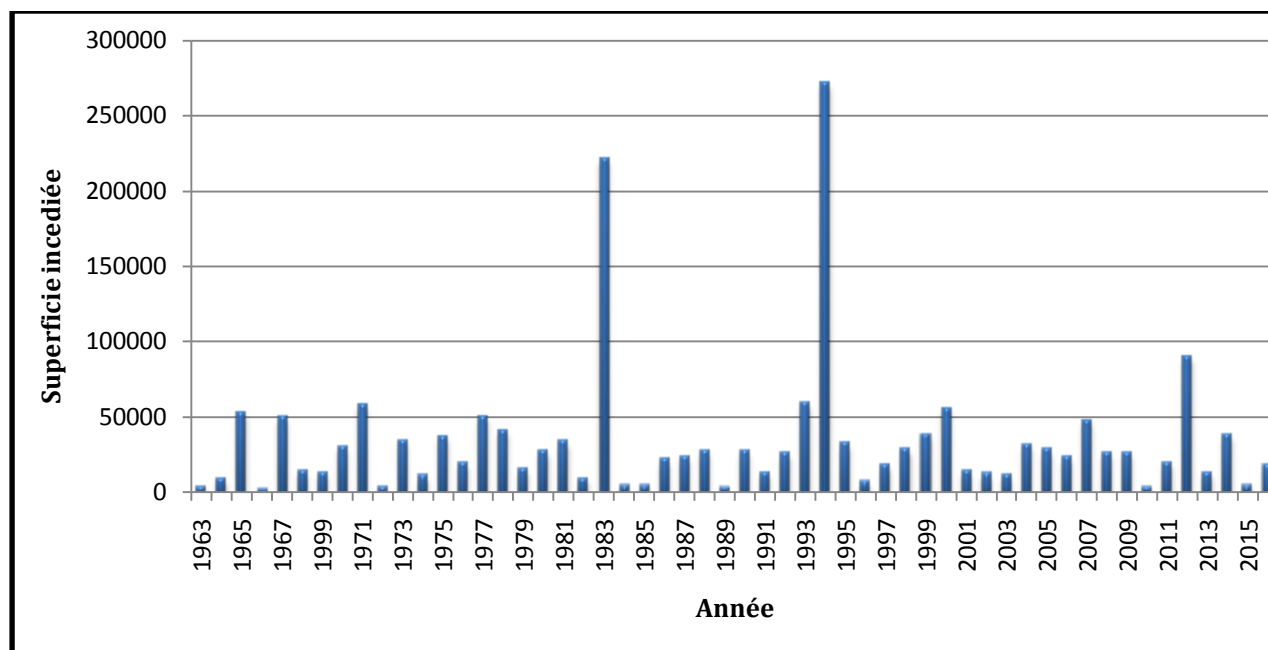


Figure 06: Evolution annuelle des superficies parcourues par le feu en Algérie période (1876 - 1962) (Meddour et *al.*, 2008)

1.7.2. Période de l'Algérie indépendante

Le Figure 07, présente les superficies parcourues par le feu en Algérie pendant la période indépendante ainsi que la perte annuelle des superficies forestières.



**Figure 07 : Superficies forestières brûlées en Algérie en 1000 ha
(1963-2007 : Meddour et *al.*, 2007) et (2008-2016 : C.F.R., 2016)**

Selon Meddour et *al.*, (2007) et la (C.F.R., 2017), La superficie totale incendiée durant la période 1963-2016 (53 ans) est évaluée à 1 796 696 ha, le feu a donc détruit en moyenne 33 899 ha/an.

Les feux de forêt en Algérie ont connu une légère accalmie, puisque les superficies brûlées ont diminué par rapport à la période coloniale, où la moyenne annuelle était, rappelons-le, de plus de 41 258 ha. Mais, pendant certaines années néfastes, en particulier 1965, 1967, 1971, 1977, 1983, 1993, 1994, 2000, 2007, et 2012 la forêt algérienne a été soumise à de grands feux, dépassant largement la moyenne de la période considérée, soit entre 40 000 et 60 000 ha.

Toutefois, on reste indéniablement loin des incendies catastrophiques de 100 000 à 150 000 ha de la période coloniale.

1.7.3. Répartition des incendies suivant les formations végétales (1985 - 2010)

Selon Meddour & Derridj (2012), et durant la période (1985 - 2010), ce sont les forêts qui sont les plus touchées par les incendies, avec une moyenne de 20 376 ha par an, soit 58 % de la superficie totale incendiée. Les maquis, avec 23 %, puis les

broussailles avec 17 % ainsi que les nappes alfatières avec 0,89 % sont également touchées par les incendies. (Fig. 08).

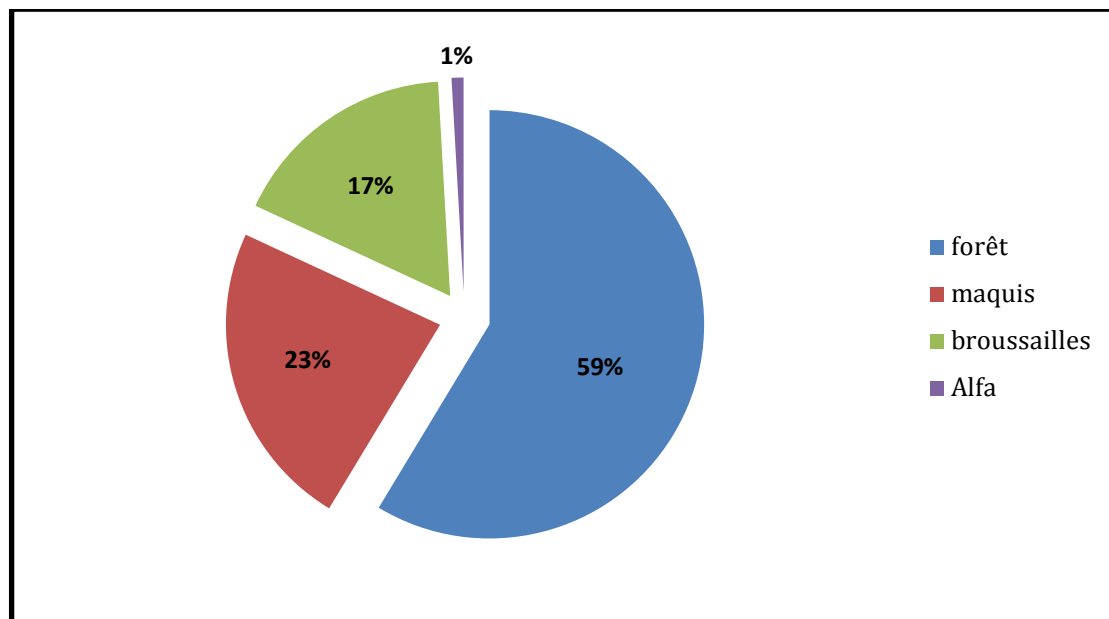


Figure 08: Répartition des incendies suivant les formations végétales pour la période 1985 - 2010 (Meddour et Derridj, 2012)

1.7.4. Surfaces incendiées selon les essences forestières (1985 - 2010)

La Figure 09 représente les surfaces incendiées selon les essences forestières durant la période (1985 - 2010). D'après les statistiques sur les feux de forêts fournies par Meddour et Derridj (2012), on remarque que le pin d'Alep (*Pinus halepensis*) est l'essence la plus touchée par le feu en Algérie, il totalise 48,36 % de la surface brûlée (Fig. 09). Cette espèce domine à hauteur de 68% le panorama forestier de l'Algérie. Le pin d'Alep, se rencontre principalement dans les zones semi-arides et surtout dans la partie occidentale.

Le chêne-liège (*Quercus suber*) arrive en seconde position, avec 34,33 % de surface brûlée. Il occupe 21 % de la surface forestière totale, principalement dans le Nord-est du pays. Son sous-bois encore plus dense est très inflammable et permet une progression rapide du feu. 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 (Boudy, 1948).

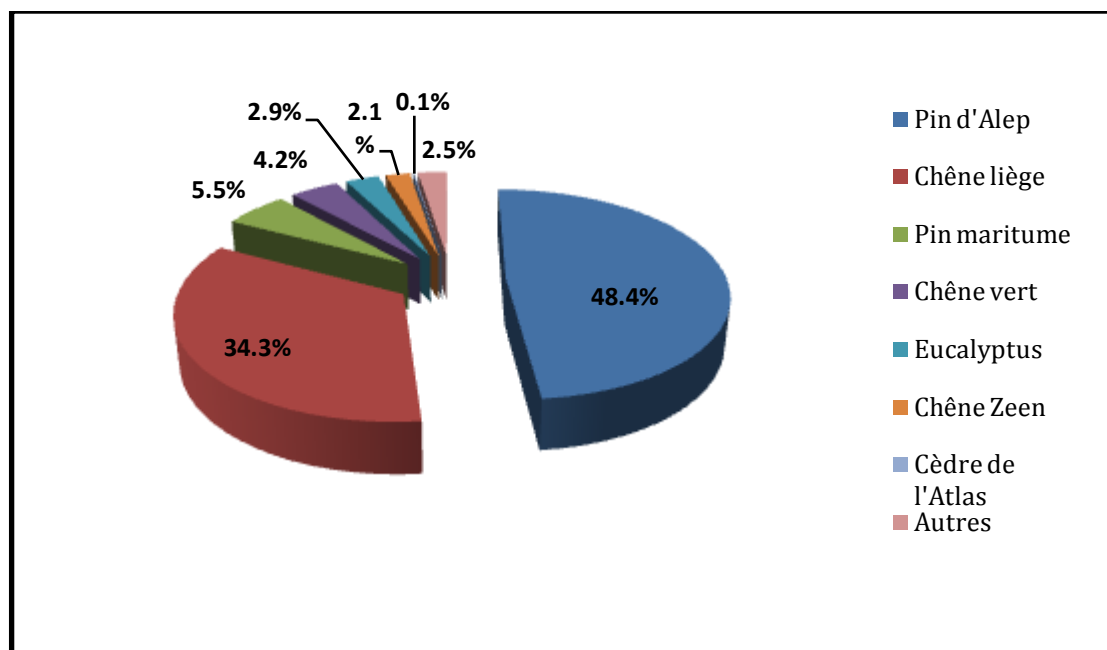


Figure 09 : Surfaces incendiées selon les essences forestières période (1985 - 2010) (Meddour et Derridj, 2012)

Les plantations d'Eucalyptus, qui occupent en Algérie 2 % des terrains forestiers enregistrent relativement par rapport aux autres essences naturelles d'importantes superficies incendiées, soit 2,93 % du total de la surface brûlée, et s'avèrent tout aussi sensibles au feu que la subéraie et la pineraie de pin d'Alep.

L'Eucalyptus, notamment (*Eucalyptus globulus*), arbre introduit et très répandu, est une essence d'une grande sensibilité au feu car il contient une importante quantité d'huiles très inflammables dans son écorce (Varela, 2004).

CHAPITRE 2

ETUDE

EXPÉRIMENTALE

2.1. Présentation de la zone d'étude

2.1.1. Situation géographique de la wilaya de Relizane

Toutes les informations concernant la wilaya de Relizane sont fournies par la conservation de forêts de Relizane.

La wilaya de Relizane située dans la chaîne de l'atlas tellien, elle se trouve dans une région des plus fertiles en terres agricoles et riche en ressources hydriques. Elle se situe au nord ouest du pays comprise entre les latitudes $35^{\circ} 44' 33''$ N et la longitude $0^{\circ} 33' 33''$ E. Sur une altitude de 98 mètres, s'étend sur une superficie totale de 4870,97 km², et se distingue par sa position géographique stratégique qui fait d'elle un carrefour incontournable pour toute la région ouest (Fig. 10). Le tableau 05 comporte les différentes superficies, la population et le nombre de communes.

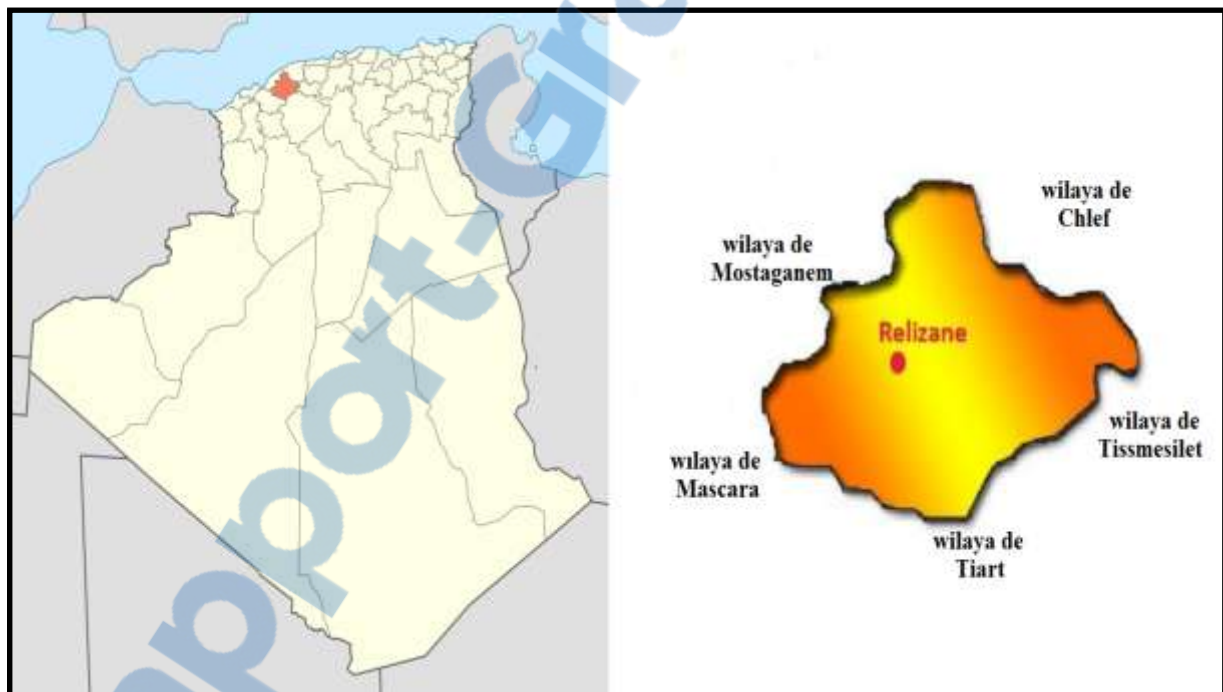


Figure 10 : Situation géographique de la wilaya de Relizane
(C.F.R., 2015)

Tableau 03 : Présentation de la wilaya de Relizane

Données	Valeurs
Superficie de la wilaya	4870 97 ha
Superficie forestière	68 684 ha
Taux de boisement de	14 %
Superficie montagneuse et hautes plaines	338 800 ha
Population totale	767 768 habitants
Population rurale	375 209 habitants
Nombre de communes rurales	26/38

2.1.2. Milieu abiotique

2.1.2.1. Relief

La partie montagneuse occupe 69 % du territoire de la Wilaya. Au nord les monts du Dahra (50 758 ha : 10 %) couvre les communes de Mazouna, El-Guettar, Sidi Mehamed, Benali, Mediouna, Beni-Zenthis et une partie de la commune de Hamri. Le massif de l'Ouarsenis (248 821 ha : 51%) qui s'étale d'est en ouest sur l'ensemble de la partie sud de la wilaya relayé vers l'ouest par les monts de Beni-Chougranne (21 915 ha : 4 %). A l'ouest central se localise Djebel Mkhallia et Bel Hacer (14 298 ha : 3%).

La partie plaine représente 31% du territoire de la Wilaya. Elle est composée de trois zones distinctes :

- ✓ Les plaines du bas-Chellif et de Mina occupant la partie centrale de la wilaya. L'ensemble de ces zones est recouvert de végétation.
- ✓ Une série de vallées
- ✓ Les marécages comme Oued Rhiou, Oued Mina, bassin de Chellif vers le bas et Merdja Sidi Abed qui est connue par sa salinité.

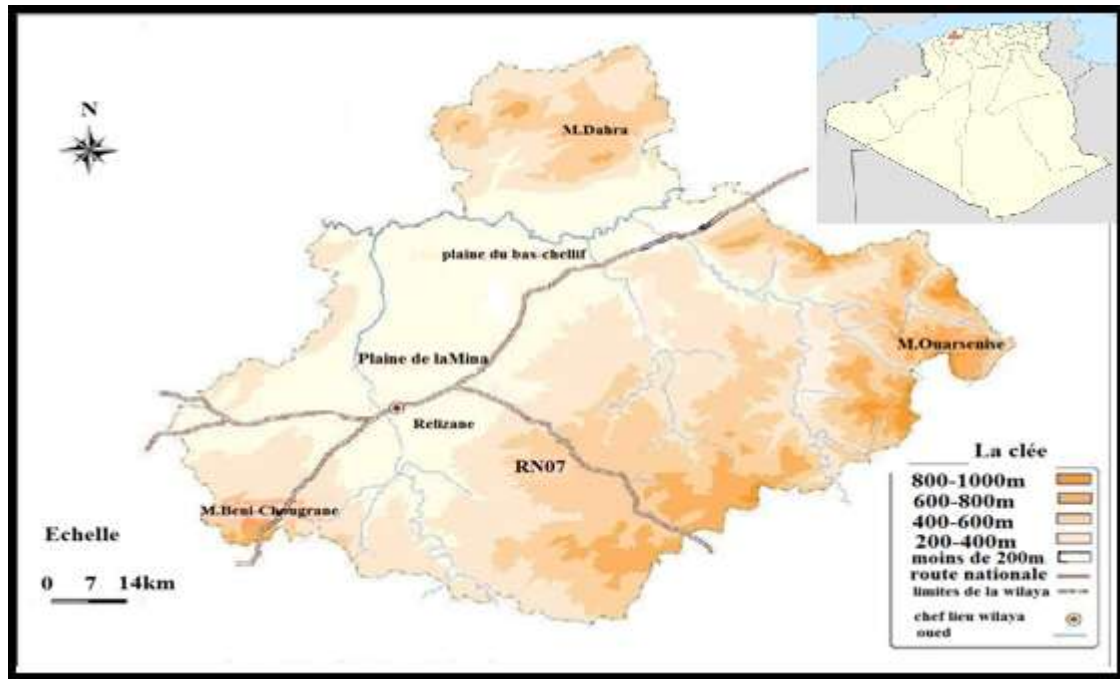


Figure 11: Relief de la wilaya de Relizane (C.F. R., 2015)

2.1.2.2. Altitude et pente

L'altitude varié de 75 m pour la plaine de Relizane à 135 m pour Yellel, les zones élevée ont une altitude qui dépasse les 600 m dans les montagnes de Beni-Chougranne et dépasse les 800 m dans les montagnes de Dahra.

La pente variée entre 0 à 3 % en plaine, 3 à 12 % pour les zones de piedmonts, cependant elles dépassent les 12 % pour les zones de hauts piedmonts et 25 % pour les montagnes de Beni-Chougranne et les montagnes de Dahra (Gourari, 2010).

2.1.2.3. Hydrographie

La wilaya est traversée par trois principaux cours d'eaux qui constituent le réseau hydrographique :

- ✓ L'Oued Chélif qui traverse la wilaya d'est en ouest dans la plaine du Chélif.
- ✓ L'Oued Rhiou et l'oued Mina qui traverse la wilaya du sud vers le nord et se déverse dans le Chélif.

2.1.2.4. Pédologie

La wilaya de Rilizane est constituée d'apports alluviaux caractérisés par des terres à structure fine (limino-argilo) avec la présence d'un taux de calcaire appréciable. La profondeur des sols est de 1,5 m en moyenne. Ils présentent le plus souvent une faible teneur en matière organique qui décroît avec la profondeur pour devenir négligeable.

Le pH est généralement voisin de la neutralité à légèrement alcalin (Benchergui et Tahari, 2009)

2.1.2.5. Climat

La région de Relizane a un climat semi-aride caractérisé par une longue période estivale sèche, chaude et une saison hivernale pluvieuse et froide. Les précipitations sont faibles et très variables d'une année à une autre, tandis que les régimes thermiques sont relativement homogènes.

La wilaya de Relizane souffre d'une sécheresse estivale prononcée et un déficit pluviométrique ce qui rend l'irrigation un caractère obligatoire.

La faiblesse de la pluviométrie (279 mm/an) et l'irrégularité des précipitations annuelles (45 %) sont enregistrées durant les mois de Novembre et Décembre engendrant un déficit hydrique estimé à 85 mm/an (Benchergui et Tahari, 2009).

2.1.2.6. Précipitations

La pluie est le facteur climatique le plus important qui influe sur le phénomène d'occurrence des feux. Ce ne sont pas les quantités d'eau tombées qui inhibent le phénomène d'occurrence des feux, mais plus particulièrement leur rythme d'apparition (Trabaud, 1983).

➤ Régimes mensuels

Les données du tableau 4 consignent les différentes variations mensuelles de précipitation.

Tableau 04: Précipitations moyennes mensuelles (mm) de la station Yellel entre 1993-2015 (ONM, 2015)

Mois	J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D	Total
Moy (mm)	35	33	37	30	24	11	4	5	14	22	35	41	291

L'analyse de ce tableau a permis d'émaner une variation des précipitations durant les mois de l'année. Ainsi le mois le plus humide est celui de décembre (41 mm) et le mois le plus sec est celui de Juillet avec (4 mm) de précipitation.

➤ Régime saisonnier

Le tableau 07 suivant montre le régime saisonnier pour la station de Yellel en 1993 - 2015:

Tableau 05 : Régime saisonnier des précipitations

Station	Automne	Hiver	Printemps	Eté	Type
Yellel	89	107	97	7	HPAE

Selon cet arrangement, on voit que le premier maximum pluviométrique se déroule pendant l'hiver, tandis que la saison la plus sèche est l'été. Pour le reste des saisons, on s'aperçoit que le régime saisonnier caractérise un Printemps plus pluvieux que l'automne. Au sens métrologique, notre station représente un régime pluviométrique de type HPAE.

2.1.2.7. Température

La caractérisation de la température en un lieu donnée se fait généralement à partir de la connaissance d'au moins cinq variables importantes qui sont les moyennes des minima et maxima, la moyenne mensuelle, le minimum et le maximum absolu, ainsi que l'amplitude thermique (Djebaili, 1984).

Pour l'étude des milieux naturels de point de vue végétation, d'après Pouget (1980), il s'avère nécessaire de tenir compte de ces deux moyennes, minimum et maximum.

L'histogramme suivant donne les températures moyennes mensuelles relevées à la station météorologique de Yellel sur une période d'observation de 23ans.

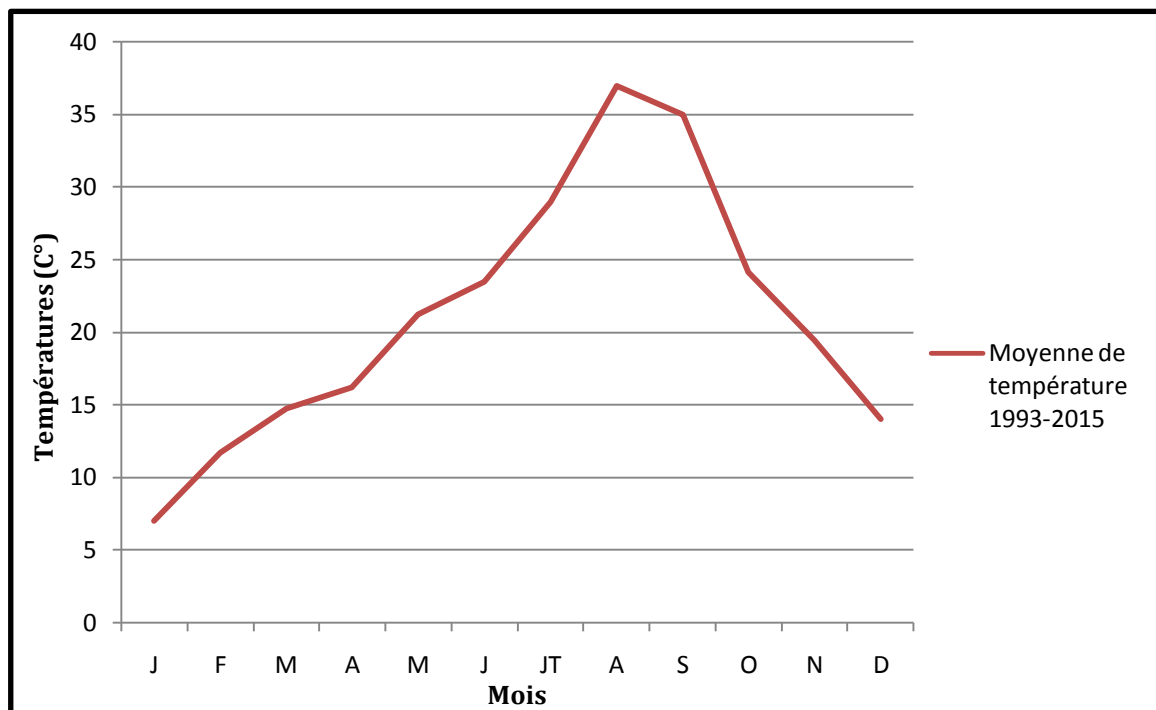


Figure 12 : Température moyenne mensuelle station de Yellel 1993 - 2015

L'examen des résultats montre qu'il existe un écart de température de 11 °C entre le mois de Janvier c.à.d. le mois le plus froid. La température basse observée en 23 ans est de 37 °C au mois d'Août mois le plus chaud.

2.1.2.7. Vent

Le vent est l'aspect climatique le plus important dans une étude d'une région aride ; il est malheureusement souvent délaissé ou mal relevée dans les stations météorologiques surtout si l'on recherche leur capacités de transport éolien.

D'après Demangeot (1981), le vent est non seulement un agent érosif spécifique au façonnement des paysages désertiques, mais aussi celui responsable du modèle sableux et de leurs origines. Le vent est donc capable d'éroder des roches tendres et cela par l'intermédiaire du frottement qu'exercent les grains de sable transportés. Ce sapement fluvial, ne peut s'exercer que sur une hauteur de 15 à 20 cm du sol.

2.1.2.8. Humidité relative

Les humidités relatives moyennes mensuelles sont généralement supérieures à 60 % entre le mois d'octobre et mars et elles ne diminuent pas au –dessous de 50 %.

2.1.3. Milieu biotique

2.1.3.1. Végétation

Le climat méditerranéen semi-aride, permet l'existence de diverses formations végétales allant de la garrigue à la forêt. Cette faible pluviométrie variant entre 350 et 500 mm en moyenne par an, avec des températures moyennes maximales respectives de 36,2 et -0,8 °C (C.F.R., 2015), qui suffisent pour permettre l'installation et le développement de forêts à différents stades d'évolution.

La forêt Relizane constituée de formation à base d'espèces arborescentes et arbustives xérophiles et à forte capacité de rejeter. La principale formation rencontrée à différents stades d'évolution régressive ou progressive est le pin d'Alep et le thuya (C.F.R., 2015). La végétation forestière est constituée essentiellement de peuplement de pin d'Alep au quel se joigne le thuya. Le sous bois est constitué de plusieurs espèces telles que: le lentisque, le chêne kermès, l'oléastre, le thym, la lavande et le genévrier.

La superficie forestière est de 68 684 ha, avec un taux des boisements de 14%. (C.F.R., 2015). Afin de montrer l'impact du reboisement sur le développement forestier et l'intégration des populations rurales dans les opérations du reboisement,

La forêt de la wilaya de Relizane comme la majorité des forêts algériennes est une forêt dégradée ce qui explique l'augmentation des superficies incendies, le surpâturage, la sécheresse sévissant ces 2 dernières décennies et l'insuffisance des superficies reboisées (C.F.R., 2015).

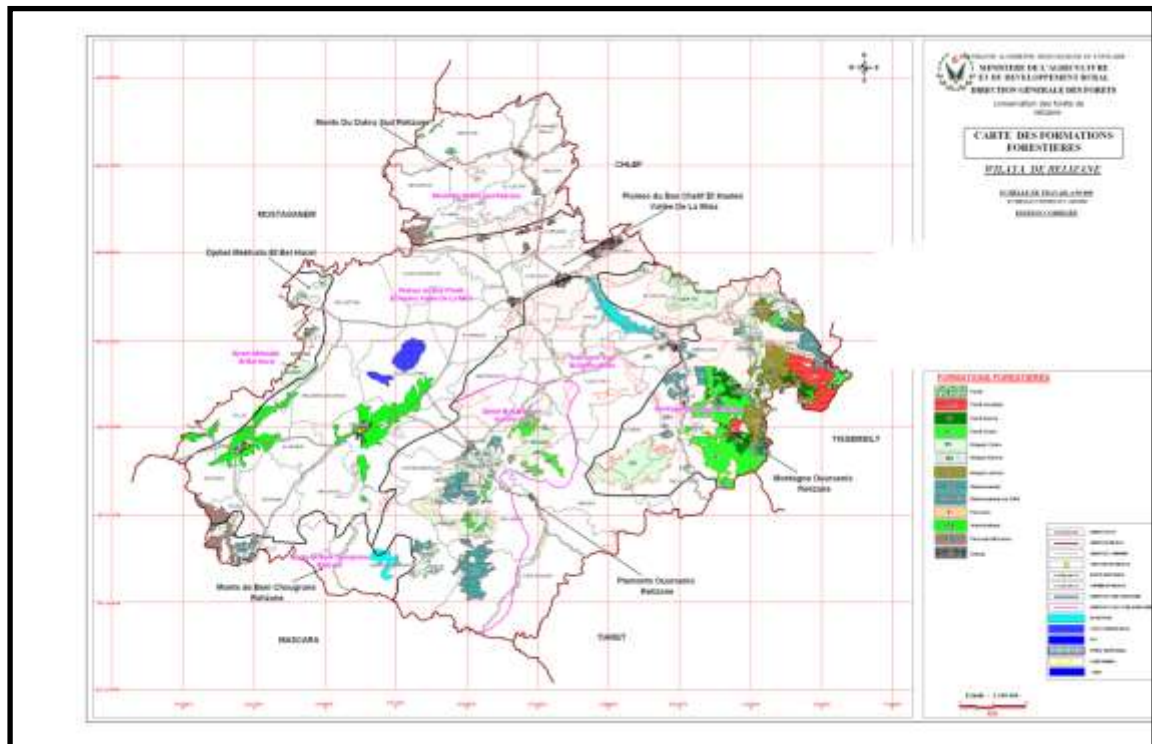


Figure 13 : Formation forestière de la wilaya de Relizane (C.F.R., 2015)

❖ Répartition générales des terres

Selon la conservation des forêts de Relizane (2017), la répartition des terres de la wilaya (Fig. 14), montre la dominance des superficies agricoles :

- ✓ Terres agricoles (cultures associées aux parcours) couvrent une superficie importante de 374 646 ha soit 76,91 % de la superficie totale de la wilaya.
- ✓ Terres forestières (forêts, maquis et reboisements), occupent une superficie totale 68 684ha soit un taux de boisement de la wilaya 14 %. Les forêts domaniales se concentrent notamment sur les monts de l'Ouarsenis (39 967 ha).
- ✓ Parcours (hors S.A.U) occupent une superficie de 43 800 ha correspondant à 8,92 % de la superficie du territoire de la wilaya.
- ✓ Terres improductives couvrent une superficie de 8 362 ha soit 1,8 % de la superficie totale de la wilaya.

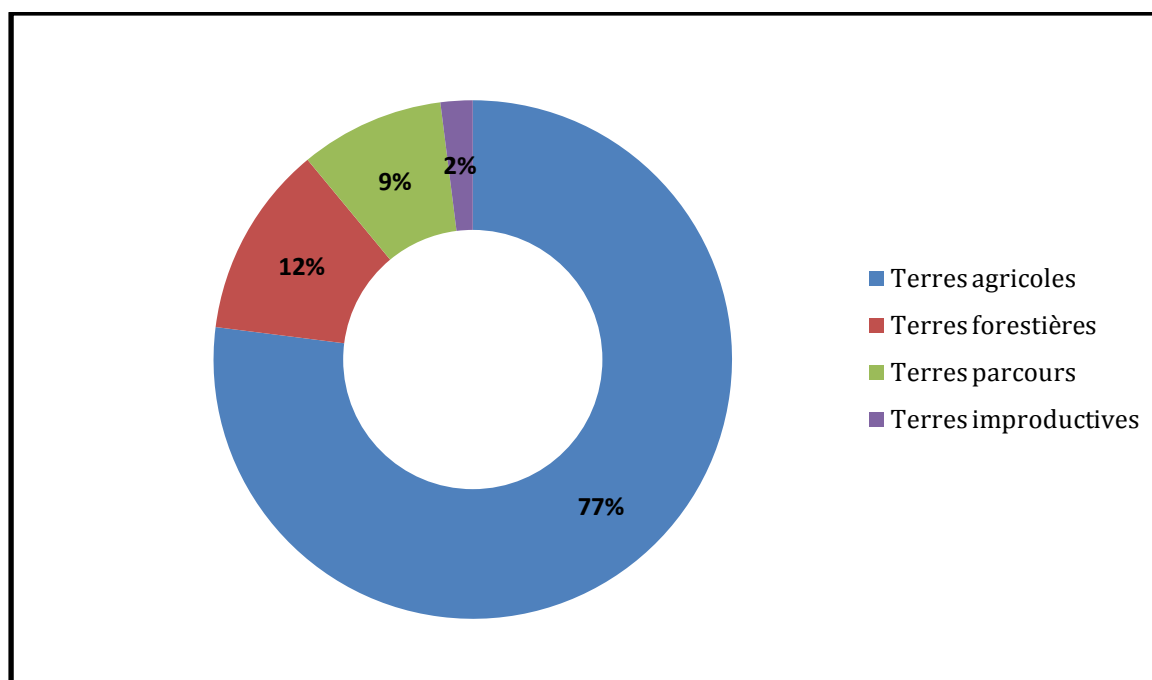


Figure 14 : Répartition générales des terres

❖ Répartition des superficies forestières par nature juridique

Jusqu'à nos jours, la grande partie des forêts de Relizane appartient à l'Etat. Les 68 684 ha de terres forestières appartiennent pour 68,49 % au domanial (47 059 ha) (Tab. 06).

Tableau 06 : Répartition des superficies forestières par nature juridique

Nature juridique des forêts	Superficie (ha)	Taux (%)
Forêts domaniales	47 059	68,49
Forêts non domaniales	21 625	31,51
Total	68 684	100

❖ Répartition des superficies forestières par type de formation

Les formations forestières de la Wilaya de Relizane sont constituées par des Forêts, Maquis et Forêts dégradées, parcourues par des vides labourables (Fig. 15).

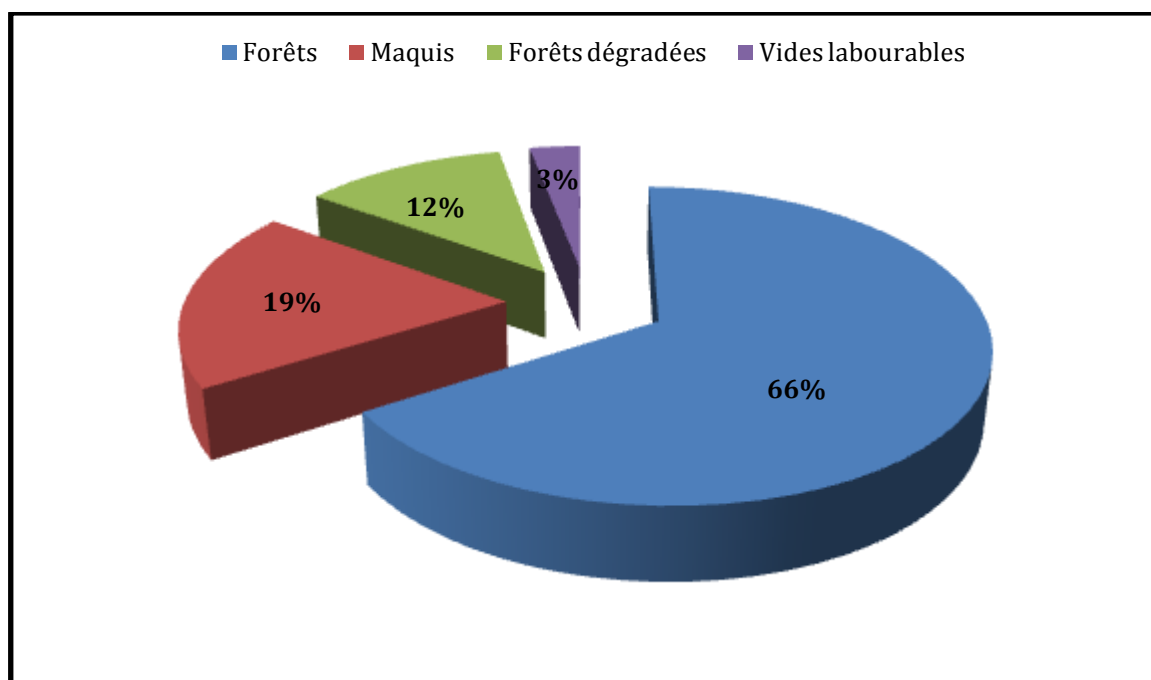


Figure 15 : Répartition des superficies forestières par type de formation.

❖ Répartition des superficies forestières par essences

Parmi les espèces forestières méditerranéennes, la Wilaya de Relizane contient plus de résineux que de feuillus dont les superficies et les pourcentages sont les suivants (Fig. 16) :

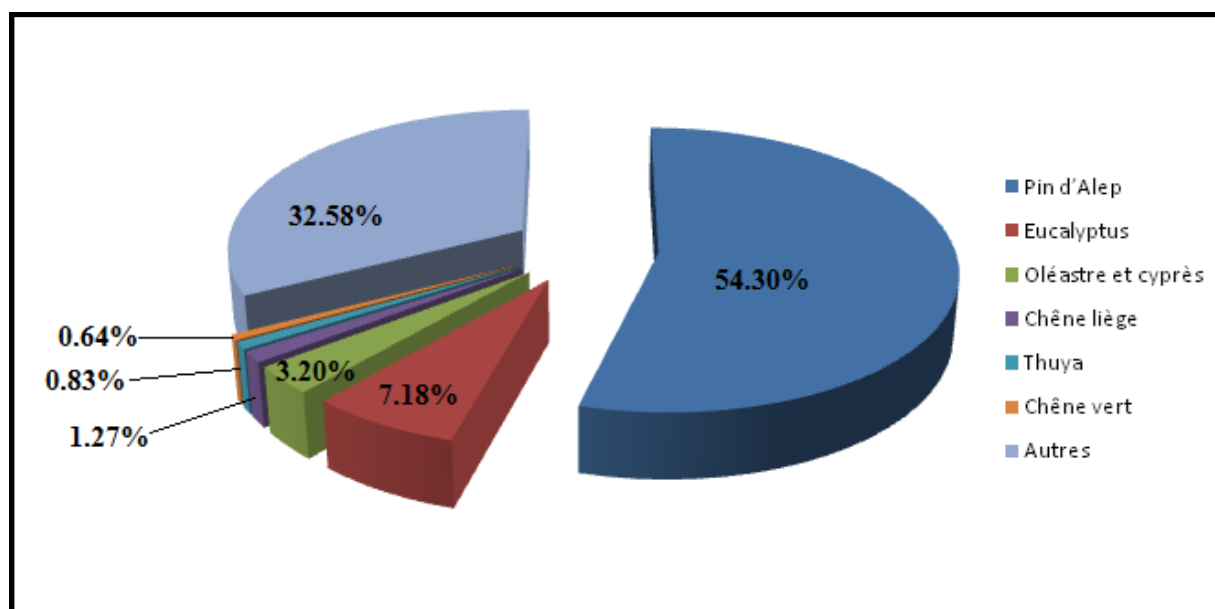


Figure 16: Répartition des superficies forestières par essences (C.F.R. 2017)

2.1.3.2. Faune

Les forêts de la région constituent des habitats importants, de plusieurs espèces animales notamment :

- Les mammifères carnivores : le sanglier, la hyène rayée, le chacal commun, la genette, la belette, la mangouste.
- Les mammifères de chasse : la gazelle de cuvier, le sanglier, le lièvre, le lapin, le porc épic.
- Les mammifères insectivores : l'herisson d'Algérie.
- L'entomofaunes : la coccinelle à sept points, papillon du chou, abeille domestique, guêpe française, bourdon terrestre (C.F.R. 2015).

2.2. Méthodologie de travail

2.2.1. Cadre de l'étude

Les données sous forme d'un bilan annuel de la campagne de prévention et de lutte contre les incendies de forêts sur une période de 07 campagnes (2010 - 2016) sont acquises auprès du service de la protection du patrimoine de la conservation des forêts de la Wilaya de Relizane (C.F.R. 2016). Relizane est divisée administrativement en 13 daïras et 38 communes (Fig. 17).



Figure 17 : Découpage administratif de la Wilaya de Relizane (C.F. R., 2016)

2.2.2. Collectes des données

Les données de l'enquête sur les feux de forêt recueillies auprès de la conservation des forêts de la Wilaya de Relizane, portent sur la description et l'analyse de chaque incendie.

2.2.3. Méthodes et périodes d'analyses

L'analyse des feux de forêts, s'est basée sur l'élaboration d'une fiche de synthèse qui relate les informations suivantes :

- Forêt incendiée
- Date et heure de l'incendie
- Superficie incendiée
- Nombre de foyer d'incendies
- Superficie brûlée par foyer d'incendie
- Risque annuel d'incendie, le nombre d'incendie par 10 000 ha de forêt
- Nature des formations incendiées
- Perte annuelle du capital boisé, la superficie brûlée par 100 ha de forêt

Par la suite, Les informations récoltées pour chacune des daïras, ont été ramenées à l'échelle de la Wilaya de Relizane. Nos données vont être comparées aux données antérieures pour des périodes similaires en fonction de la disponibilité de l'information. Les quatre périodes choisies sont :

- Période : 2010 - 2016
- Période : 2003 - 2009
- Période : 1996 - 2002
- Période : 1989 - 1995

CHAPITRE 3

RÉSULTATS ET

DISCUSSION

3.1. Bilan des incendies de forêts de chaque Daïra pour la période 2010 - 2016

3.1.1. Nombre de foyer d'incendie

Les forêts les plus fréquentées pour diverses raisons (travaux forestiers, loisirs, voiries...) sont les plus exposées au risque d'incendie (Berrichi, 2013). La figure 18 présente la part annuelle de chaque Daïra pour le nombre d'incendies recensés dans la Wilaya de Relizane durant la période 2010 - 2016. Les Daïras de Ramka, Ain Tarik, Djediouia sont celles qui enregistrent le plus grand nombre de foyer d'incendies. Alors que les Daïras de Mendes, Zemmoura, Matmar, Ami moussa, et Oued Rhiou sont celles qui enregistrent le plus faible nombre de foyer d'incendies.

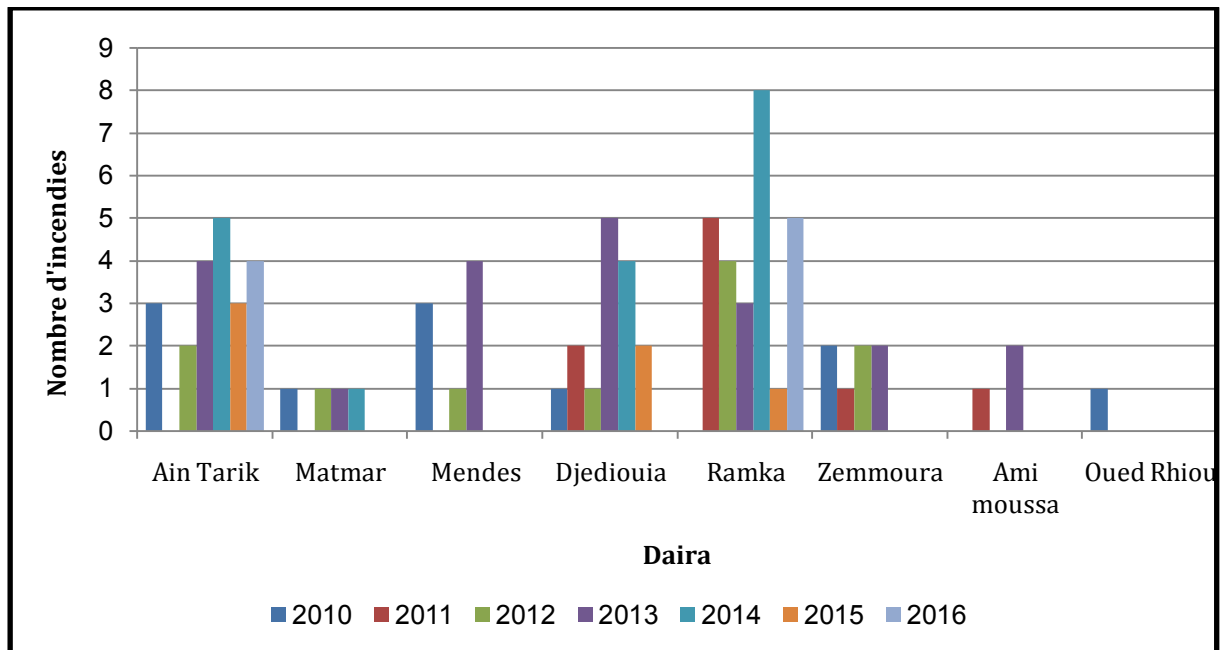


Figure 18 : Répartition annuelle du nombre d'incendies par Daïra pour la période 2010 - 2016

3.1.2. Superficie brûlée

Les superficies brûlées par Daïra donnent une idée v sur l'ampleur de ce phénomène durant la période 2010 - 2016 (Fig. 19). Les Daïras de Ramka, Zemmoura et Ain Tarik sont celles qui enregistrent la plus grande superficie brûlée. Cependant, les Daïras de Ami moussa et Oued Rhiou enregistrent les superficies les plus faibles.

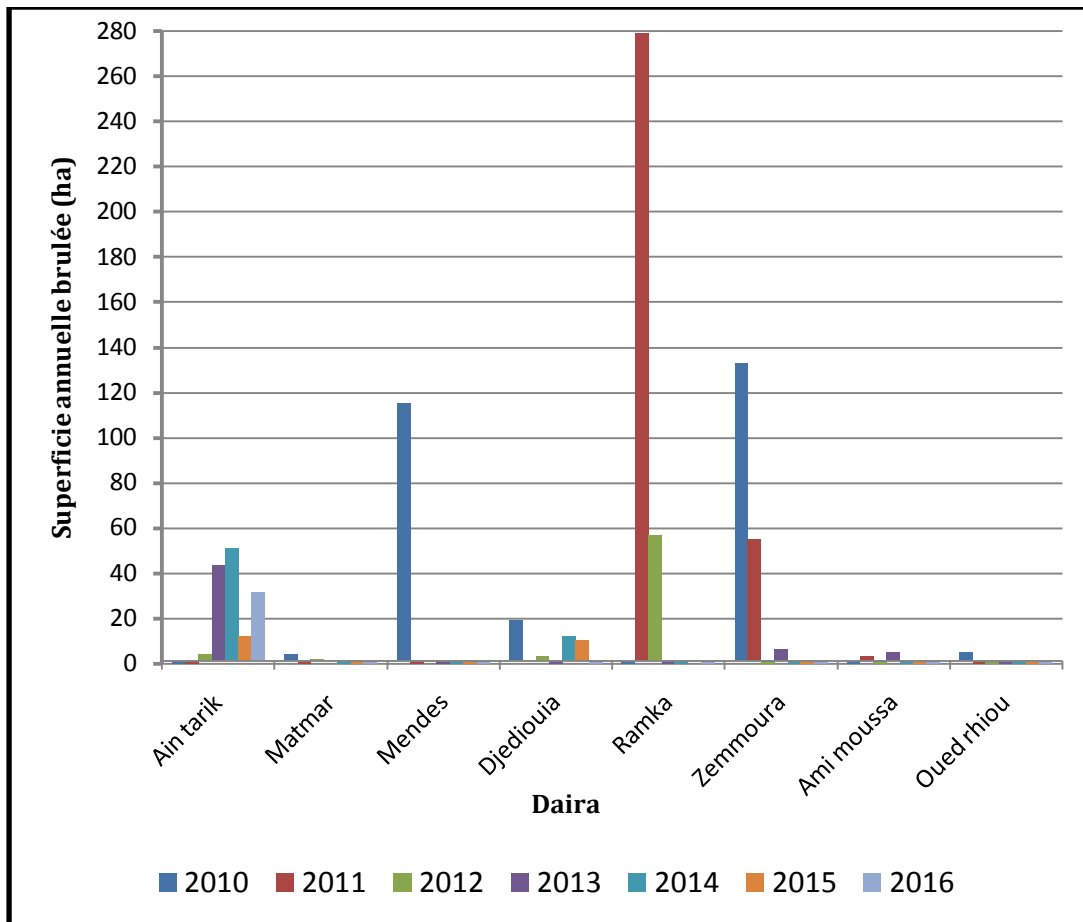


Figure 19 : Superficies annuelles brûlées (ha) par Daïra pour la période 2010 - 2016

3.1.3. Superficie moyenne brûlée

La superficie moyenne brûlée est liée principalement aux moyens de lutte, à la rapidité de l'intervention et la possibilité de pénétrabilité des engins de lutte offerte par le terrain. La figure 20 montre la part annuelle de chaque Daïra dans la superficie brûlée par feu dans la Wilaya de Relizane durant la période 2010 - 2016. Alor que Les Daïras de Ramka, Zemmoura, Mendes, et Ain Tarik sont celles qui enregistrent la plus grande superficie moyenne brûlée. Pendant que les Daïras de Ami moussa et Oued Rhiou sont celles qui enregistrent la plus faible superficie moyenne brûlées.

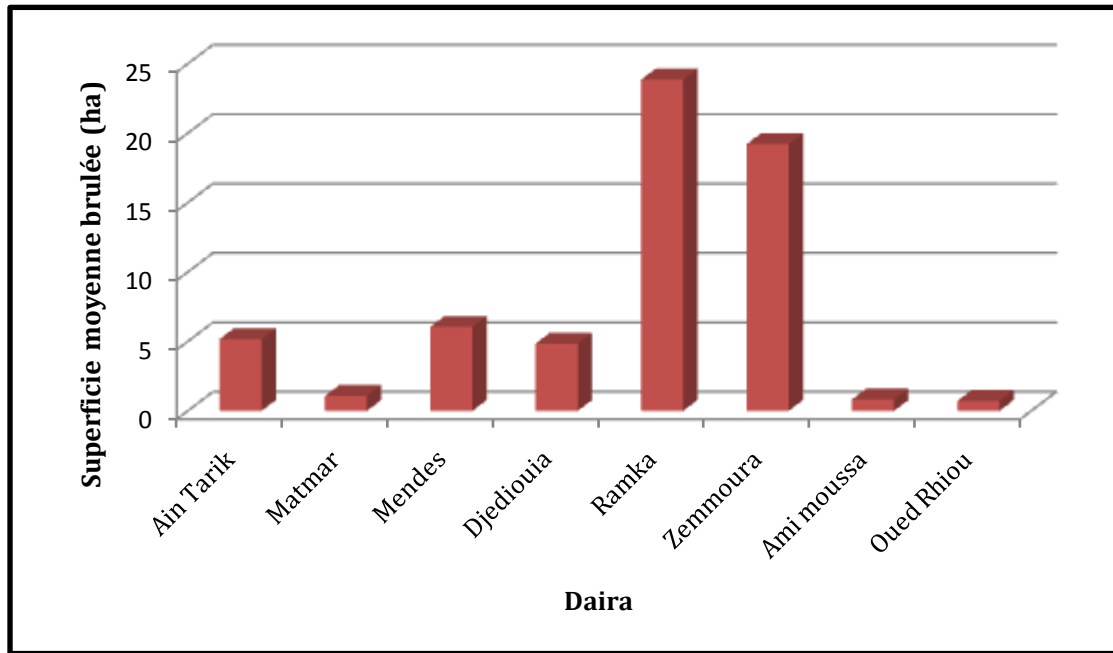


Figure 20 : Superficie moyenne brûlée par Daïra (ha) pour la période 2010 - 2016

3.1.4. Risque annuel d'incendie

Le risque annuel d'incendie est défini par le nombre d'incendie enregistré dans une région par 10 000 ha de forêts (Velez, 1990). La figure 21 présente le risque annuel d'incendie de chaque Daïra de la Wilaya de Relizane.

Nous remarquons que la Daïra de Mendes enregistre un risque élevé de nombre de foyers par 10 000 ha, estimé à 44,71 suivis par la Daïra de Ain Tarik avec un risque de 28,16. Par contre les Daïras de Oued Rhiau, et Djediouia connaissent moins de risque. Le risque est potentiellement élevé dans les Daïras qui sont marquées par la proximité des forêts aux centres urbains.

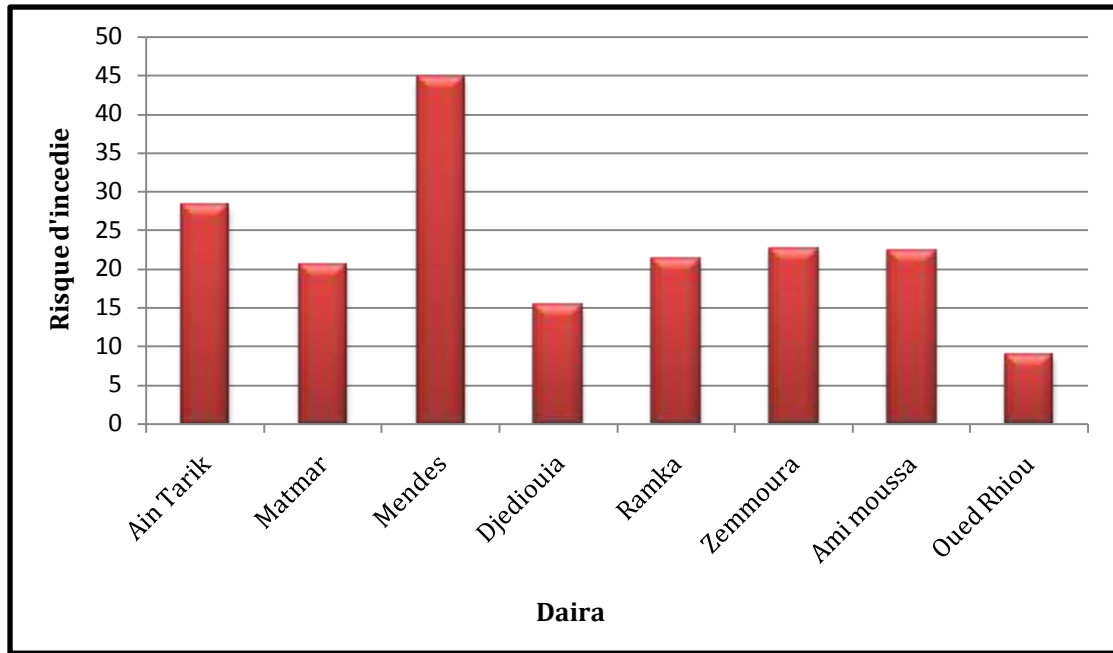


Figure 21 : Risque d'incendie par Daïra pour la période 2010 - 2016

3.1.5. Perte annuelle du capital boisé

La perte annuelle du capital boisé c'est la pondération des superficies brûlées ramenée à 100 ha de forêts (Velez, 1990). Cette perte est présentée dans la figure 22, nous remarquons que la Daïra de Ramka et celle de Mendes enregistrent une perte annuelle du capital boisé estimée respectivement à 7,68 % et 7,16 %. Par contre les Daïras de Zemmoura, et Matmar connaissent moins de pertes.

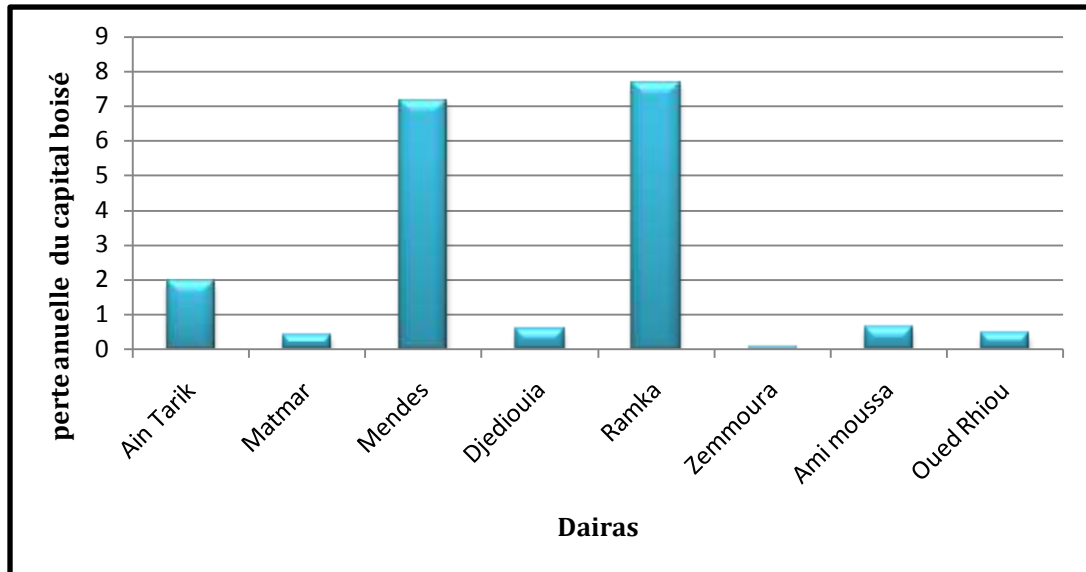


Figure 22 : Part annuelle de chaque Daïra dans la perte annuelle du capital boisé 2010 - 2016

3.1.6. Cycle de brûlage

La connaissance de la répartition horaires et mensuelles des incendies est d'une grande importance, car avec l'information qu'elle nous apporte, nous permet d'établir des prévisions nécessaires à l'organisation plus rationnelle des services de protection et par conséquent la rapidité et l'efficacité des interventions.

3.1.6.1. Cycle de brûlage horaire

La répartition horaire des départs de feux présentée dans la figure 23 est essentielle pour organiser toutes les opérations de la prévention. D'après la figure 23, nous remarquons que la plus part des départ des feus dans les 08 daïras sont enregistrées entre 12h-14 h à hauteur de 22,98 % et entre 14h-16 h à raison de 45,97 %.

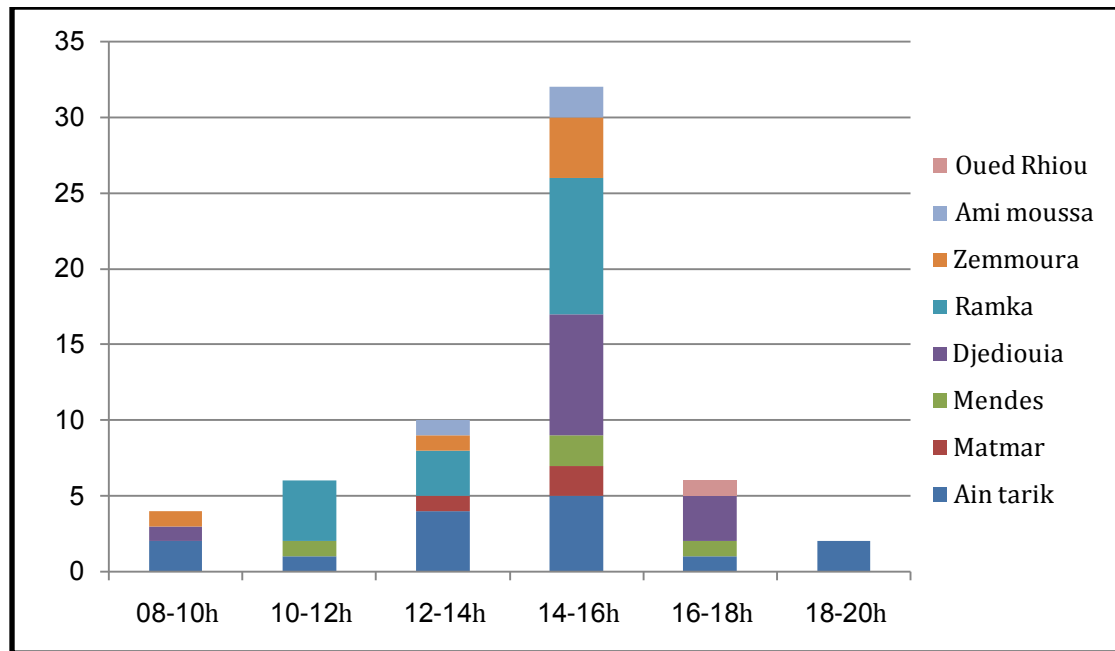


Figure 23 : Le cycle horaire de brûlage par Daïra 2010 - 2016

3.1.6.2. Cycle de brûlage mensuel

❖ Nombre de foyer mensuel durant la période 2010 - 2016

D'après la figure 24 la campagne des feux de forêts s'étale sur cinq mois (Juin- Octobre). Elle présente la répartition mensuelle du nombre de foyers sur la période 2010 - 2016. Nous constatons d'après cette figure, que la répartition mensuelle des incendies et des surfaces brûlées semble suivre l'évolution de la sécheresse pendant la période d'été. En effet c'est en mois d'Août qu'a lieu plus grand nombre d'incendie, puis le mois de Juillet par rapport aux autres mois.

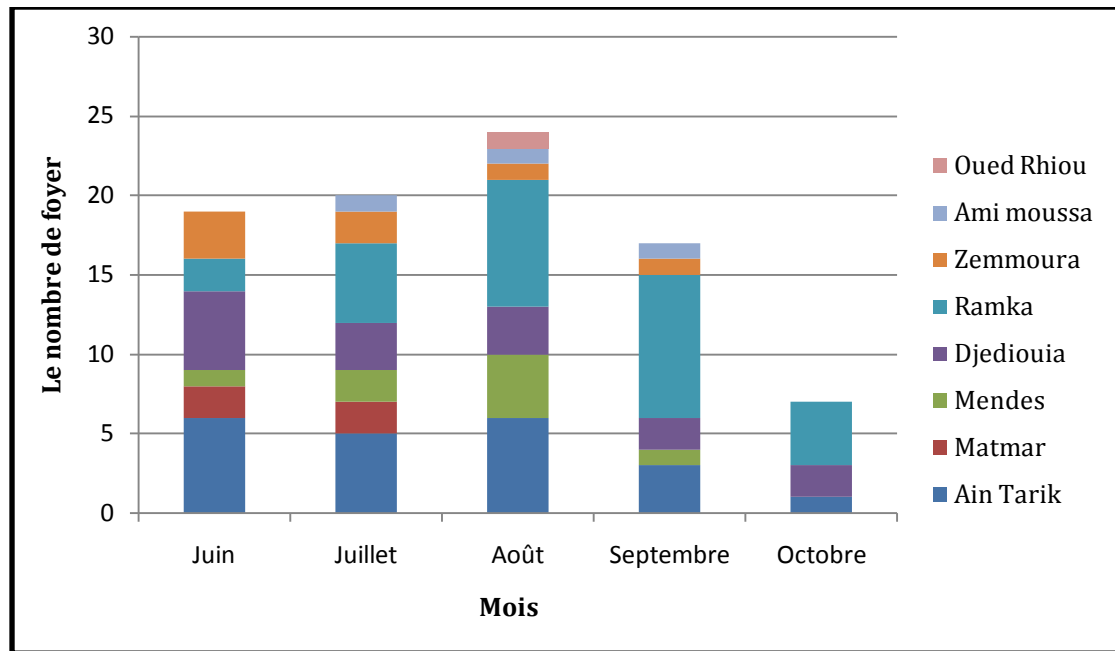


Figure 24: Répartition mensuelle de nombre de foyer d'incendie par Daïra 2010 - 2016

❖ Superficie mensuelle brûlée durant la période 2010 - 2016

La figure 25 présente les superficies brûlées durant la période 2010 - 2016 pour chaque mois de la saison des feux (Juin, Juillet, Août, Septembre et Octobre). Nous remarquons que le nombre de foyer est concentré pendant le mois d'Aout (33%) et juillet (31 %). Durant les mois de Juin (17 %) et Septembre (12 %), le nombre d'incendie décroît. Le mois d'octobre enregistre le plus faible nombre d'incendie, soit (7 %) de totalité.

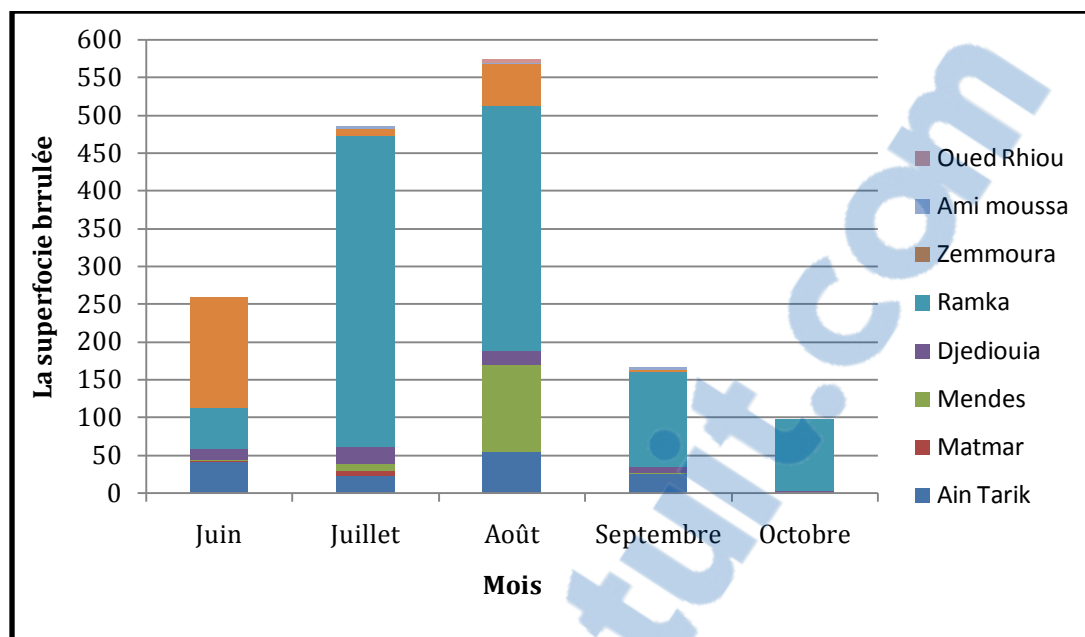


Figure 25 : Répartition mensuelle de surface brûlée (ha) par Daïra 2010 - 2016

3.2. Bilan annuel des incendies de forêts dans la Wilaya de Relizane durant la période 2010 - 2016

La figure 26 présente le bilan annuel des incendies enregistrés dans la Wilaya de Relizane durant la période 2010 - 2016. La figure 26 montre que les paramètres d'incendies : le nombre de foyer, la superficie brûlée, Sont, importants durant 2011, 2013 et 2014 par rapport aux années de 2010, 2012, 2015 et 2016. Dans le cas de la superficie brûlée par incendie (C), on remarque que les valeurs les plus élevées sont enregistrées durant 2011 et 2014

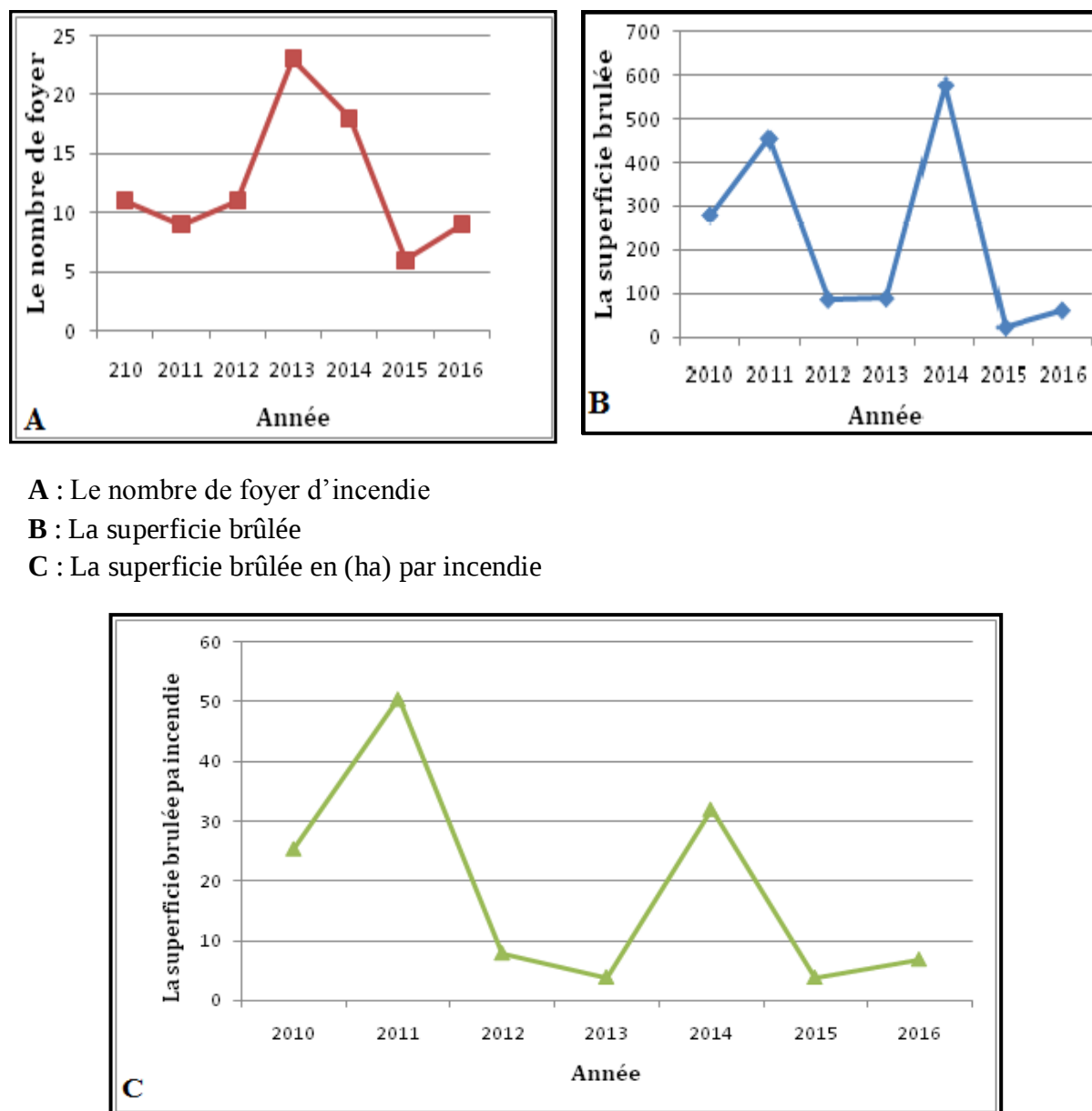


Figure 26 : Paramètres d'incendie dans la Wilaya de Relizane 2010 - 2016

3.2.1. Cycle de brûlage

3.2.2.1. Cycle horaire de brûlage

Le cycle de brûlage représente la répartition des départs de feux par tranche horaires. La figure 27 présente la fréquence des feux par année et la figure 28 présente les tranchées horaires entre 2010 - 2016.

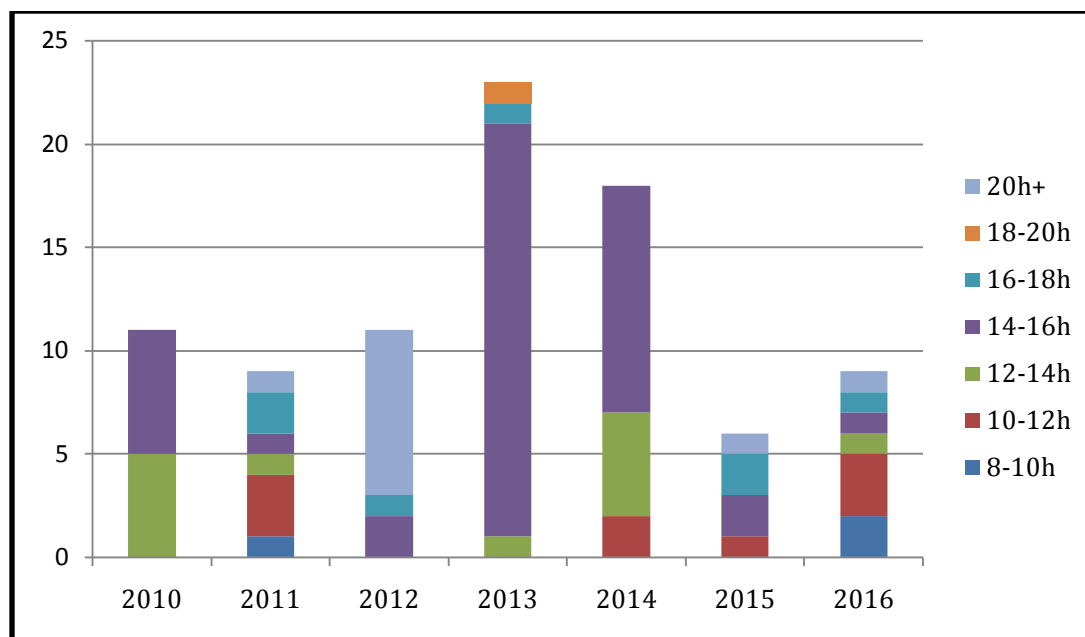


Figure 27 : Cycle horaire de brûlage de chaque année dans la wilaya de Relizane

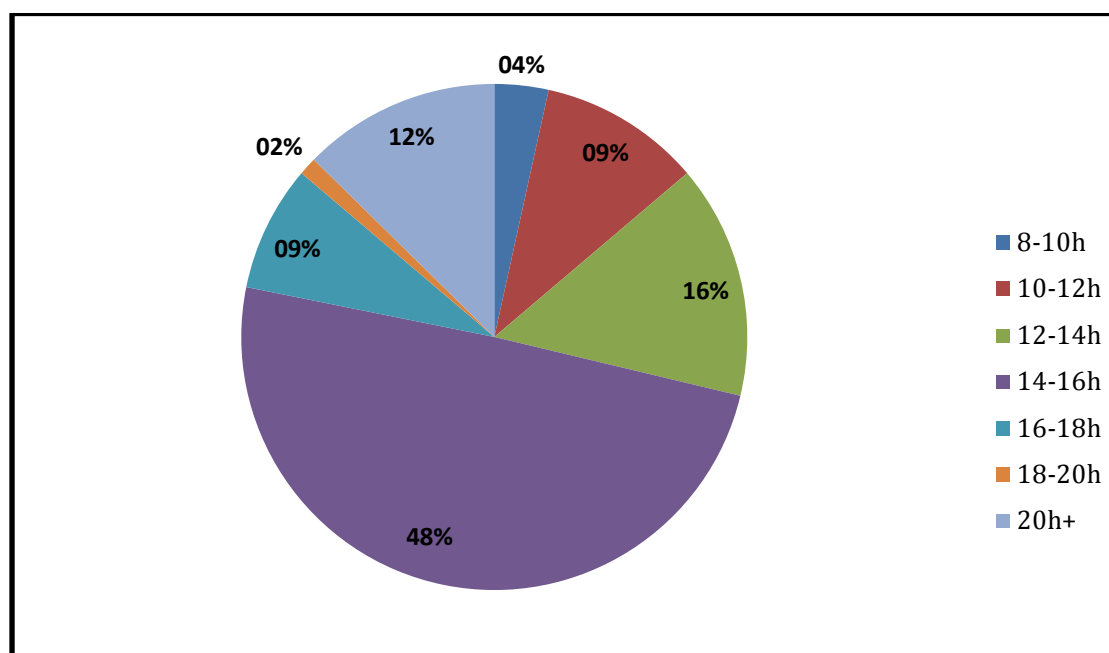


Figure 28 : Cycle horaire de brûlage dans la Wilaya de Relizane 2010 - 2016

D'après la figure 28, nous remarquons que les départs de feux sont sans accalmies signalés, ils s'étalent sur pratiquement toutes les tranchées horaires. Toutefois, 64% des départs des feux dans la Wilaya de Relizane sont enregistrés entre 12-14h et 14-16h. La part de ces deux tranchées horaires est plus importante durant la campagne de 2014 (Fig. 27).



3.2.2.2. Cycle journalier de brûlage

La figure 29 présente la fréquence quotidienne des feux par mois durant les années de la période d'étude. D'après la figure 29, nous remarquons que les journées de la fin de semaine (jeudi, vendredi et le samedi) sont épouvantables pour les forêts. Les feux du mois de Juin, de Juillet et d'Août sont déclarés à plus élevés durant ces trois jours. Si les départs des feux durant cette période sont liés aux activités des vacanciers, que peut-on dire sur les feux du mois de septembre et d'octobre. En septembre, les feux sont concentrés sur tous les jours de la semaine sauf le week-end, quant à Octobre, presque identiquement répartis sur toutes les journées de la semaine.

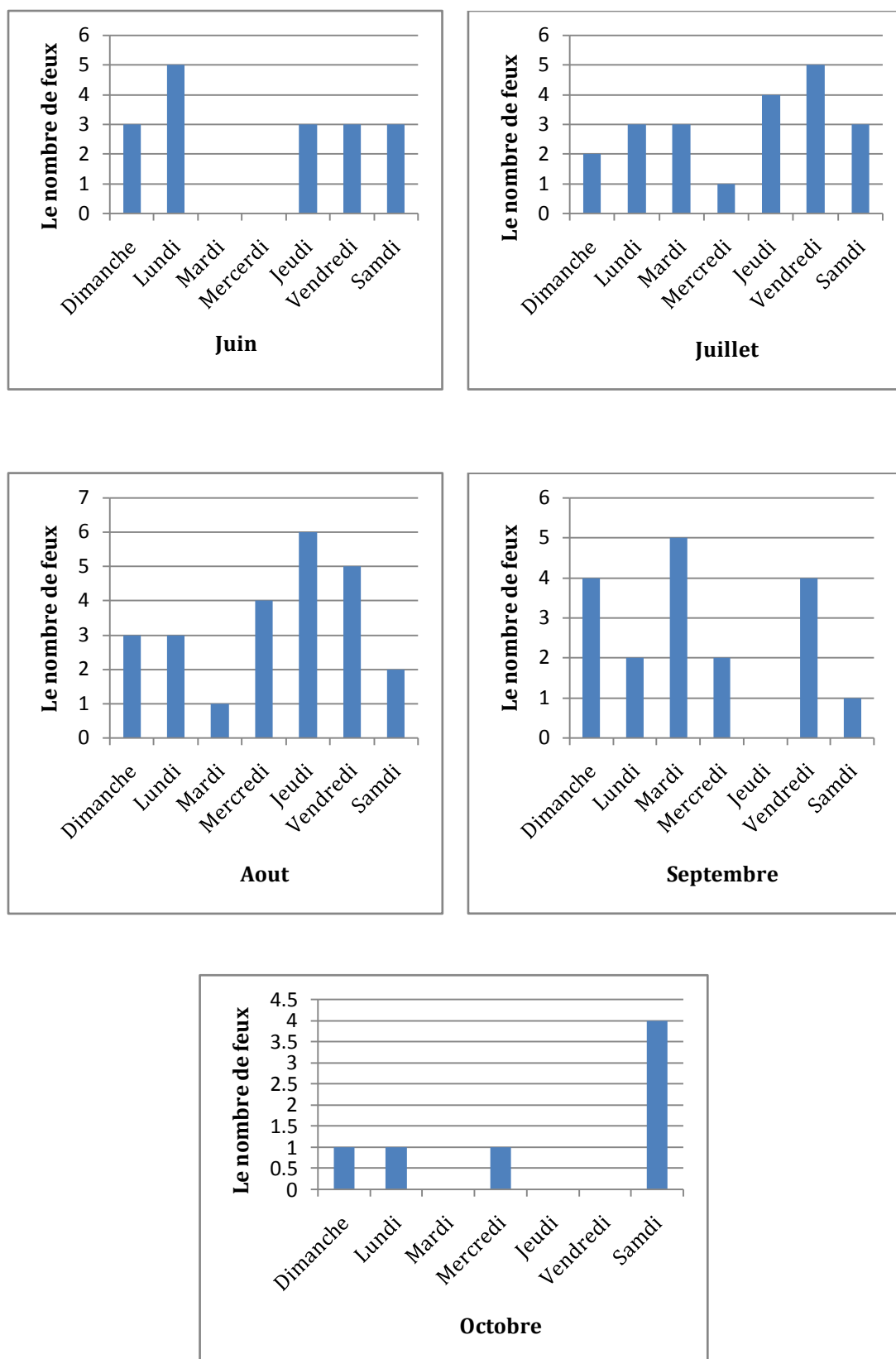


Figure 29 : Cycle journalier de brûlage dans la Wilaya de Relizane 2010 - 2016

3.2.1.3. Bilan mensuel des incendies dans la Wilaya de Relizane durant la période 2010 - 2016

❖ *Nombre de foyer*

Généralement, la campagne de lutte contre les incendies débute en juin, mais la nature de climat dans notre région d'étude fait qu'un incendie peut déclencher même dans le mois de Mai.

La figure 30 donne une indication sur le nombre de foyers durant les 07 campagnes 2010 - 2016. On constate que le nombre de foyer est concentré pendant le mois d'Août (28 %) et Juillet (24 %), alors qu'il décroît durant les mois de juin (19 %) et septembre (21 %). Le mois d'octobre enregistre le plus faible nombre d'incendie (08 %).

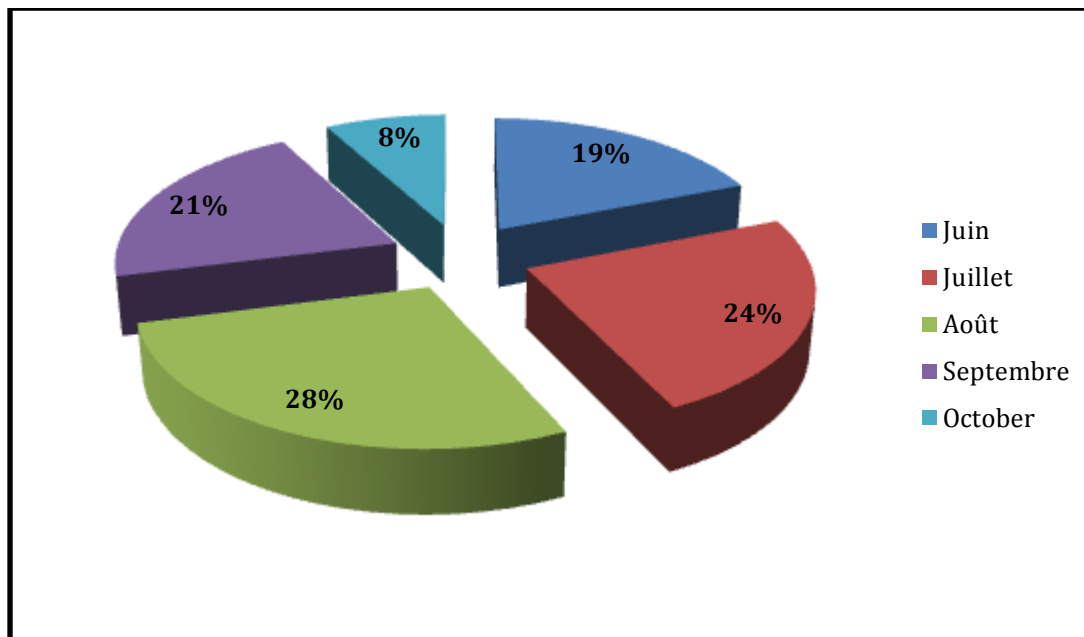


Figure 30 : Nombre de foyers d'incendies pour la campagne 2010 - 2016

❖ *Superficie brûlée*

La figure 31 présente la répartition mensuelle des superficies brûlées. Durant la période 2010 – 2016. Les grandes superficies incendiées ont été enregistrées durant le mois d'aout (48 %). La superficie incendiée dans le mois de Septembre avec 33% est aussi importante. Durant les mois de juin (03 %), Juillet (15 %) et octobre (01 %), les superficies incendiées sont faibles.

En conclusion, nous pouvons dire que durant la période 2010 - 2016, le nombre de foyers et les superficies brûlées les plus importants sont enregistrés durant les mois de juillet et août.

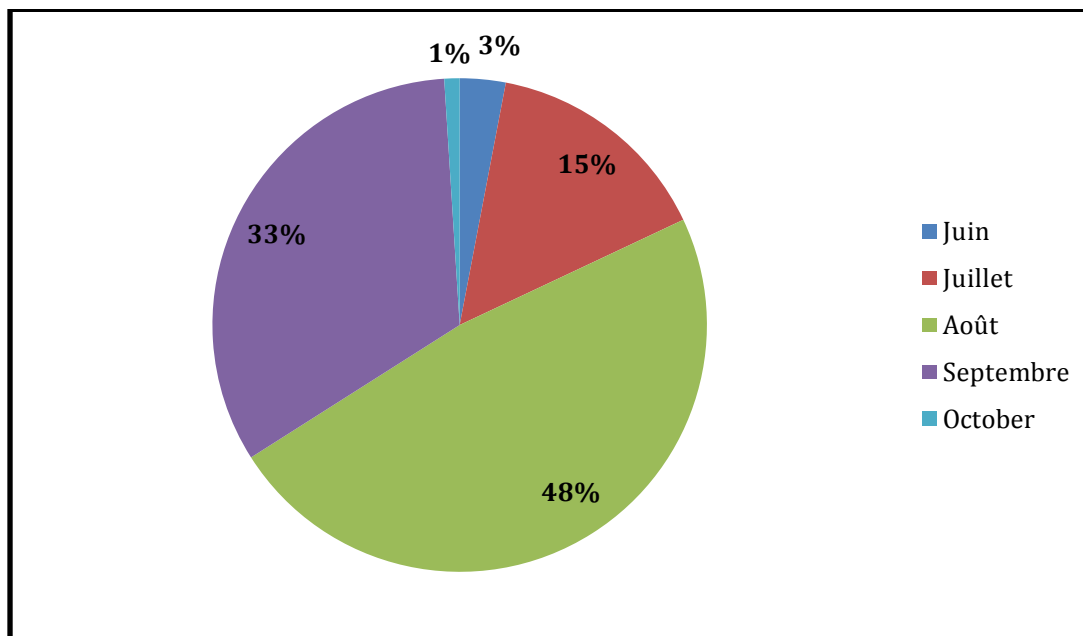


Figure 31 : Superficies brûlées en ha pour la campagne 2010 - 2016

3.2.2. Bilan de Superficies brûlées par formation

La figure 32 donne les superficies brûlées par nature de formation. Nous remarquons que la formation la plus incendiée durant la période 2010 - 2016 est bien la forêt avec une moyenne annuelle de 788,75 ha, suivie par les autres formations avec une moyenne annuelle de 485,75 ha. Ces résultats nous paraissent logiques puisque la forêt et les autres formations fournissent une quantité abondante de combustible, puis le maquis et les broussailles.

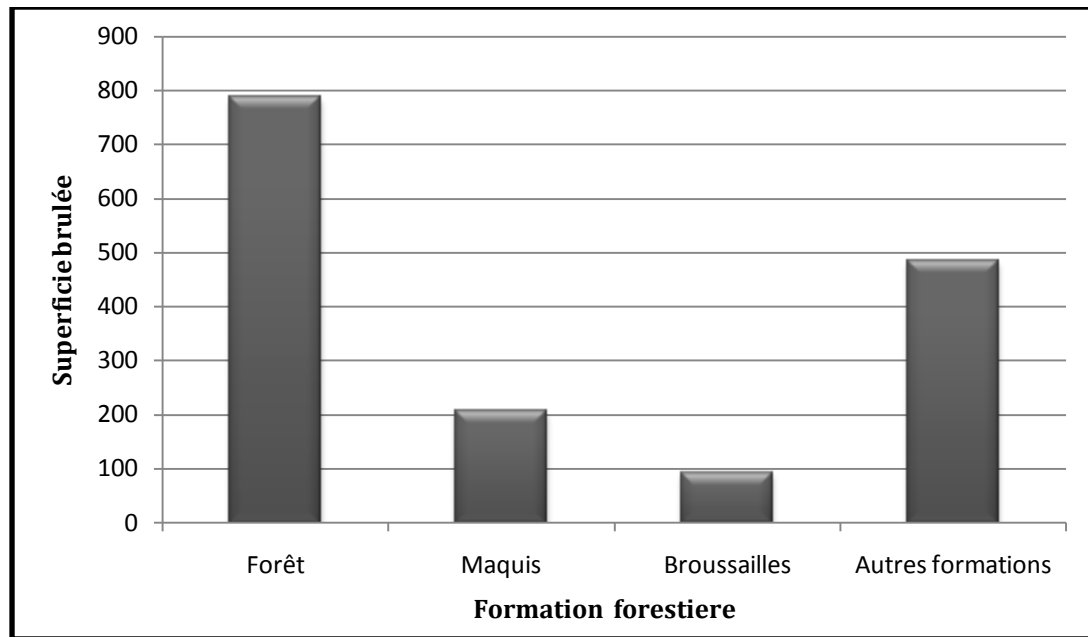


Figure 32 : Superficie brûlée en ha par formation pour la période 2010 - 2016

3.3. Analyse des feux de forêts dans la Wilaya de Relizane depuis 1989

Les informations récoltées vont être comparées aux données antérieures pour des périodes similaires en fonction de la disponibilité des données. Les quatre périodes choisies sont :

- ✓ Période : 1989 - 1995
- ✓ Période : 1996 - 2002
- ✓ Période : 2003 - 2009
- ✓ Période : 2010 - 2016

3.3.1. Nombre de foyer d'incendie

La figure 33 présente le nombre de foyers d'incendies enregistrés durant les quatre périodes. Nous remarquons que la période 1996 - 2002 a connue le plus grand nombre d'incendie, soit une fréquence annuelle de 85 incendies. Par ailleurs, la période la plus calme est 2010 - 2016.

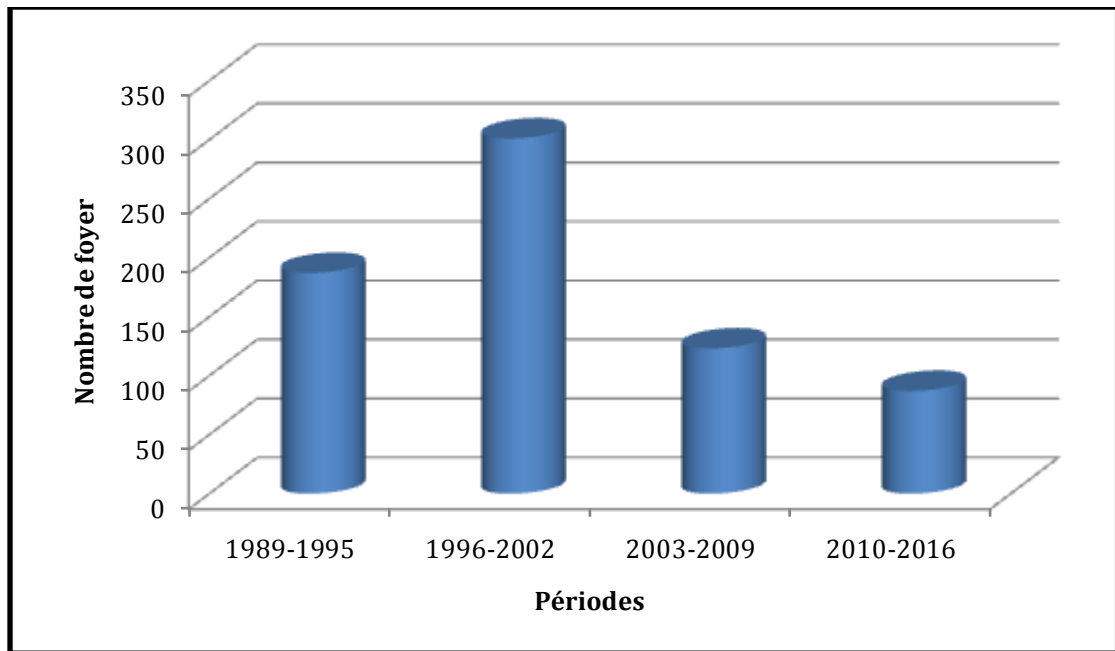


Figure 33 : Nombre de foyer par chaque période

3.3.2. Superficie brûlée

La figure 34 présente la superficie brûlée enregistrés durant les quatre périodes. Elle illustre la part importante des superficies annuellement brûlées durant la période 1996 - 2002 et la période 1989 - 1995 par rapport à notre période d'étude. Cette situation résulte beaucoup plus de la maîtrise des moyens de lutte, principalement en matière d'intensification de l'infrastructure routière.

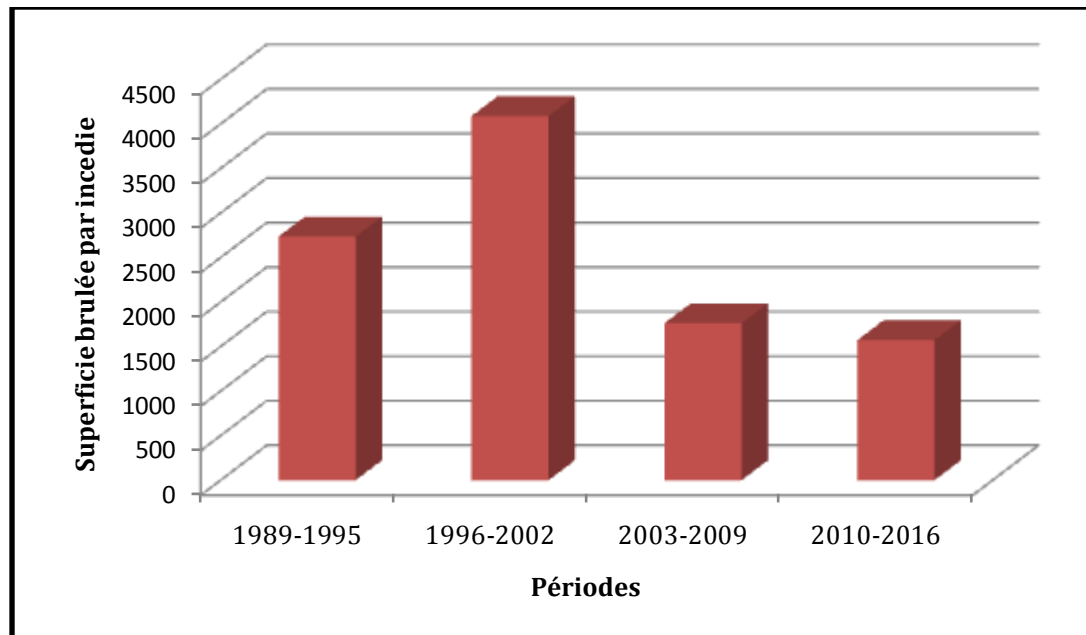


Figure 34 : Variation périodique des superficies moyenne brûlées dans la Wilaya de Relizane

3.3.3. Variation des superficies moyennes brûlées

La figure 35 présente les superficies moyennes brûlées durant la période d'étude. Les périodes 2010 - 2016 et 1989 - 1995 sont marquées par la perte de grande superficie par incendie. Par contre durant la période 1996 - 2002, la superficie moyenne brûlée est faible. Cette situation reflète la rapidité de l'intervention depuis la détection de l'incendie jusqu'à son extinction.

3.3.4. Risque d'incendie

La figure 36 représente Le risque d'incendie durant les quatre périodes. Nous remarquons que le risque annuel d'incendie par 10 000 ha est plus élevé (44) durant la période 1996 – 2002, suivi par celui de la période 1989 – 1995 (27). Les périodes 2003 - 2009 et 2010 - 2016 sont par contre moins exposées et présentent des risques d'incendie respectifs de 17,90 et 12,66.

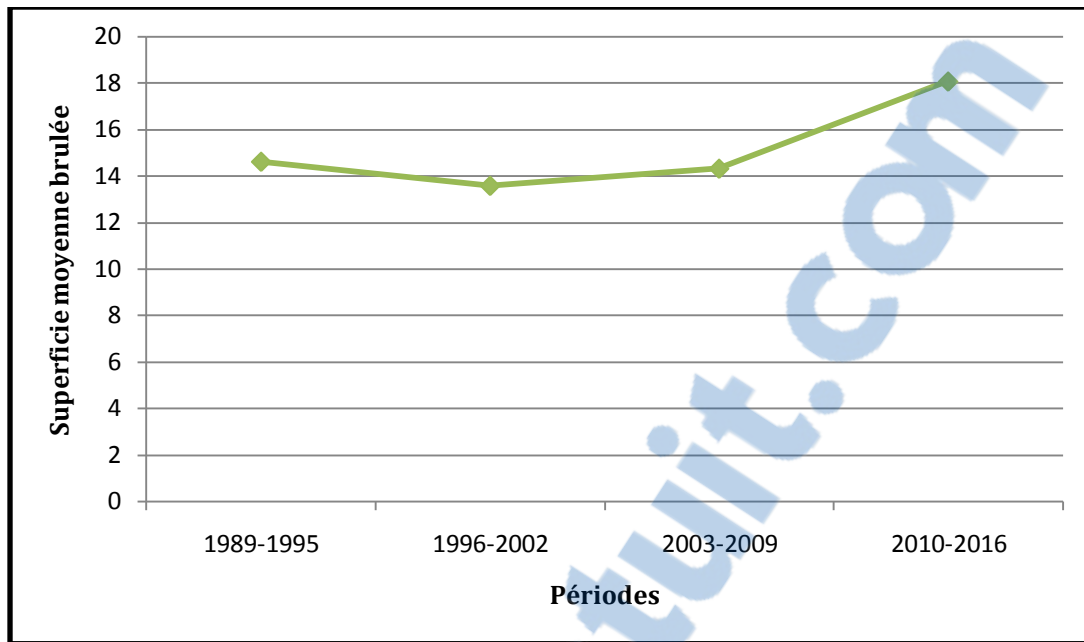


Figure 35 : Variation moyenne des superficies brûlées dans la Wilaya de Relizane

3.3.5. Perte annuelle du capital boisé

La figure 37 représente la perte annuelle du capital boisé durant les quatre périodes. Nous constatons d'après la figure 37, que La perte annuelle du capital boisé par 100 ha est plus élevée durant la période 1996 - 2002 et la période 1989 - 1995. Par contre, les deux autres périodes ont connu moins de pertes estimées respectivement à 2,56 % durant la période 2003 - 2009 et 2,29 % au cours de la période 2010 - 2016.

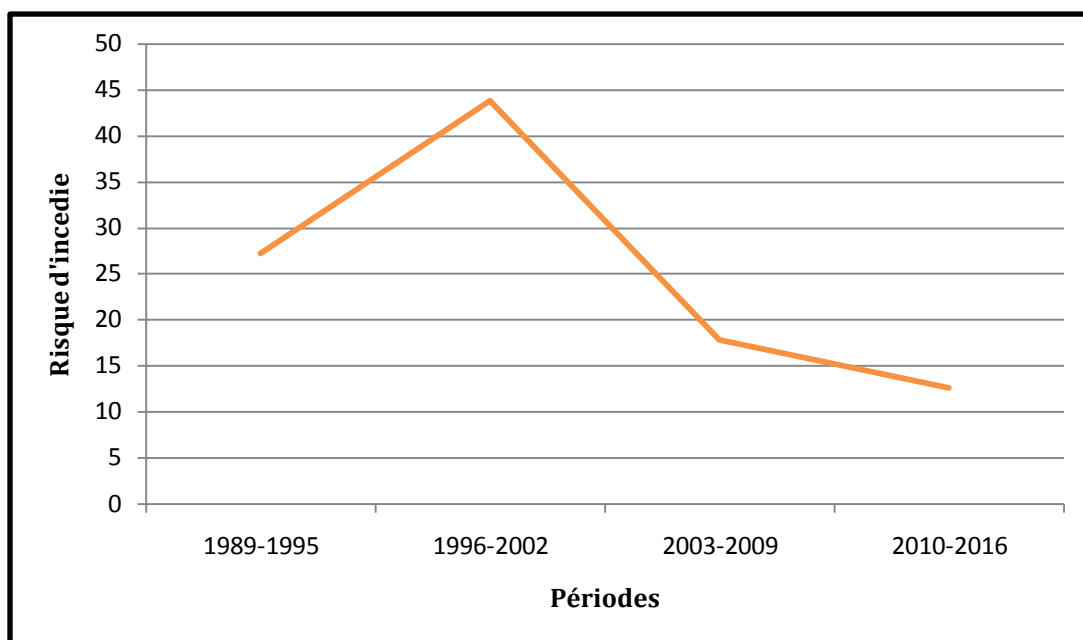


Figure 36 : Variation de risque d'incendie dans la Wilaya de Relizane

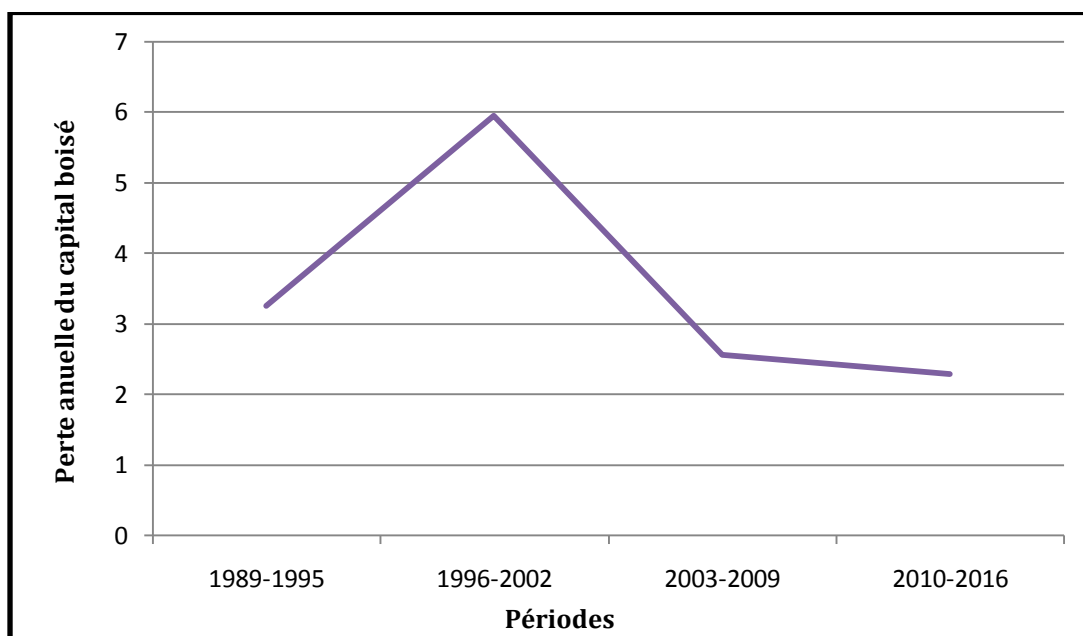


Figure 37 : Variation de la perte annuelle du capital boisé dans la Wilaya de Relizane

3.3.6. Superficies brûlées par formation

Le tableau 07 montre la répartition des superficies brûlées par nature de formation végétale enregistrée durant les quatre périodes dans la Wilaya de Relizane.

Tableau 07 : Superficies brûlées par formation durant les quatre périodes

Année	Superficies brûlées par formation en ha			
	Forêt	Maquis	Broussailles	Autres Formations
1989-1995	1971	196	85	483
1996-2002	2265,35	965	235	623
2003-2009	923,54	382,19	31,26	424,36
2010-2016	788,7	206,25	92,5	485,75

D'après le tableau 07, nous remarquons que les formations les plus incendiées durant les différentes périodes étudiées sont la forêt puis les autres formations. Cependant pour la période 1996 – 2002, les deux plus grandes superficies incendiées sont la forêt puis le maquis avec respectivement 2 265,35 et 965 ha.

3.4. Analyse comparative des feux de forêts avec quelques-uns des États de l'Algérie

En matière de nombre d'incendie, de superficie brûlée, de superficie brûlée par nombre de foyer, du risque annuel d'incendie et de la perte annuelle du capital boisé, il existe des grandes variations entre les six wilayas de l'Algérie (Tab. 08).

Tableau 08 : Incendies de forêt dans quelques wilayas de l'Algérie (C.F.R. 2016)

Wilaya	Superficie Forestière	Nombre de foyer / année	Superficie Brûlée (ha/an)	Superficie moyenne brûlée	Risque annuel d'incendie	Pert annuelle du capital boisé
Tizi Ouzou	65 680	21	422,28	10,32	10,20	1,05
Mascara	12 000	20	400,51	13,85	2,22	0,44
Bouira	94 049	14	141,57	19,83	22,68	4,5
Alger	4 927,71	13	157,03	11,94	18,69	22,30
Skikda	4 137 68	11	129,7	11,94	1,83	0,21
Oren	45 680	10	114,98	10,87	16,19	1,76
Relizane	68 684	12	224,75	20,16	11,35	2,29

3.4.1. Nombre de foyer

Durant la période d'étude 2010 - 2016, on remarque que les wilayas (Tizi Ouzou, Mascara, Bouira, Alger) enregistrent annuellement le plus grand nombre de feux, par contre les wilayas (Skikda, Oren, Relizane) enregistrent un faible nombre annuel de feux (Fig. 38). Cette situation est liée à la forte fréquentation humaine

3.4.2. Superficie brûlée

Durant la période 2010 - 2016, on constate que la wilaya de Tizi Ouzou enregistre la plus grande perte en superficies forestières. Suivi par la wilaya de Mascara (Fig. 39).

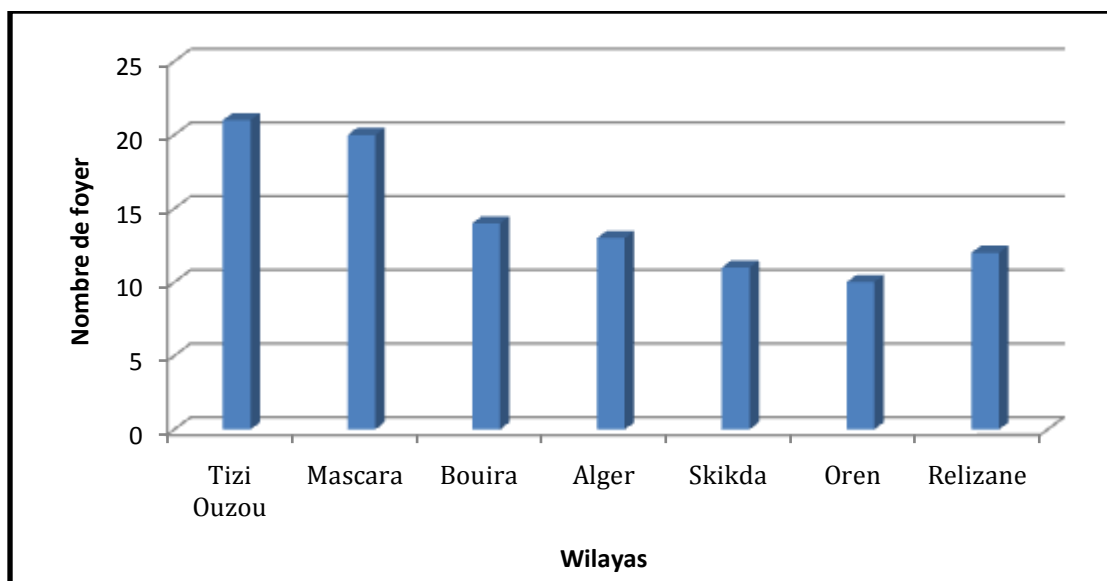


Figure 38 : Moyenne annuelle du nombre de foyer pour chaque wilaya durant 2010 – 2016

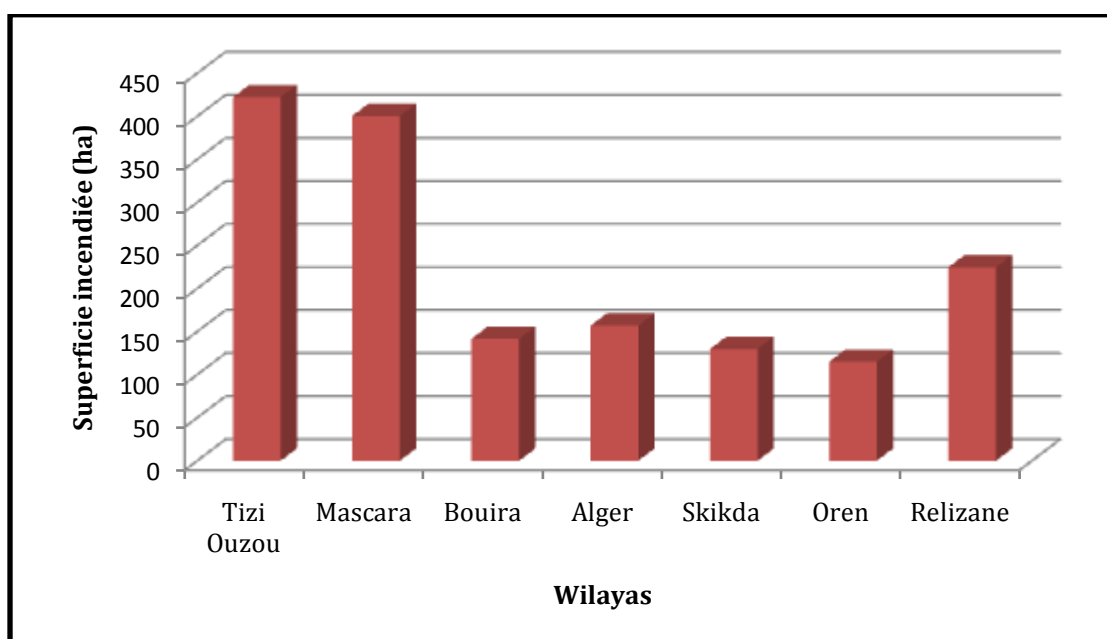


Figure 39 : Répartition annuelle de superficie brûlée (ha) pour chaque pays méditerranéen durant 2010 - 2016

3.4.3. Superficie moyenne brûlée

La figure 40 représente la superficie brûlée dans quelque wilaya d'Algérie. Elle représente la répartition annuelle des superficies moyenne brûlées. Durant la période 2010 - 2016, la wilaya de Relizane enregistre la plus grande superficie moyenne brûlée, soit 20,16 ha.

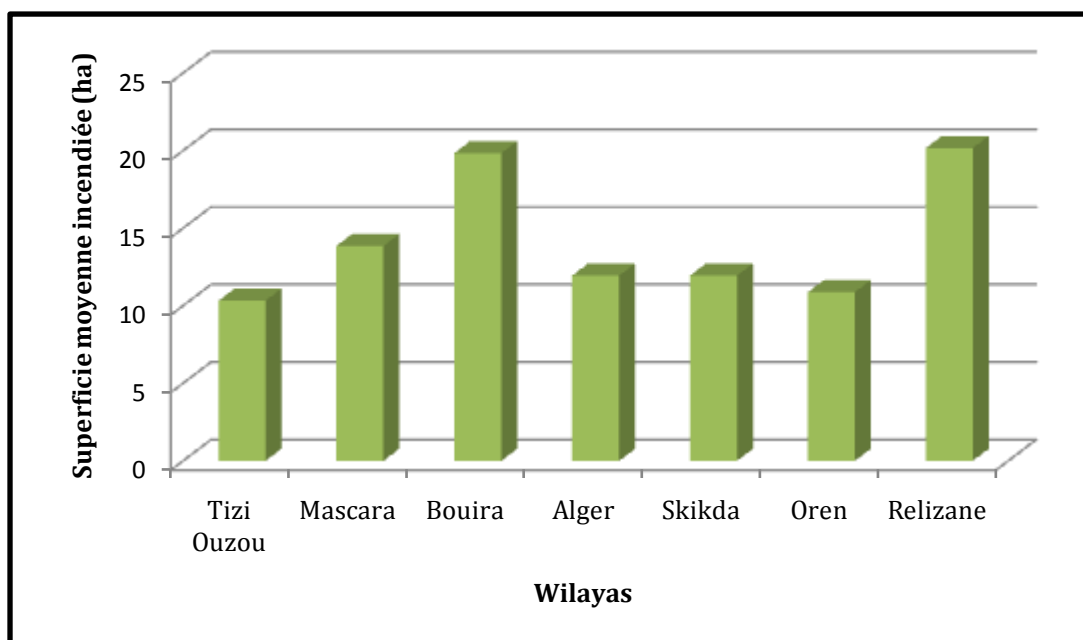


Figure 40 : Superficie moyenne brûlée pour chaque wilaya durant 2010 - 2016

3.4.4. Risque d'incendie

La figure 41 indique le risque annuel d'incendie par 10 000 ha dans quelques wilayas. Selon cette figure, on constate que dans les pays euro-méditerranéens, la wilaya de Bouira enregistrant un risque de (22,68 feux /10 000 ha) est la wilaya le plus exposé aux risques d'incendies, puis la wilaya de Alger avec un risque de 18,69. Ce paramètre est une indication de la forte fréquentation des espaces forestiers.

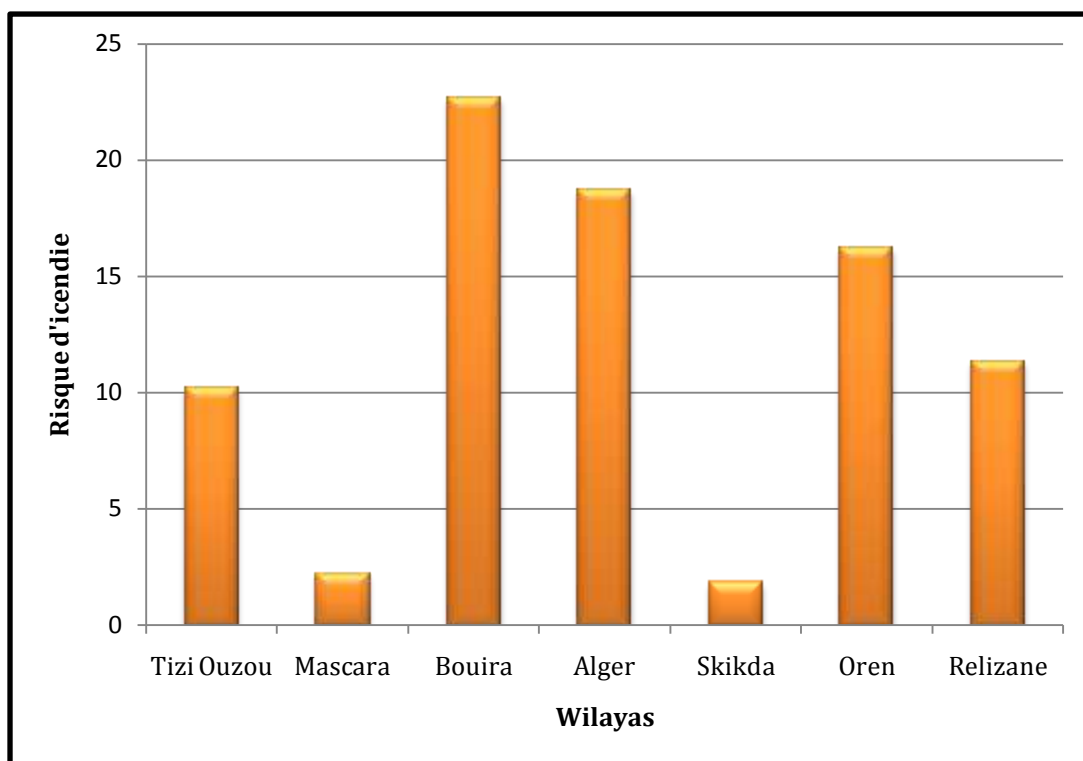


Figure 41 : Risque d'incendie par Wilaya durant la période 2010 - 2016

3.4.5. Perte annuelle du capital boisé

La figure 42 représente la perte annuelle du capital boisé dans quelques Wilayas. On remarque que durant la période 2010 - 2016 la perte annuelle du capital boisé par 100 ha dans la wilaya d'Alger est la plus élevée (22,30). Par la suite, la wilaya de Bouira par une perte de (4,5).

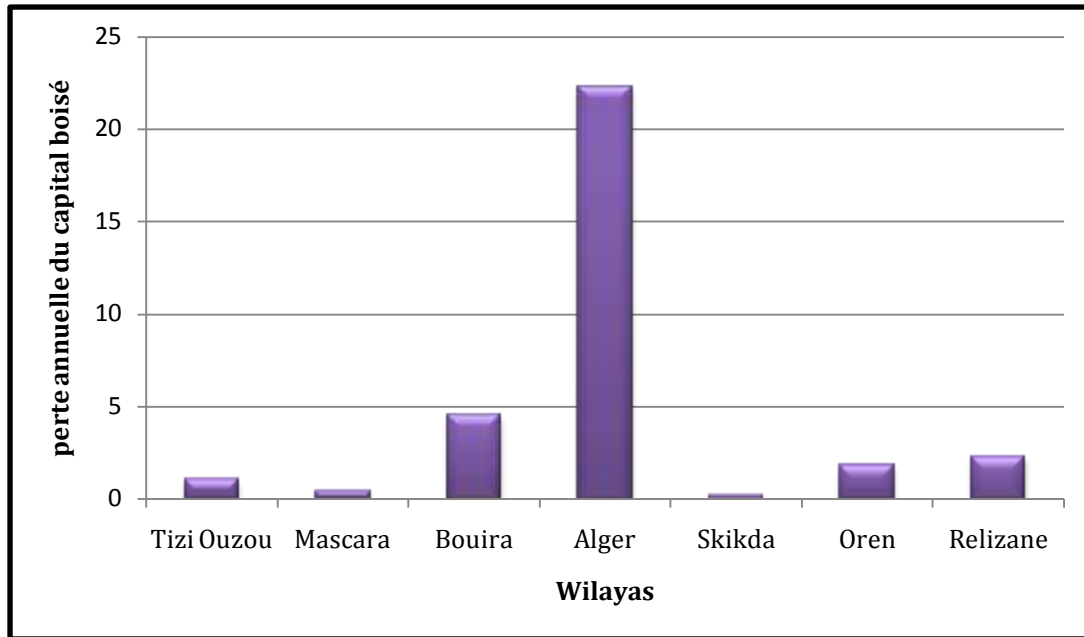


Figure 42 : Perte annuelle du capital boisé et la part de chaque Wilaya durant 2010 - 2016

3.5. Politique de la lutte contre les incendies de forêt dans la wilaya de Relizane

La conservation des forêts de Relizane a mis en place un dispositif opérationnel sur les points de vue suivants :

3.5.1. Sur le plan sensibilisation

La prévention vise, entre autres, à modifier convenablement les comportements humains, en informant et en sensibilisant la population. Un des objectifs majeurs de l'information est d'expliquer pourquoi il faut protéger la forêt et comment la protéger. Les actions de sensibilisation sont d'une importance capitale, on peut citer :

- ✓ Emissions radiophoniques : durant la période d'étude 2010 - 2016, il a été animé 83 émissions radiophoniques. La plus part de ces émissions ont été animés hors Avril et Mai.
- ✓ Conférence et journées portes ouvertes sue l'Administration forestière : les services de la conservation des forêts ont organisé 44 expositions et journées ouvertes sur les incendies de forêts, et 29 en collaboration avec les services de la protection civile.

- ✓ Animation et participation à des télédiffusées : la conservation des forêts ont organisé 14 émission télévisuelles.
- ✓ Presse : 45 articles de presse enregistrés pour la wilaya de Relizane au cours De la campagne des incendies, de manière générale, le nombre 45 d'article presse reste et leur portée reste de faible importance.
- ✓ Animation par les « imams » de mosquées et causeries religieuses lors de la prière du vendredi.
- ✓ Rencontres de sensibilisation de proximité en direction des populations riveraines par les projets de proximité de développement rural intégré (PPDRI).

3.5.2. Sur le plan réglementaire

Elaboration et approbation d'arrêtés de wilaya ayant attrait à la prévention et la lutte contre les incendies de forêts et leur mise en application depuis le début de la campagne en 01 /06 jusqu' au 31 octobre de l'année, les arrêtés sont :

- Arrêté portant campagne de lutte préventive contre les incendies de forêts.
- Arrêté portant ouverture de la campagne de lutte préventive et active contre les incendies de forêts.
- Arrêté portant installation de groupes d'interventions communaux.
- Arrêté portant interdiction d'incinérations de chaumes.
- Arrêté portant installation de la cellule de contrôle du dispositif de lutte contre les incendies de forêts à travers la wilaya.

3.5.3. Sur le plan prévention

La prévention est utilisée dans un sens large, il désigne les mesures prises avant l'incendie afin de réduire le risque et les mesures antérieures pour diminuer le risque de feu.

3.5.3.1. La surveillance et l'alerte

La surveillance et l'alerte ont pour but de détecter au plus vite un incendie naissant et d'informer au plus vite les éléments de l'intervention. Elles sont assurées par les tours de guet, appelées aussi postes de vigies « P.V » et des patrouilles

terrestres constituées des Brigades Mobiles Forestières (B.M.F). Les moyens aériens sont absents en Algérie.

❖ **Poste de Vigie**

Par sa permanence, le réseau de postes de vigies est le moyen le plus important de la surveillance. Théoriquement, la norme est de un poste de vigie pour 7 000 ha de forêt (BN.E.D.E.R., 2009). La Wilaya de Relizane compte 29 postes de vigies de surveillance pour une superficie forestière de 60 684 ha, nous avons donc un réseau de 2 postes de vigies /7 000 ha, ce qui est largement suffisant.

La durée d'observation est comprise entre le début de Juillet et la fin d'Octobre. En fonction des conditions météorologiques, le dispositif est modulable dans le temps. La surveillance est assurée de 10 h à 18 h, c'est-à-dire dans la tranche de l'alerte de 82 % des incendies.



Photo 01 : Poste vigie (C.F.R., 2015)

❖ **Brigades mobiles forestières**

Les B.M.F ont un rôle de surveillance, de dissuasion et d'assurer les premières interventions. Ces patrouilles, équipées de véhicules tout terrain et de matériels de transmission, reçoivent des secteurs de surveillance précis (zone à risque).

La C.F.R. Constitue 53 B.M.F, avec un effectif de 335 éléments (186 Agents forestiers et 149 Ouvriers). La wilaya de Relizane connaît une abondance de BMF (3 BMF par 5 000 ha), par ce que la norme théorique est de 1BMF pour

5 000 ha. Ce dispositif est renforcé durant chaque saison estivale par la présence de plusieurs chantiers de travaux forestiers impliqués également dans la mission de surveillance et d'alerte.



Photo 02 : Brigade mobile forestière

3.5.3.2. Infrastructure de D.F.C.I et son évaluation quantitative

Les aménagements D.F.C.I se limitent à trois types d'équipements : les pistes d'accès, les tranchées pare-feu et les points d'eau.

❖ Pistes forestières

Le réseau des pistes forestières présente un total de 841 Km (633 Km Praticables) pour une surface forestière totale de 60 684 ha. Ce nombre est insuffisant par rapport à la superficie forestière totale, parce que la norme théorique est de 2 km pour 100 ha de forêt (BN.E.D.E.R., 2009) et nous ne disposons que de 1,22 km pour 100 ha.

Les pistes, constituent un équipement important pour le désenclavement de la population riveraine qui assure l'intervention rapide au dispositif de lutte contre les feux de forêts.



Photo 03 : Pistes forestières

❖ **Tranchées pare-feu**

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 (Berrichi, 2013).

L'objectif de ces coupures de combustible est de créer une discontinuité dans le couvert végétal, pour diminuer la puissance du feu et permettre l'attaque de l'incendie par les moyens de lutte. Les coupures de combustible sont donc pourvues d'équipements destinés aux opérations de lutte (pistes, points d'eau). Ces infrastructures sont généralement valorisées par des activités pastorales ou agricoles.

Le choix des T.P.F doit de préférence éviter les pentes raides, les emplacements les plus favorables sont :

- Les pieds de versants où l'incendie ne prend pas une violence remarquable.
- Les crêtes où la progression est freinée par la contre pente.

Dans la wilaya de Relizane, la superficie du réseau T.P.F est de 1 000 ha pour une superficie forestière de 60 684 ha. Soit une densité moyenne de 1,45 ha par 100 ha de forêt. La wilaya de Relizane connaît également un manque de T.P.F, par ce que la norme théorique est de 2,5 ha pour 100 ha de forêt (B.N.E.D.E.R., 2009).



Photo 04 : Tranchées pare-feux (C.F.R., 2014)

❖ **Points d'eau**

L'emploi de l'eau est considéré comme le moyen le plus efficace pour éteindre un feu. La création et l'aménagement des points d'eau font partie des actions prioritaires au même titre que les voies d'accès.

La C.F.R. indique l'existence de 63 points d'eau, soit une densité moyenne de 0,91 points d'eau pour 1 000 ha de forêt. Cette valeur est inférieure à la norme théorique d'« un » point d'eau pour 1 000 ha de forêt (B.N.E.D.E.R., 2009).



Photo 05 : Point d'eau

CONCLUSION GÉNÉRALE

Conclusion générale

Les feux de forêts sont et resteront l'un des problèmes majeurs destructifs pour les forêts méditerranéennes en général.

Les incendies ravagent annuellement des étendues considérables de forêts dans la wilaya de Relizane. Durant la période 2010 - 2016, 87 foyers déclarés ont fait disparaître une superficie de 1 573, 25 ha. L'analyse du bilan des feux de forêts dans la wilaya de Relizane montre que les Daïras de Ramka et Ain Tarik sont les plus touchées. Ces deux Daïras enregistrent respectivement une perte de 1 009, 75 ha et de 144,76 ha, pour le nombre de foyer, la Daïra de Ramka a enregistré 28 foyers et la Daïra de Ain Tarik 21 foyers.

Le mois d'Août est le mois qui totalise le plus grand nombre de foyers, soit une moyenne de 24 foyers, et la plus grande superficie 177 ha. La formation la plus touchée par les incendies est la forêt.

Le risque annuel d'incendie est une indication de la forte fréquentation des espaces forestiers. En comparaison avec les pays afro-méditerranéens, la wilaya de Relizane enregistre un risque très important soit 11,35 feux / 10 000 ha. Concernant la perte du capital boisé, il est faible en Algérie, par rapport aux pays de la rive nord-méditerranéenne, mais très fort par rapport à celui des autres pays sud-méditerranéens (2,28). Relizane présente un risque identique soit 2,29.

L'analyse des paramètres donne une idée sur les moyens de lutte, la rapidité de l'intervention et la possibilité offerte par le terrain à la pénétrabilité des engins de lutte. Pour réduire l'effet des feux, la connaissance des combustibles est une solution indiquée dans l'aménagement des écosystèmes forestiers.

Deux éléments fondamentaux semblent intervenir en l'occurrence. D'une part, l'accroissement de la population entraîne une pression accrue sur les terres forestières, due à la demande de terres de culture et de pâturage dans certaines régions et d'espaces de loisirs dans d'autres. 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 (Velez, 1994).

Compte tenu des ces Résultats, le danger des incendies de forêts demeure important, ce qui nécessite des plans d'aménagement basés sur le plan de prévention des risques d'incendies qui lui-même repose sur des cartes de sensibilité aux incendies de forêts.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUE

Références bibliographiques

1. **Abdi Sidi, M., 2014** : Contribution à l'étude de la gestion des risques d'incendies de forêts dans la wilaya de Tlemcen. Mém. Mas II. Univ. Abou Bekr Belkaid. Tlemcen, 69p.
2. **Alexandrian, D., Esnault, F. et Calabri, G., 1998** : Analyse des tendances des feux en Méditerranée et des causes sous-jacentes liées aux politiques. Réunion de la F.A.O sur les politiques publiques concernant les feux de forêt. Rome (Italie). 2006, de l'agriculture et de développement rural (Algérie).
2. **Arfa, A Med T., 2008** : les incendies de forêt en Algérie : stratégies de prévention et plan de gestion. Mém. Mag. SNV. Univ. MENTOURI-Constantine, 115p.
3. **Aubert, G., 1991** : Effets de l'incendie sur les sols forestiers. Symposium << la forêt carbonisée, son présent, son futurs >>. Revue<< Les cahiers du conservatoire du littoral >> n°2 << forêt méditerranéenne : vivre avec le feu >>.
4. **Anonyme, A., 2008** : Céréales-INPHO
5. **B.N.E.D.E.R., 2009** : Plan national de développement forestier (PNDF). Rapport de synthèse national : 87p.
6. **Berrichi, M., 2013** : Défoncé des forêts contre les incendies (Facteurs favorisant, conséquences et luttés). Polycopié de cours : Uni. Abou Bekr Belkaid Tlemcen, 122p
7. **Belgherbi, B., 2002** : Intégration des données de télédétection et des données multi-sources dans un système d'information géographique (S.I.G) pour la protection des forêts contre les incendies (cas de la forêt de Guetarnia, Ouest d'Algérie), 207p.

Références bibliographiques

8. **Benabdeli, K., 1996** : Aspects physionomico- structuraux et dynamique des écosystèmes forestiers face à la pression anthropozoogène dans les monts de Tlemcen et des monts Dhaya (Algérie septentrionale). Thèse Doct. Etat, Univ Sidi Bel Abbés, 356p + annexes.

9. **Benchergui, A et Tahari, A., 2009** : Etude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées par la population riveraine dans la région de Relizane .Theseing, université de Mascara, 133p.

10. **Blanchi, R. et Godfrin, V., 2001** : De la cartographie technique à la cartographie réglementaire. Le cas des PPRIF .ENSMP-pole cindynique (France).

11. **Boudy, P., 1948** : Economie forestière nord-africaine. Milieu physique et humain. Tome I. Paris, 487p.

12. **C.E.M.A.G.R.E.F., 1989** : le Guide technique du forestier méditerranéen français, chapitre IV : protection des forêts contre les incendies. Division technique forestière, Aix-en –Provence (France).

13. **Colin P, Y., Jappiot, M., Mariel, A., Lampin, C., Vellion, S., 2001** : Protection des forêts contre les incendies, Edit. FAO/CEMAGREF, Cahier FAO conservation n°36, 149p.

14. **Demangeot, J., 1981** : Les milieux naturels désertique .D.U SEDES ; Paris, 26p.

15. **Denis, R., Meijaard, E., Appligate, G., Nasi, R., ET Moore, P., 2001**: Impact of human- caused fires on biodiversity and ecosystem functioning, and their causes in tropical, temperate and boreal forest biomes. C DB Technical Series n°5. Convention sur la diversité biologique, Montréal, Canada.

16. **Djebaili, S., 1984** : Steppe algérienne phytosociologie et écologie .Thèse Doct. Montpellier.

17. **DGF., 2007** : Bilan et analyse des incendies de forêts compagne.

Références bibliographiques

18. **DGF., 2014 :** synthèse du bilan des feux de forêt 2013. Réunion de la commission nationale de protection des forêts, 28p.

19. **Eddine, M., 2012 :** Contribution à l'élaboration d'un plan de prévention des risques incendie de forêts au niveau de la commune de Dar Yaghmouracen (Ghazaouet), Wilaya de Tlemcen. Mém. Mas II. Univ. Abou Bekr Belkaid.Tlemcen, 95p. + annexes.

20. **FAO., 2002 :** Communautés en flamme : actes d'une conférence internationale sur la participation des communautés à la lutte contre les incendies. Bureau régional de la FAO pour l'Asie et la pacifique, publication 2002/25. ISBN 974-7946-29-7.

21. **Gourari, H., 2010 :** Etude de l'état d'infestation des parcelles céréalières par le nématode à kyste (Heterodera sp) dans la wilaya de Mascara et Relizane. Univ. Mascara .Theseing, 93p.

22. **Hetier, JP., 1993 :** "forêt méditerranéenne : vivre avec le feu ? Elément pour une gestion patrimoniale des écosystèmes forestiers littoraux ", Conservation de l'espace littoral et des rivages lacustres, 147p.

23. **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.

24. **Jappiot, A., blanchir, R., et Alex Andrian, D., 2002 :** Cartographie du risque: recherche méthodologique pour la mise en adéquation des besoins, des données et des méthodes. C.E.M.A.G.R.E.F, E.N.S.M.P-A.R.M.I.N.E.S, Agence M.T.D.A, colloque de restitution des travaux de recherche du S.I.G Incendies de forêt, 4 Décembre 2002, Marseille (France).

25. **Jappiot, M., Lampin, C., et Borgniet, L., 2004 :** Méthode de cartographie des types d'urbanisation au contact des zones boisées pour une aide à la mise en place des PPRIF. MEDD, Rapport final, 40p.

Références bibliographiques

- 26. Kaiss, A., Zekri, L., Zekri, N., Porterie, B., Clerc, J-P., et Picard, C., 2007 :** Efficacité des coupures de combustible dans la prévention des feux de forêts. Elsevier Masson SAS, France. 462-468.
- 27. Khalid, F., 2008 :** Contribution à l'élaboration d'un plan de prévention des risques incendie de forêt, cas de la commune de Tlemcen (Nord-Ouest. d'Algérie). Mém. Mag. Univ. Abou Bekr Belkaid. Tlemcen, 162p + annexes.
- 28. 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).
- 29. Legard, M., 1973 :** Recherches méthodologiques favorables au déclenchement des incendies dans les forêts de Rambouillet par la station météorologique Villa loublay. Rev. For. (France), n°02, 105-115.
- 30. Margerit, J., 1998 :** Modélisation et simulations numériques de la propagation de feux de forêts. Thèse Doct. Institut National polytechnique de lorraine. Nancy, France, 260p.
- 31. Mauguén, G., Lesne, P., Petit, J.M., Sallé, B., Marc, F., 2012 :** Evaluation du risque incendie dans l'entreprise. Institut National de Recherche et de Sécurité, 32p.
- 32. Meddour –Sahar, O., Derridj, A., 2012 :** Bilan des feux de forêts en Algérie : analyse spatio-temporelle et cartographie du risque (période 1985-2010). Article de recherche, 23 : 133-41.
- 33. Meddour -Sahar, O., Meddour, R., Derridj, A., 2008 :** Analyse des feux de forêts en Algérie sur le temps long (1876-2007). Les notes d'analyse du CIHEAM n°39, 24p.

Références bibliographiques

- 34. Meddour-Sahar, O., Meddour, R., Derridj, A., 2007 :** Historique des feux de forêts en Algérie Analyse statistique descriptive (période 1876-2005). Revue Campus, n°10, 53p.
- 35. 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. Univ. Mentouri- Constantine, 83p.
- 36. Rebai, A., 1983 :** les incendies de forêts dans la wilaya de Mostaganem (Algérie). Etude écologique et proposition d'aménagement. Thèse Doct. Univ. Sci. Marseille, France, 130p + annexe.
- 37. Roberston, J.M.S., 1979 :** Etude critique de la bibliographie concernant les incendies de forêts aux U.S.A et au Canada et discussion des possibilités d'adaptation de certaines techniques en France méditerranéenne. Thèse 3^{ème} cycle U.P.M.C. Paris IV, 245p.
- 38. Trabaud, L., 1979 :** Etude du comportement du feu dans la garigue de chêne kermès à partir des températures et des vitesses de propagations. Ann. Sci. For, 13-38.
- 39. Trabaud, R., 1976 :** Inflammabilité et combustibilité des principales espèces de la garrigue - plant, 11, 117-139.
- 40. Varela, MC., 2004 :** Le chêne-liège et les incendies de forêts : le cas portugais 2004. Colloque Vivexpo « Le chêne-liège face au feu », Perpignan. www.vivexpo.org.
- 41. 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, 118p.

ANNEXES

Annexes

Tableau 01: Superficies parcourues par les feux en Algérie pendant la période coloniale (1876 - 1962)

Période	Superficie totale incendiée par décennie (ha)	Moyenne par an (ha)
1876-1885	372 749	37 275
1886-1895	486 569	48 657
1896-1905	380 375	38 037
1906-1915	297 828	29 783
1916-1925	587 087	58 709
1926-1935	237 627	23 763
1936-1945	368 537	36 854
1946-1955	166138	18 460
1956-1962	673965	67 396
Total	3 570 875	396 764

Annexes

Tableau 02 : Superficies brûlées par les incendies en Algérie depuis l'indépendance (1963 - 2007 : Meddour et al., 2007) et (2008 -2016 : C.F.R., 2016)

Bilan des incendies des forêts en Algérie (1963 - 2016)					
Année	Superficie brûlée (ha)	Année	Superficie brûlée (ha)	Année	Superficie brûlée (ha)
1963	3924	1981	33516	1999	38390
1964	9385	1982	9 381	2000	55 782
1965	52732	1983	221 376	2001	14 356
1966	2503	1984	4 731	2002	12 217
1967	49561	1985	4 668	2003	11 998
1968	14 549	1986	21 573	2004	31 999
1969	13 314	1987	23 300	2005	28 380
1970	30 438	1988	27 757	2006	23 091
1971	57 835	1989	3 236	2007	47 939
1972	4 097	1990	28 046	2008	26 015
1973	34 530	1991	13 176	2009	26 183
1974	11 002	1992	25 621	2010	3 439
1975	37 331	1993	58 680	2011	19 926
1976	19 943	1994	27 1597	2012	89 685
1977	50 152	1995	32 175	2013	13 395
1978	41 125	1996	7 301	2014	38 000
1979	15 662	1997	17 830	2015	4 876
1980	26 944	1998	28 629	2016	18 370
Total			1 796 696		

Annexes

**Tableau 03 : Répartition des superficies forestières par type de formation
(C.F.R., 2017)**

Type de formation	Superficie (ha)	Pourcentage (%)
Forêt	45395.61	66
Maquis	12897.07	19
Forets dégradées	8086.38	12
vides labourables	2304.94	03
Total	68 684	100

Tableau 04 : Répartition des superficies forestières par essences

Essence	Superficie (ha)	Purcentage (%)
Pin d'Alep	37 302	54.30
Eucalyptus	4 932	7.18
Oléastre et cyprès	2 198	3.20
Chêne-liège	879	1.27
Thuya	550	0.83
Chêne vert	440	0.64
Autres	22 383	32.58
Total	68 684	100%

Annexes

Tableau 05 : L'évolution annuelle du nombre d'incendies par Daïra 2010 - 2016 (C.F. R., 2017)

Daïra	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	M.A.
Ain Tarik	03	00	02	04	05	03	04	03
Matmar	01	00	01	01	01	00	00	0.57
Mendes	03	00	01	04	00	00	00	1.14
Djediouia	01	02	01	05	04	02	00	2.14
Ramka	00	05	04	05	08	01	05	04
Zemmoura	02	01	02	02	00	00	00	01
Ami moussa	00	01	0	02	00	00	00	0.42
Oued Rhiou	01	00	00	00	00	00	00	0.14

M.A. : la moyenne annuelle de nombre de foyer d'incendie.

Tableau 04 : Evolution annuelle des superficies brûlées (ha) par Daïra 2010 - 2016 (C.F.R. 2017)

Daïra	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	M.A.
Ain Tarik	4,1	0	4	43	51	12	31,25	20,68
Matmar	4	0	2	1	0,5	0	0	1,07
Mendes	115	0	1	12,25	0	0	0	18,32
Djediouia	19	2	3	9,75	12	10	0	7,96
Ramka	0	395	57	12,5	513,5	1	30,75	144,2
Zemmoura	133	55	20	6	0	0	0	30,57
Ami moussa	0	3,25	0	5	0	0	0	1,17
Oued Rhiou	5	0	0	0	0	0	0	0,71

M.A. : le moyen de superficie brûlée.

Annexes

Tableau 05 : Evolution annuelle des superficies brûlées (ha) par foyers d'incendies et par Daïra 2010 - 2016

Daïra	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	total	M.A.
Ain Tarik	1,36	00	02	10,75	10,2	04	7,81	36,12	5,16
Matmar	04	00	02	01	0,5	00	00	7,5	1,07
Mendes	38,33	00	01	3,06	00	00	00	42,39	6,05
Djediouia	19	02	03	1,95	03	05	00	33,95	4,85
Ramka	00	79	14,25	2,5	64,18	01	6,15	167,08	23,86
Zemmoura	66.5	55	10	03	00	00	00	134.5	19,21
Ami moussa	00	3,25	00	2,5	00	00	00	5,75	0.82
Oued Rhiou	05	00	00	00	00	00	00	05	0,71

M.A. : la moyenne annuelle des superficies brûlées par foyers d'incendies

Tableau 06 : Répartition annuelle de risque d'incendie par Daïra 2010 - 2016

Daïra	Superficie Forestière (ha)	Nombre de Foyers par 10 000 ha
Ain Tarik	7 546,12	28,16
Matmar	1 954	20,47
Mendes	1 789	44,71
Djediouia	9 854,25	15,22
Ramka	13 132	21,32
Zemmoura	3 105,57	22,54
Ami moussa	1 340,55	22,37
Oued Rhiou	1 123,31	8,90

Annexes

Tableau 07 : Perte annuelle du capital boisé par Daïra 2010 - 2016

Daïra	Superficie Forestière (ha)	Perte annuelle (Sup brûlée /100 ha)
Ain Tarik	7 546,12	1,94
Matmar	1 954	0,38
Mendes	1 789	7,16
Djediouia	9 854,25	0,56
Ramka	13 132	7,68
Zemmoura	3 105,57	0,06
Ami moussa	1 340,55	0,61
Oued Rhiau	1 123,31	0,44

Tableau 08 : Cycle horaire de brûlage par Daïra 2010 - 2016 (C.F. R. 2017)

Daïra	8-10h	10-12h	12-14h	14-16h	16-18h	18-20h	20h+
Ain Tarik	02	01	05	09	01	02	01
Matmar	00	01	01	02	00	00	00
Mendes	00	01	04	02	01	00	00
Djediouia	01	01	02	08	03	00	00
Ramka	01	05	06	13	01	00	02
Zemmoura	01	00	01	04	00	00	01
Ami moussa	00	00	01	02	00	00	00
Oued Rhiau	00	00	00	00	01	00	00

Annexes

Tableau 09 : Distribution mensuel du nombre des foyers par Daïra 2010 - 2016

Daïra	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Ain Tarik	06	05	06	03	01
Matmar	02	02	00	00	00
Mendes	01	02	04	01	00
Djediouia	05	02	05	02	01
Ramka	02	05	08	09	04
Zemmoura	03	02	01	01	00
Ami moussa	00	01	01	01	00
Oued Rhiau	00	00	01	00	00

Tableau 10 : Distribution mensuelle des superficies brûlées (ha) par Daïra 2010 - 2016

Daïra	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Ain Tarik	41	23	55,06	26	0,25
Matmar	1.5	06	00	00	00
Mendes	02	10	115	1.25	00
Djediouia	14,5	22	18,25	08	03
Ramka	54	412	324,5	125	94,25
Zemmoura	147	09	55	03	00
Ami moussa	00	3,25	02	03	00
Oued Rhiau	00	00	05	00	00

Annexes

**Tableau 11 : Bilan annuel des incendies de forêts dans la Wilaya de Relizane
durant la période 2010 - 2016 (C.F. R. 2016)**

Année	Nombre de foyer	Superficie brûlée	Superficie moyenne brûlée
2010	11	279,56	25,41
2011	09	455,25	50,58
2012	11	87	7,90
2013	23	89,5	3,89
2014	18	577	32,05
2015	06	23	3,83
2016	09	62	6,88
Total	87	1 573,75	130,54

Annexes

**Tableau 12 : Cycle journalier de brûlage dans la Wilaya de Relizane
2010-2016**

Juin							
	Dimanche	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi
2010	0	0	0	0	1	0	1
2011	0	1	0	0	0	0	0
2012	0	1	0	0	0	1	0
2013	2	1	0	0	2	0	1
2014	0	1	0	0	0	2	1
2015	1	1	0	0	0	0	0
2016	0	0	0	0	0	0	0
Total	3	5	0	0	3	3	3
n/année	0,42	0,71	0	0	0,42	0,42	0,42
Juillet							
2010	0	0	0	0	2	1	1
2011	0	1	0	0	0	0	0
2012	0	2	0	0	0	1	0
2013	1	0	0	0	1	1	0
2014	0	0	0	0	1	1	1
2015	1	0	2	0	0	0	0
2016	0	0	1	1	0	1	1
Total	2	3	3	1	4	5	3
n/année	0,28	0,42	0,42	0,14	0,57	0,71	0,42
Août							
2010	1	0	0	0	2	1	0
2011	0	1	0	0	1	0	0
2012	0	0	0	0	1	0	0
2013	0	2	0	4	0	1	1
2014	1	0	0	0	2	2	1
2015	0	0	0	0	0	0	0
2016	1	0	1	0	0	1	0
Total	3	3	1	4	6	5	2
n/année	0,42	0,42	0,14	0,57	0,85	0,71	0,28
Septembre							
2010	0	0	1	0	0	0	0
2011	3	0	1	0	0	1	0
2012	0	0	0	1	0	2	0
2013	0	2	1	1	0	0	1
2014	0	0	2	0	0	1	0
2015	1	0	0	0	0	0	0
2016	0	0	0	0	0	0	0
Total	4	2	5	2	0	4	1
n/année	0,57	0,28	0,71	0,28	0	0,57	0,14
Octobre							
2010	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	1	0	1	0	0	0
2013	0	0	0	0	0	0	1
2014	1	0	0	0	0	0	1
2015	0	0	0	0	0	0	0
2016	0	0	0	0	0	0	2
Total	1	1	0	1	0	0	4
n/année	0,14	0,14	0	0,14	0	0	0,57

Annexes

Tableau 13 : Cycle horaire de brûlage dans la wilaya de Relizane

Année	8-10h	10-12h	12-14h	14-16h	16-18h	18-20h	20h+
2010	00	00	05	06	00	00	00
2011	01	03	01	01	02	00	01
2012	00	00	00	02	01	00	08
2013	00	00	01	20	01	01	00
2014	00	02	05	11	00	00	00
2015	00	01	00	02	02	00	01
2016	02	03	01	01	01	00	01

Tableau 14 : Répartition mensuelle du nombre de foyers dans la Wilaya de Relizane 2010 - 2016 (C.F. R., 2016)

Année	Juin	Juillet	Août	Septembre	October
2010	02	04	04	01	00
2011	01	01	02	05	00
2012	02	03	01	03	02
2013	06	03	08	05	01
2014	04	03	06	03	02
2015	02	03	0	01	00
2016	00	04	03	00	02
Total	17	21	24	18	07
M.A.	2,5	03	3,5	2,5	01

M.A. : le moyen annuel

Annexes

**Tableau 15 : Répartition mensuelle des superficies brûlées (ha) 2010 - 2016
(C.F. R., 2016)**

Année	Juin	Juillet	Août	Septembre	October
2010	07	111,56	159	02	00
2011	01	3,25	56	395	00
2012	17	10	01	53	06
2013	9,5	12	17	49	02
2014	8,5	64	490,5	10	04
2015	06	12	00	05	00
2016	00	30	31,5	00	0,5
Total	49	242,81	755	514	12,5
M.A.	7	34,68	107,85	73,42	1,78

M.A. : le moyen annuel

Annexes

**Tableau 16 : Superficie brulée (ha) par formation dans la Wilaya de Relizane
2010 - 2016 (C.F.R., 2016)**

Année	Superficies brûlées par formation (ha)			
	Forêt	Maquis	Broussailles	Autres formations
2010	130,50	05	0,50	143,50
2011	360,75	14	00	80,50
2012	29	9	31	18
2013	13,25	13,25	11	52
2014	179,5	152,5	50	177
2015	13	00	00	10
2016	44,75	12,5	00	4,75
Total	788,75	206,25	92,5	485,75
M.A.	122,22	35,89	13,21	61,53

M.A. : le moyen annuel.

Annexes

Tableau 17 : Variation périodique des nombres de foyers 1989 - 2016 (C.F.R., 2017)

Période	Nombre de foyer	Superficie brûlée	Superficie brûlée par incendie	Risque annuel	Perte annuelle de capital boisé
2010 - 2016	87	1573,25	18,08	12,66	2,29
2003 - 2009	123	1761,76	14,32	17,90	2,56
1996 - 2002	301	4088,35	13,58	43,82	5,95
1989 - 1995	187	2735	14,62	27,22	3,98

Annexes

Tableau 18 : superficies brûlées par chaque commune dans la wilaya de Relizane pour l'année 2010

DAIRA	COMMUNE	FORET OU LIEU DIT	SUPERFICIE INCENDIEE								
			Pin d'Alep	Chêne Liège	Chêne Zeen	Cèdre	Alfa	Maquis	Broussaille	Autres	Total Communes
ZEMOURA	ZEMOURA	FD AMAMRA	90	-	-	-	-	-	-	40	130
		FD ZEMOURA	-	-	-	-	-	3	-	-	3
MENDES	O/ SLAM	FD O/ SIDI YAHIA	105	-	-	-	-	-	-	-	105
	S/ LAZREG	FD ARIF DICK	4	-	-	-	-	-	-	2	6
	MENDES	CHAIBAMAIA	-	-	-	-	-	-	-	4	4
O/RHIOU	OUARIZANE	HGUEFF	3	-	-	-	-	-	-	2	5
MATMAR	MATMAR	MATMAR		-	-	-	-	-	0.5	3.5	4
A/TARIK	A/TARIK	FD O/Rhiou	0.06	-	-	-	-	1	-	-	1.06
		FD MELAAB	1	-	-	-	-	1	-	-	2
	Had chekallah	FD MELAAB	0.5	-	-	-	-	-	-	-	0.5
DJEDIOUIA	DJEDIOUIA	KERKABA	12							7	19
TOTAL			215.56	-	-	-	-	5	0.5	58.5	279.56

Annexes

Tableau 19 : superficies incendiées par chaque commune dans la wilaya de Relizane pour l'année 2012

DAIRA	COMMUNE	FORET OU LIEU DIT	SUPERFICIE INCENDIEE								
			Pin d’Alep	Chêne Liège	Chêne Zeen	Cèdre	Alfa	Maqui s	Broussaille	Autres	Total Communes
ZEMOURA	ZEMOURA	Amamra	3	-	-	-	-	-	-	12	15
		Gherboussa	-	-	-	-	-	4	-	1	5
Ain TARIK	Ain TARIK	Melaab	-	-	-	-	-	2	-	2	4
MENDES	MENDES	Arif Dick	-	-	-	-	-	1	-	-	1
MATMAR	MATMAR	Sidi khatab	-	-	-	-	-	2	-	-	2
DJEDIOIUA	DJEDIOIUA	Sidi Abdelkader	-	-	-	-	-	-	-	3	3
Ramka	Ramka	Ouled daflten	26	-	-	-	-	-	-	-	26
		Djebel saadia	-	-	-	-	-	-	6	-	6
		El hadjama	-	-	-	-	-	-	25		25
TOTAL			29	0	0	0	0	9	31	18	87

Annexes

Tableau 20 : bilan mensuel des incendies pour l'année 2013 mois de : juin

DAIRA	TOTAL FORET	TOTAL HORS FORETS					TOTAL GENERAL	
	Superficie (Ha)	Maquis	Broussaille	Alfa	Autres	Superficie (Ha)	Nombre Foyers	Superficie (Ha)
Djediouia	5.5	-	-	-	1	1	4	6.5
A/Tarik	-	1	-	-	-	1	1	1
Ammi Moussa	-	2	-	-	-	2	1	2
TOTAL	5.5	3	-	-	1	4	6	9.5

Tableau 21 : bilan mensuel des incendies pour l'année 2013 mois de : juillet

DAIRA	TOTAL FORET	TOTAL HORS FORETS					TOTAL GENERAL	
	Superficie (Ha)	Maquis	Broussaille	Alfa	Autres	Superficie (Ha)	Nombre Foyers	Superficie (Ha)
Ammi Moussa	-	3	-	-	0	3	1	3
Mendes	-	-	-	-	5	5	1	5
Zemmoura	3	-	-	-	1	1	1	4
TOTAL	3	3	-	-	6	9	3	12

Annexes

Tableau 22 : bilan mensuel des incendies pour l'année 2013 mois de : Août

DAIRA	TOTAL FORET	TOTAL HORS FORETS					TOTAL GENERAL	
	Superficie (Ha)	Maquis	Broussaille	Alfa	Autres	Superficie (Ha)	Nombre Foyers	Superficie (Ha)
A/Tarik	2	-	-	-	-	-	2	2
Ramka	0.5	-	4	-	1	5	3	5.5
Djediouia	0.25	1	-	-	2	3	1	3.25
Mendes	-	6.25	-	-	-	6.25	2	6.25
TOTAL	2.75	7.25	4	-	3	14.25	8	17

Tableau 23 : bilan mensuel des incendies pour l'année 2013 mois de : Septembre

DAIRA	TOTAL FORET	TOTAL HORS FORETS					TOTAL GENERAL	
	Superficie (Ha)	Maquis	Broussaille	Alfa	Autres	Superficie (Ha)	Nombre Foyers	Superficie (Ha)
A/Tarik	-	-	-	-	40	40	1	40
Mendes	-	-	-	-	1	1	1	1
Matmar	-	-	-	-	1	1	1	1
Ramka	-	-	7	-	-	7	2	7
TOTAL	-	-	7	-	42	49	5	49

Annexes

Tableau 24 : bilan mensuel des incendies pour l'année 2013 mois de : October

DAIRA	TOTAL FORET	TOTAL HORS FORETS					TOTAL GENERAL	
	Superficie (Ha)	Maquis	Broussaille	Alfa	Autres	Superficie (Ha)	Nombre Foyers	Superficie (Ha)
Zemmoura	2	-	-	-	-	-	1	2
TOTAL	2	-	-	-	-	-	1	2

Tableau 25 : Superficies brûlée par chaque commune pour l'année 2014

DAIRA	COMMUNE	FORET OU LIEU DIT	SUPERFICIE INCENDIEE									Total Communes
			Pin d'Alep	Chêne Liège	Chêne Zeen	Cèdre	Alfa	Maquis	Broussaille	Autres		
										plantation fruitière	déjeune reboisement	
DJEDIOIUA	Hamri	Hamri	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5
	Djediouia	Kerkaba	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10
	Djediouia	Sidi AEK	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5
Ain TARIK	Ain Tarik	Melaab	15	0	0	0	0	2	0	0	34	51
MATMAR	belaassal	ELAMAMRA	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5
Ramka	souk elhad	Ouled defelten	0.5	0	0	0	0	0	0	2.5	0	3
	Ramka	Ouled defelten	13	0	0	0	0	0	0	0	0	13
		Soumia	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
		Ourada	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
		Oued ardjam	160	0	0	0	0	150.5	50	10	120	490.5
			197.5	0	0	0	0	152.5	50	12.5	164.5	577

Support-Gratuit.com

الملخص

العنوان : تقييم و تحليل حرائق الغابات في ولاية غليزان 2010- 2016

إن قيمة هذا العمل الذي بين أيدينا، يكمن في تقييم و تحليل حرائق الغابات في ولاية غليزان في فترة 2010 - 2016. الذي يعتمد على أساس وضع مخطط يحتوي على معلومات مثل الغابة المحترقة، تاريخ و ساعة الحريق، المساحة المحروقة، عدد الحرائق، خطر الحريق، رأس مال المساحة المزروعة بالإضافة إلى نوعية تكوين المحترقة.

إن معرفة العوامل المسببة للحرائق يعطي فكرة حول الوسائل المستعملة للمكافحة حرائق الغابات. تمت مقارنة نتائج فترة الدراسة مع فترات سابقة لها من نفس المدة، كما تتم أيضا مقارنة النتائج بالبيانات الوطنية التي تخص بعض ولايات الوطن.

خلال الفترة المدروسة، 87 حريق نتج عنه 1573,25 هكتار في ولاية غليزان. نوعية تكوين المحترقة التي مستها الحرائق هي الغابة، النتائج تبين أن ولاية غليزان تحتوي على شبكة هامة من المسالك الغابية 841 كم، 1 000 هكتار خنادق لصد الحرائق و 63 نقطة مياه، المراقبة تتم عن طريق 29 نقطة رصد و 53 فرقة حراسية متنقلة. و لكن ما هو مؤكد انه غالبا لا يمكن الوصول إلى النهاية في مكافحة الحرائق، لأن الوسائل غير كافية في بعض المناطق.

الكلمات المفتاحية : ولاية غليزان، تقييم و تحليل، حرائق الغابات، أسس البناء، طريقة الكفاح.

Résumé

Titre: Bilan et analyse des incendies de forêts dans la Wilaya de Relizane 2010 - 2016

Notre travail consiste à la réalisation d'un bilan et analyse des feux de forêts dans la Wilaya de Relizane durant la période 2010 - 2016. Il se base sur l'élaboration d'une fiche de synthèse qui relate les informations comme la forêt incendiée, la date et heure de l'incendie, la superficie incendiée, le nombre de foyer d'incendies, la superficie moyenne brûlée, le risque annuel d'incendie, la perte annuelle du capital boisé et nature des formations incendiées.

La connaissance des paramètres d'incendies donne une idée sur les moyens déployés dans la lutte contre les feux de forêts. Les résultats de la période d'études sont comparés à des périodes antérieures ayant la même durée, Les résultats sont également comparés aux données nationales relatives à certains États du pays.

Durant la période d'étude, 87 foyers d'incendies ont fait disparaître une superficie de 1 573,25 ha dans la wilaya de Relizane. La formation la plus touchée par les incendies est la forêt. Les résultats montrent également que la wilaya possède un réseau important de pistes forestières soit de 841 km, 1 000 ha de tranches pare-feux et 63 points d'eau. La surveillance se fait par 29 postes vigie et 53 brigades forestières mobiles. Elle s'avère toutefois incapable de subvenir aux grands incendies, parce que l'équipement de certains massifs demeure insuffisant.

Mots clés: Relizane, bilan et analyse, feux de forêts, infrastructure, moyens de lutte.

Abstract

Title: Assessment and analysis of forest fires in the Wilaya of Relizane 2010 - 2016

Our work consists of the realization of a report and analysis of the forest fires in the Wilaya of Relizane during the period 2010 - 2016. It is based on the development of a summary sheet that recounts information such as burnt forest, the date and time of the fire, the area burned, the number of fireplaces, the average area burned, the annual fire risk, the annual loss of wooded capital and the nature of the burned formations.

Knowledge of fire parameters gives an idea of the means used in the fight against forest fires. The results of the study period are compared with earlier periods of the same duration and with other Mediterranean countries.

During the study period, 87 outbreaks destroyed an area of 1,573.25 hectares in the Relizane Wilaya. The formation most affected by fires is the forest. The results also show that the Wilaya has a large network of forest tracks of 841 km, 1 000 ha of firebreaks and 63 water points. Surveillance is carried out by 29 lookout posts and 53 mobile forest brigades. It is, however, incapable of supporting large fires, because the equipment of some massifs remains insufficient.

Key words: Relizane, balance and analysis, forest fires, infrastructure, means of control.