

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

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

## ***Mémoire de fin d'études***

En vue d'obtention du Diplôme Master II en Sciences Agronomiques

Spécialité : Protection des forêts

### ***Thème***

**Contribution à l'étude du bilan des incendies  
de forêt dans la wilaya de Bouira  
(période 2011-2020)**

Présenté par :

MESSAOUDI Halim

soutenu le 27 / 09 /2022

Devant le jury :

Président : Mme. SETBEL.

Promotrice : Mme. MEDDOUR SAHAR O.,

Examineur : Mr. MEDDOUR R.,

Maitre de conférences A., UMMTO

Professeur, UMMTO

Professeur, UMMTO

2021 - 2022

## **Remerciements**

*Nous remercions ALLAH le Tout Puissant pour nous avoir donné le courage et la patience afin de parvenir à finir ce modeste travail.*

*On voudrait exprimer notre profonde estime et nos remerciements les plus respectueux à **Pr. Meddour Sahar Ouahiba** (Professeur à Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou), à qui on doit respect pour avoir bien voulu diriger ce travail. Nous souhaitons aussi la remercier pour ses conseils judicieux, sa disponibilité durant toutes les étapes de ce travail, ses remarques pertinentes, et pour le temps qu'elle a consacré à ce travail. Et surtout pour ses qualités humaines et son soutien indéfectible tout au long de notre parcours.*

*Nos remerciements vont également à tous les membres de jury, pour avoir accepté d'en faire partie et pour l'intérêt qu'ils ont porté à ce mémoire. Je remercie Madame **SETBEL**, Maitre de conférences classe A à l'UMMTO, de nous avoir fait l'honneur de présider le jury de soutenance. Nos vives gratitude vont aussi à Monsieur **Meddour Rachid**, Professeur à l'UMMTO pour leur modestie d'avoir accepté de juger et d'examiner ce travail.*

Nous remercions les cadres du service protection des forêts et de la conservation des forêts de BOUIRA pour avoir mis à notre disposition les archives sur les incendies de forêts.

Nous remercions vivement tout le personnel de la conservation des forêts de Bouira, particulièrement : Mlle **CHEBIEB Naima**, Inspecteur en chef des forêts et Mme **CHOUBANE Sabrina**, Inspecteur des forêts.

Nos plus vifs remerciements vont aussi à tous nos amis de notre spécialité du Master Protection des forêts.

*A tous les personnes qui nous ont fournis de l'aide, qu'il nous soit permis de leur témoigner l'expression de notre plus profonde reconnaissance.*

## Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

Ceux que j'aime à l'infinie, ma famille, elle qui ma doté d'une éducation digne  
qui a fait de moi ce que je suis aujourd'hui :

Particulièrement à ma très chère mère <<Malika>>

Quoi que je fasse ou je dise, je ne saurai point te remercie comme il se doit.

Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes côtés a  
toujours été ma source de force et de courage pour affronter les différents  
obstacles.

A mon cher père <<Mohammed Amziane>>

Tu as toujours insisté sur ce travail que je viens d'accomplir aujourd'hui.

Tu as toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'encourager.

Que ce travail traduit ma gratitude et mon affection.

*A mes frères et sœur*

<<Khaled. Moussa. Hillal et ma sœur Rachida>> que dieu vous garde pour  
moi vous étiez toujours là pour moi.

A ma grand-mère <<baya>>

Longue vie pleine de santé et bonheur a toi et que dieu te protège.

A mes chers qui sont plus dans ce monde

Oncles <<Mohammed Amkrane; Messaoud; Abd Elhamid et Tahar>> grands-  
pères <<Mohammed et Said>> grand-mère<< Djohra >> tante <<Taous>>  
paix à vos âmes

A mes amis

<<Daoud; Boussad; Nassim ; Anis ; Sonia ; Lynda ; Soraya...>>

*A tous ceux que j'ai oubliés involontairement.*

## Liste des abréviations

CFB : Conservation des forêts de Bouira

DFCI : Défense des forêts contre les incendies

DSA : Direction des services agricoles

F.D : Forêt domaniale

H % : Humidités moyennes mensuelles

h : Heur

ha : Hectare

HM % : Humidités relatives maximales

Hm % : Humidités relatives minimales

INA : Intervention non autorisée

K0 : Kelvin

m : Mètres

m/s : Mètre par seconde

m<sup>3</sup> : Mètre cube

mm : Millimètre

SIG : Système d'Information Géographique

O.N.M : Office national météorologique

P moy inter ann : Précipitations moyennes interannuelles

P FF : Plan feu de forêt

Qx : Quintaux

Qx /ha : Quintaux par hectare

T moy inter ann : Températures moyennes interannuelles

TPF : Tranchées pare-feux

U : Unité

% : Pourcentage

< : Inférieur

> : Supérieur

C° : Degrés Celsius

## Liste des figures

|   |    |
|---|----|
| Figure 1. Triangle du feu .....   | 3  |
| <b>Figure 2.</b> Différents types de feu (Colin et <i>al.</i> , 2001) .....   | 5  |
| Figure 3. Infrastructure DFCI en Algérie (DGF, 2016) .....  | 9  |
| Figure 4. Photo montrant des Colonnes mobiles.....  | 11 |
| Figure 5. Limites administrative de la wilaya de Bouira (CFB, 2021).....  | 13 |
| Figure 6. Ressources hydrauliques de la wilaya de Bouira (CFB, 2021) .....  | 16 |
| Figure 7. Répartition des massifs forestiers de la wilaya de Bouira (CFB, 2021) .....                                 | 18 |
| Figure 8. Principales essences forestières (Ha) de la région de Bouira (CFB, 2019).....                               | 19 |
| Figure 10. Evolution annuelle de nombre d'incendie.....   | 22 |
| Figure 11. Evolution annuelle de surfaces incendiées (ha).....  | 22 |
| Figure 12. Evolution annuelle du feu moyen (ha).....  | 23 |
| Figure 13. Représentation graphique de l'évolution de nombre de foyer d'incendie de forêt ....                        | 24 |
| Figure 14. La répartition des incendies par jours de semaine .....  | 25 |
| Figure 15. Représentation graphique de la répartition des incendies suivant les tranches horaires .....               | 26 |
| Figure 16. Graphe de la répartition des nombres d'incendies suivant l'importance de leurs superficies incendiées..... | 27 |
| Figure 17. Taux de feux de forêts suivant les essences.....   | 29 |
| Figure 18. Pourcentage de nombre de foyers d'incendie par nature juridique .....                                      | 29 |
| Figure 19. Pourcentage de détection d'incendies par différents organes de surveillance du patrimoine forestier .....  | 31 |
| Figure 20. Répartition des départe des feux selon les daïras.....   | 33 |
| Figure 21. Répartition des surfaces incendiées selon les daïras.....  | 34 |
| Figure 22. Répartition des surfaces incendiées selon les daïras.....  | 34 |

## Liste des tableaux

|  |    |
|--|----|
| Tableau 1. La situation administrative de la wilaya de Bouira.....   | 12 |
| Tableau 2. Cumuls mensuels des précipitations en mm pour la période 2000-2018 .....                        | 16 |
| Tableau 3. Moyenne mensuelle des températures maximales et minimales (en °C) 2000-2018                     | 17 |
| Tableau 4. Répartition des nombres d'incendies et des superficies parcourues par le feu.....               | 21 |
| Tableau 5. Evolution mensuelle des incendies de forêts.....  | 23 |
| Tableau 6. La répartition des incendies par jours de semaine.....  | 24 |
| Tableau 7. Répartition des incendies suivant les tranches horaires .....                                   | 25 |
| Tableau 8. Répartition des nombres d'incendies suivant l'importance de leurs superficies incendiées .....  | 26 |
| Tableau 9. Superficies incendiées (en ha) par formations végétales .....                                   | 27 |
| Tableau 10. Répartition des incendies par type des essences (2011-2020) .....                              | 28 |
| Tableau 11. Répartition des incendies par catégorie des causes superficies incendiées.....                 | 30 |
| Tableau 12. Détection d'incendies par différents organes de surveillance du patrimoine forestier...31      |    |
| Tableau 13. Répartition des incendies des forêts par commune (2011-2020) .....                             | 32 |
| Tableau 14. Répartition des incendies des forêts par Dairas .....  | 33 |
| Tableau 15. Durée des incendies et des superficies (ha) brulées dans les forêts domaniales et privée ..... | 35 |

# Sommaire

|  |    |
|--|----|
| Introduction générale.....   | 1  |
| Chapitre I : Synthèse bibliographique sur les incendies de forêts                            |    |
| 1. La Pyrologie forestière .....   | 3  |
| 1.1. Définition .....  | 3  |
| 1.2. Comportement du feu.....  | 3  |
| 1.2. 1. Combustible .....  | 4  |
| 1.2.2. Comburant (l'oxygène de l'air).....   | 4  |
| 1.2.3. Une source de chaleur ou d'inflammation (une flamme ou un matériau incandescent)..... | 4  |
| 2. Facteurs influençant la propagation des incendies de forêts.....                          | 4  |
| 3. Les Différents types de feu.....  | 4  |
| 3.1. Les feux de sol.....  | 4  |
| 3.2. Les feux de surface (maquis, herbacées).....  | 5  |
| 3.3. Les feux de cimes.....  | 5  |
| 3.4. Feux de braises .....   | 6  |
| 4. Les causes des feux de forêts.....  | 6  |
| 4.1. Causes naturelles .....   | 7  |
| 4.2. Causes humaines .....   | 7  |
| 5. L'infrastructure DFCI .....   | 7  |
| 5.1. Les points d'eau .....  | 8  |
| 5.2. Les infrastructures routières .....   | 8  |
| 5.2.1. Les pistes.....   | 8  |
| 5.2.2. Les routes .....  | 8  |
| 5.2.3. Les tranchés pare-feu .....   | 9  |
| 5.3. Le débroussaillage.....   | 10 |
| 6. La surveillance et la détection .....   | 10 |
| 7. L'extinction .....  | 11 |
| Chapitre II : Matériels et Méthodes  |    |
| A. Présentation de la zone d'étude .....   | 12 |
| 1. Etude du milieu physique .....  | 12 |
| 1.1. La localisation géographique.....   | 12 |
| 1.2. Le relief ou description géomorphologique (les reliefs).....                            | 13 |

|   |    |
|---|----|
| 1.2.1. Les pentes .....                                   | 13 |
| 1.2.2. L'altimétrie .....                                 | 14 |
| 1.3. Aperçu géologique .....                              | 14 |
| 1.4.1. La lithologie.....                                 | 15 |
| 1.4. L'hydrographie.....                                  | 15 |
| 2. Etude climatique.....                                  | 16 |
| 2.1 Les précipitations .....                              | 16 |
| 2.2 Les températures.....                                 | 17 |
| 3. Présentation du patrimoine forestier de la wilaya..... | 17 |
| 3.1. Généralités.....                                     | 17 |
| B. Méthodologie de travail.....                           | 19 |
| 1. Source données.....                                    | 19 |
| 2. Saisies des données .....                              | 19 |

### Chapitre III : Résultats et discussions

|  |    |
|--|----|
| Introduction .....   | 21 |
| 1. Evolution annuelle des nombres d'incendies et des superficies incendiée durant la période 2011-2020 .....   | 21 |
| 2. Evolution mensuelle des incendies de forêts.....  | 23 |
| 3. Evolution des incendies durant les jours de semaines.....   | 24 |
| 4. Fréquence horaire des incendies.....  | 25 |
| 5. Répartition des nombres d'incendies suivant l'importance de leurs superficies incendiées .....              | 26 |
| 6. Répartition des incendies suivant les formations végétales.....   | 27 |
| 7. Répartition des incendies par type des essences (2011-2020).....  | 28 |
| 8. Répartition des incendies de forêts et des superficies brulées selon la nature juridique.....               | 29 |
| 9. Répartition des incendies par catégorie des causes .....  | 30 |
| 10. Taux de détection d'incendies par les différents organes de veille.....                                    | 30 |
| 11. Répartition des incendies des forêts par commune (2011-2020) .....   | 31 |
| 12. Répartition des incendies des forêts par Dairas (2011-2020) .....  | 33 |
| 13. Répartition des incendies et des superficies brulées dans les forêts domaniales et privée (2011-2020)..... | 34 |
| 14. Durée des incendies et des superficies (ha) brulées dans les forêts domaniales et privée....               | 35 |
| Conclusion générale .....  | 36 |
| Références bibliographiques .....  | 37 |
| Résumé   |    |



# *Introduction générale*

Les forêts et les arbres contribuent de manière significative aux moyens d'existence humains, en jouant un rôle crucial au niveau de la sécurité alimentaire, de l'eau potable, de l'énergie renouvelable et des économies rurales.

Les incendies détruisent désormais deux fois plus de couverture forestière dans le monde qu'au début du siècle, révèle (le World Resources Institute). Chaque année, plus de 60 000 feux de forêt se déclarent en Europe et 8 000 au Canada. Dans le monde 350 millions d'hectares sont touchés par an.

Le Bassin Méditerranéen n'échappe malheureusement pas à cette logique du feu, puisque les feux de forêts y représentent une part non négligeable des incendies de la planète (Alexandrian *et al.*, 1999). L'incendie, surtout à l'apogée de la période estivale, constitue une menace permanente pour les forêts de la région méditerranéenne -plus spécialement dans sa partie occidentale- et représente la cause principale de destruction des forêts et des peuplements arbustifs subforestiers (maquis, garrigues, broussailles) (Ramade, 1997 ; CEMAGREF, 2006), (Meddour Sahar *et al.*, 2010).

L'incendie représente sans aucun doute le facteur de dégradation le plus ravageur de la forêt en Algérie (Meddour-Sahar, 2008). La superficie forestière totale incendiée durant la période 1963-2007 (45 ans) est évaluée à 1 556 807 ha, le feu a donc détruit en moyenne 34 596 ha/an. Les statistiques montrent qu'entre 1962 et 2012, environ 1.7 million ha de forêts, maquis et broussailles ont été incendiés, soit une moyenne de 30 000 ha chaque année (DGF, 2012).

C'est dans ce sujet phénoménale et depuis que nos forêts, nos massifs brûlent et brûlent toujours. Nous allons mener une étude sur ce phénomène (incendies de forêts) dans la wilaya de Bouira, qui va traiter des superficies incendiées annuellement ainsi que le nombre de foyers enregistrés dans cette région.

Pour cela, nous avons analysé son évolution à travers une série chronologique de données d'un bilan allant de 2011 jusqu'à 2020, où nous allons quantifier l'ampleur de ces incendies selon le type de formations végétales touchées. Nous essayerons également d'identifier les mois, les semaines, les jours, les tranches horaires, les commune et forêt les plus récurrents dans ce phénomène de départ de feux.

Pour mener cette étude d'analyses on a adopté le plan de travail suivant :

- Introduction générale.
- Chapitre I. Synthèse bibliographique sur les incendies de forêts.
- Chapitre II. Matériels et méthodes.
- Chapitre III. Résultat et discussion.
- Conclusion générale.



# Chapitre I

## *Synthèse bibliographique sur les incendies de forêts*

### 3. La Pyrologie forestière

La pyrologie forestière est une science dont l'étude des feux de forêts et de leurs propriétés fait l'objet principal. Elle explique, le phénomène de la combustion, décrit les caractéristiques propres aux incendies de forêt et étudie les facteurs qui affectent leur origine et leur développement (Trabaud, 1979).

#### 3.1. Définition

L'incendie est une réaction de combustion non maîtrisée dans le temps et dans l'espace (Cemagref, 1994 ; Jappiot et al., 2002). Les feux de forêt ou incendies se déclarent dans une formation végétale, généralement de type forestière (forêts de feuillusou/et de conifères) ou sub forestière (garrigues, maquis...). Ce terme désigne globalement les feux de forêt, de maquis ou de garrigues ayant brûlé au moins 1 ha de massif.

#### 1.2. Comportement du feu

Pour qu'un feu de forêt se déclenche, il faut que trois paramètres fondamentaux soient en présence : le combustible, le comburant et la chaleur (Carbonnell et al., 2004). La réaction chimique de combustion ne peut se faire qu'à la présence de ces trois éléments. On représente de façon symbolique cette association par le triangle du feu suivant :

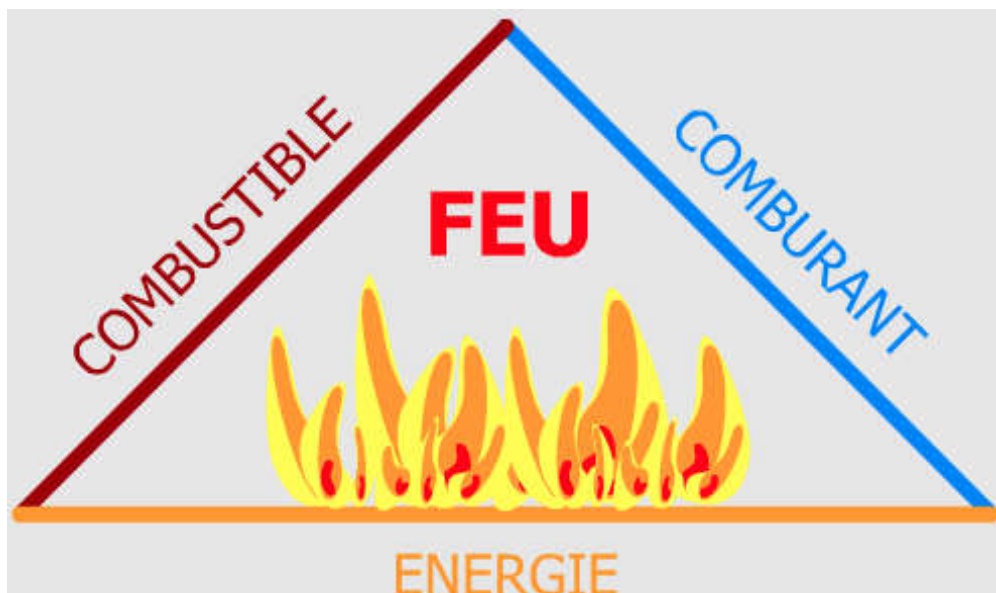


Figure 1. Triangle du feu.

### 1.2. 1. Combustible

La forêt sera d'autant plus combustible que les arbres seront faibles en teneur en eau (sécheresse, âge de l'arbre, maladie,...).

### 1.2.2. Comburant (l'oxygène de l'air)

L'évolution du feu (intensité et direction) dépend très largement des caractéristiques locales du vent, elles-mêmes modifiées par le relief.

### 1.2.3. Une source de chaleur ou d'inflammation (une flamme ou un matériau incandescent)

Le combustible, pour s'enflammer, doit être porté à une température suffisante pour activer la réaction chimique de combustion (Meddour-Sahar, 2014).

## 4. Facteurs influençant la propagation des incendies de forêts

L'inflammation est parfois le fait d'un phénomène naturel, foudre, inflammation spontanée. Le comportement ou la propagation d'un incendie est régi par un certain nombre de facteurs dont les influences s'opposent ou s'additionnent.

Parmi ces facteurs on note : les combustibles, les éléments atmosphériques et la topographie. Le départ de feu nécessite plusieurs facteurs à savoir le climat, la végétation, la topographie et la gestion sociale et économique de l'espace (Quézel et Médail, 2003).

Elle est plus généralement le fait de l'homme en raison de la dispersion de l'habitat, de la pression touristique, des pratiques agricoles désastreuses (brûlages), d'équipement défectueux (lignes électriques à haute tension, dépôts d'ordures ménagères), d'imprudences (fumeurs) et de malveillance (bergers) (Chautrand, 1972).

## 3. Les Différents types de feu

### 3.1. Les feux de sol

La ligne aura une largeur de 0,3 m au moins jusqu'au sol minéral, encerclant totalement l'incendie (Chauvin et al., 2016). Ils brûlent la matière organique contenue dans la litière, l'humus ou les tourbières. Peu virulents, la combustion des végétaux est lente en profondeur. Même si les flammes ne sont pas visibles, le feu peut rester actif pendant de longues périodes (Johann, SD). Ce type de feu nécessite beaucoup d'eau pour obtenir l'extinction complète, le feu couve en profondeur (Colin et al., 2001).

### 3.2. Les feux de surface (maquis, herbacées)

La ligne aura une largeur de 0,5 à 4 m, selon la violence du feu. Elle sera nettoyée jusqu'au sol minéral (Chauvin, 2016). Ils brûlent les strates basses de la végétation, c'est-à-dire la partie supérieure de la litière, la strate herbacée et les ligneux bas. La propagation de ce type de feu peut être rapide lorsqu'il se développe librement, et si les conditions sont favorables à la propagation (vent, relief) (Colin et al., 2001).



### 3.3. Les feux de cimes

La ligne aura une largeur de 7 à 10 m. Elle sera nettoyée également jusqu'au sol minéral et utilisée comme base pour allumer un contre-feu. (Chauvin, 2016). Ils brûlent la partie supérieure des arbres (ligneux hauts) et forment une couronne de feu. Ils libèrent en général de grandes quantités d'énergie et leur vitesse de propagation est très élevée. Ils sont d'autant plus intenses et difficiles à contrôler que le vent est fort et le combustible sec (colin et al., 2001; Johann, SD).

### 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).

### 4. Les causes des feux de forêts

Les causes d'incendie de forêt sont diverses et leur répartition varie selon les zones géographiques mais aussi en fonction du temps (Long et al., 2008).

Contrairement aux autres parties du monde, où un pourcentage élevé de feux est d'origine naturelle (essentiellement la foudre). Le bassin méditerranéen se caractérise par la prévalence de feux provoqués par l'homme.

Les causes naturelles ne représentent qu'un faible pourcentage (de 1 à 5 % en fonction des pays), probablement à cause de l'absence de phénomènes climatiques comme les tempêtes sèches (Alexandrian et al., 1998).

Dans le Bassin Méditerranéen, les incendies sont en grande majorité d'origine humaine, que ce soit par accident, par négligence ou intentionnellement. Cependant, la part des feux dont l'origine reste inconnue est encore importante (Long et al., 2008).

Parmi les origines connues, ce sont les causes involontaires (négligence ou accident) qui sont les plus fréquentes dans l'ensemble des pays, hormis la Turquie, où les incendies criminels semblent être la majorité (Canakcioglu, 1986).

Les causes accidentelles varient d'un pays à l'autre. Certaines sont liées aux installations fixes (lignes électriques, décharges) et d'autres sont directement associées aux activités humaines (fours à charbon mal réglés, feux non maîtrisés, fumeurs, feux de camp, feux allumés par les bergers).

Il semble, toutefois, que ces incendies involontaires soient directement liés aux activités agricoles et forestières : les parties en cause sont principalement les résidents permanents (et rarement les touristes de passage) (Alexandrian et al., 1998).

#### 4.1. Causes naturelles

La végétation ne s'enflammant pas seule, même par forte sécheresse ; l'unique cause naturelle connue dans le Bassin Méditerranéen est la foudre. Ce phénomène, très répandu en forêt boréale (orages secs), est relativement rare en région méditerranéenne où il ne concerne que 1 à 5 % des cas d'incendies. Des exceptions peuvent toutefois être observées, notamment en Espagne, où, dans certaines régions, la foudre représente 30 % des départs de feu.

Les éruptions volcaniques peuvent également être à l'origine d'incendies de forêt. Ce phénomène est cependant exceptionnel dans le Bassin Méditerranéen (Colin et al., 2001).

#### 4.2. Causes humaines

Elles représentent l'essentiel des origines des incendies de forêts. 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 (Colin et al., 2001).

Elles constituent les causes principales pour la majorité des pays du Bassin Méditerranéen (Colin et al., 2001).

Elles résultent de négligence par rapport aux risques d'incendie et sont corrélées à l'importance de la fréquentation des forêts ou de leurs abords immédiats. La nature des imprudences dépend des activités en forêt et aux abords immédiats. La répartition des causes pour chaque pays est très variable :

Pour les pays où l'économie est basée sur l'agriculture et où la pression de la population rurale est forte, les travaux agricoles et forestiers représentent une des causes les plus importantes. Les départs de feux se situent alors très souvent en bordure de forêt (Colin et al., 2001).

### 5. L'infrastructure DFCI

L'aménagement des forêts peut être assuré par des actions et des travaux à l'intérieur de la forêt tel que les point d'eau, les tranchées pare feu, le débroussaillage, les voies forestières. L'élaboration de la carte des risques est un outil qui facilite la mise en place des dispositifs de DFCI (Dubordieu, 1997).

### 5.1. Les points d'eau

L'eau étant le principal moyen d'extinction des feux de forêt, il faut se préoccuper attentivement de l'approvisionnement en eau des véhicules terrestres et dans quelques pays par voie aérienne. La multiplication des points d'eau aux abords, ou au sein même de la forêt à protéger ne peut qu'accroître l'efficacité de la lutte. La densité ainsi que la capacité des points d'eau varient selon les conditions locales. On utilise des forages, des réserves aménagées sur ruisseaux ou lagunes, des bâches à eau et des citernes (Ben Messaoud, 2009).

L'idéal est de disposer d'une cuve de 60 m<sup>3</sup> pour 500 ha de forêt. Ce volume permet le remplissage des citernes toutes les trois minutes pendant deux heures, car la capacité des engins de lutte est de 0,5 à 2 m<sup>3</sup> (Kern, 1975).

### 5.2. Les infrastructures routières

L'infrastructure routière est l'outil indispensable dans la lutte contre le feu, tant pour la protection des forêts menacées par de futurs incendies que pour la reconstitution des forêts détruites par le feu (Kern, 1975).

Les zones forestières doivent être sillonnées de voies d'accès pour faciliter leur surveillance et pour permettre aux sapeurs-pompiers d'arriver rapidement sur un feu naissant. Selon Croise et Crouzet (1975), La rapidité des interventions est directement liée à la facilité de pénétration des moyens mécaniques de transport et de lutte, la qualité et la signalisation des voies.

On distingue selon Croise et Crouzet (1975) deux catégories de voie de desserte :

#### 5.3.1. Les pistes

Ceux sont des voies d'accessibilité dont la viabilité peut être incertaine en périodes humides, mais carrossable pendant les périodes dangereuses. Ces pistes assurent le passage des véhicules à faible tonnage, et permettent l'acheminement du personnel et de leur matériel, le plus près possible des lieux et elles facilitent le repli en cas de danger.

#### 5.3.2. Les routes

C'est des voies carrossables en tout temps, accessible à tous les véhicules et notamment aux camions approvisionneurs d'eau, elles assurent des liaisons plus rapides et plus sûres que les pistes.

Actuellement le principe de base de la défense de forêt contre les incendies veut que tout tranché pare-feu soit obligatoirement desservi par un chemin, il faut toujours s'efforcer de faire coïncider le tracé de pare-feu et les voies, qui sont souvent développées selon les courbes de niveau.



Figure 3. Infrastructure DFCI en Algérie (DGF, 2016).

### 5.3.3. Les tranchés pare-feu

Il est possible d'équiper massivement les forêts d'un certain nombre d'obstacles, qui vont servir à couper le passage au feu ou bien comme base d'intervention, ceux sont les tranchées pare-feu. Ces derniers doivent s'opposer au passage du feu sur les fronts où l'avancement du feu est très rapide. Le choix de l'emplacement des tranchés obéit à de considérations à la fois stratégiques et techniques, en tenant compte de la topographie, de la météorologie et de la répartition du combustible dans les zones menacées (Colin et al., 2001).

#### 5.4. Le débroussaillage

Le débroussaillage est l'élimination de la strate basse de la végétation, c'est-à-dire celle qui est plus propice à la propagation du feu. Il permet de limiter la puissance et la propagation d'un feu, en réduisant le combustible et en créant des discontinuités spatiales, horizontales et verticales (Colin et al., 2001).

Les débroussaillages localisés permettent de sécuriser les installations humaines et de créer des zones de lutte pour les équipes de secours. Seigue (1980) estime qu'avec le débroussaillage convenable on peut avoir une sécurité de 100%, mais l'opération est très coûteuse.

Il existe plusieurs types de débroussaillage à savoir : le débroussaillage le long des voies de circulation, le débroussaillage autour des habitations, le débroussaillage des Interfaces forêts - zones agricoles.

L'utilisation des forêts comme lieu de parcours pour le bétail est une technique courante chez les populations locales (sylvopastoralisme). Le pâturage contrôlé peut être utilisé pour le débroussaillage en éliminant la végétation herbacée. Cette activité sera efficace que si elle est bien gérée et contrôlée (Seigue, 1980).

#### 6. La surveillance et la détection

La lutte contre les grands incendies est difficile, aléatoire et coûteuse, alors que l'extinction d'un début d'incendie est facile, sûre et peu coûteuse (Seigue, 1980). La surveillance et la détection des incendies de forêts constituent la phase la plus importante de tout système de protection. La réussite, l'efficacité de l'intervention et la lutte n'est assurée que grâce à une détection et une signalisation rapide et précise (Hourcastagne, 1975).

La détection est assurée par les postes de vigies, il serait essentiel d'équiper les tours de guet d'appareils de mesure essentiels pour un fonctionnement efficace, notamment : jumelle, GPS, des cartes, une boussole, un instrument de mesure de direction et de vitesse du vent... (Putod, 1975).

Les brigades mobiles et les patrouilles aériennes sont aussi des moyens très efficaces de surveillance et de détection si les conditions budgétaires le permettent.

Les SIG (système d'Information Géographique) permettent de déterminer les meilleures positions des tours de guet, d'où l'on peut voir le maximum de territoire en vue directe. Pour leur implantation, les tours doivent couvrir la plus grande surface possible des forêts et englober les zones où le risque d'éclosion du feu est élevé. La position d'un poste de vigie sur un point culminant ou le sommet d'une colline est préférée pour une efficacité satisfaisante (Ramat et al., 2009).

## 8. L'extinction

Il existe trois méthodes pour maîtriser un incendie.

- L'attaque directe, qui consiste à attaquer le feu de front, est utilisée quand l'incendie n'est pas étendu.
- L'attaque parallèle suppose la construction d'une ligne de feu parallèle proche du front de l'incendie.
- L'attaque indirecte est pratiquée quand l'intensité du feu est telle qu'on ne peut avoir recours à aucune autre méthode. Elle implique la construction de ligne de feu à une certaine distance du front de l'incendie et le brulage de tous les combustibles existants (Chandler et al., 1983).



Figure 4. Photo montrant des Colonnes mobiles.



# *Chapitre II*

## *Matériel et méthodes*

## B. Présentation de la zone d'étude

## 3. Etude du milieu physique

## 3.1. La localisation géographique

La wilaya de Bouira est située à 120 km de la capitale, elle est d'une superficie de 4456 km<sup>2</sup>, elle se trouve au pied du Djurdjura, elle est bâtie sur un petit plateau de 525m d'altitude. Elle est limitée :

- Au Nord par la wilaya de Boumerdes et Tizi-Ouzou ;
- Au Sud et Sud-ouest par les wilayat de M'sila et de Médéa ;
- A l'Est et au Sud-est par les wilayat de Bejaia et Bordj-Bou-Argeridj ;
- A l'Ouest par les wilayat de Blida et Médéa.

La grande chaîne du Djurdjura d'une part et les monts de Dirah d'autre part, encadrent la wilaya qui s'ouvre de l'Ouest vers l'Est sur la vallée de la Soummam.

Du point de vue administratif, la wilaya de Bouira se subdivise en 12 daïras totalisant 45 communes.

Tableau 1. La situation administrative de la wilaya de Bouira.

| Daïras           | Communes  |
|------------------|---|
| Bouira           | Bouira, Ait Laaziz, Ain Turk.                                   |
| Lakhdaria        | Lakhdaria, Bouderbala, Boukram, Guerrouma, Maala, Z'barbar.     |
| Ain Bessem       | Ain Bessem, Ain Laloui, Ain Lahdjar.                            |
| Sour El Ghozlane | Sour El Ghozlane, Dechmia, Ridane, Dirah, Maamoura, El Hakimia. |
| M'chedallah      | M'chedallah, Saharidj, Chorfa, Aghbalou, Ath Mansour, Ahnif.    |
| Kadiria          | Kadiria, Aomar, Djebahia.                                       |
| Bechloul         | Bechloul, El Esmam, El Adjiba, Ahl Ksar, Ouled Rached.          |
| Bordj Okhriss    | Bordj Okhriss, Mesdour, Taguedit, Hadjra Zerga.                 |
| Bir Aghbalou     | Bir Aghbalou, Raouraoua, Khebouzia.                             |
| El Hachimia      | El Hachimia, Oued El Bardi.                                     |
| Haizer           | Haizer, Taghzout.   |
| Souk El Khmis    | Souk El Khmis, El Mokrani.                                      |

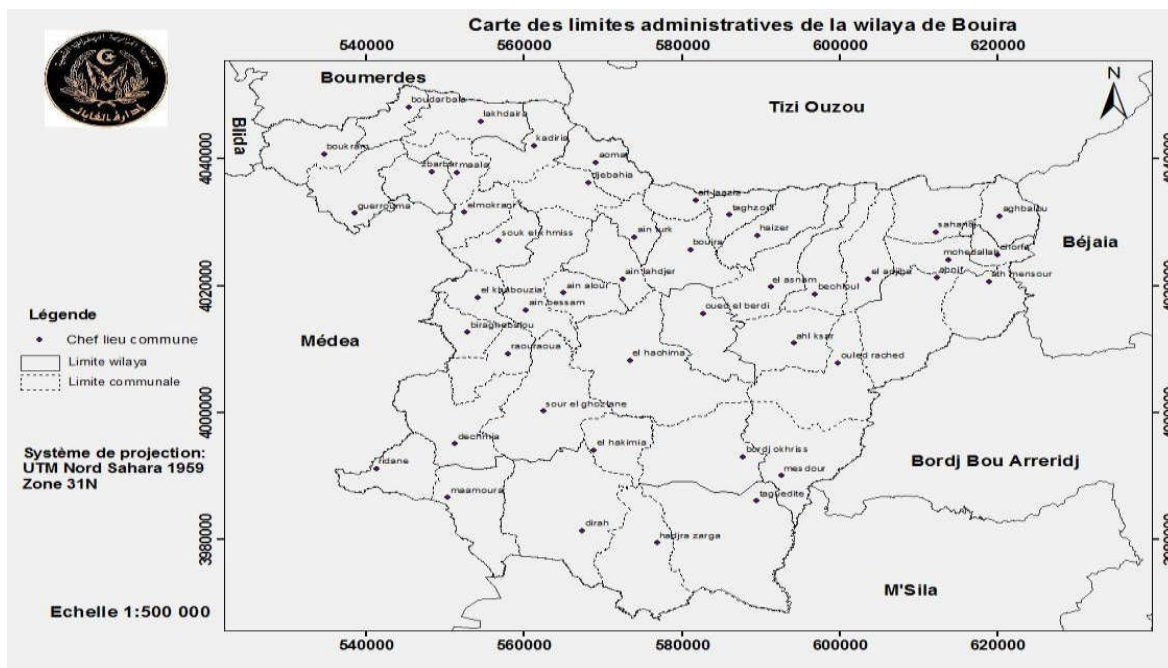


Figure 5. Limites administrative de la wilaya de Bouira (CFB, 2021).

### 3.2. Le relief ou description géomorphologique (les reliefs)

C'est une région montagneuse, constituée par des vallées très encaissées, dominées par des reliefs importants et hétérogènes, qui comportent cinq grands ensembles physiques :

- La dépression centrale (plaines des Aribes, plateau d'El Esnam, la vallée d'Oued d'hous et Oued Sahel) ;
- La terminaison orientale de l'Atlas Blideen ;
- Le versant sud du Djurdjura (Nord de la wilaya) ;
- La chaîne des Bibans et les hauts reliefs du sud ;
- La dépression sud bibanique.

#### 1.2.1. Les pentes

En contrebas des contreforts du Djurdjura, la plaine quaternaire de Bouira, correspond à une large dépression alluvionnaire dont l'altitude varie entre 500 et 600 m. Elle se présente comme une vaste plaine subhorizontale peu accidentée, et s'apparente à une dépression à la fois par sa position topographique au pied des versants et par la douceur de son modelé. Drainée par un réseau de vallon sec faiblement incisés et régulièrement inclinés vers le Nord, elle a une pente qui est dirigée du sud vers le nord de l'ordre de 10 %, (Ait Kaci et Chibani, 2011).

### 1.2.2. L'altimétrie

La majeure partie de la wilaya de Bouira est située sur le piémont sud de Djurdjura, située au confluent de trois massifs : l'Atlas Mitidjen, le Djurdjura et les Bibans.

- ❖ **L'Atlas Mitidjen** : est représenté dans la wilaya par son extrémité orientale, le massif de Tablat qui assure la jonction avec la grande Kabylie, cette partie est d'altitude moyenne de 500 à 600 m, présente un pic de 1 139 m du Djebel Tasguida, avec 5 083 ha de patrimoine forestier.
- ❖ **Le Djurdjura** : où l'altitude varie de 600 à 2 300 m se situe dans le nord-est de la wilaya, la ligne de crête forme la limite avec la wilaya de Tizi-Ouzou, dont le sommet le plus élevé est Lala Khedidja (2 308 m), avec un patrimoine forestier de 22 786 ha.
- ❖ **Les Bibans** : forment la partie Sud Est de la wilaya. Ils sont séparés de l'Atlas et du Djurdjura par une large dépression. Nous trouvons dans les Bibans (Djebel Dirah 1 810 m et Djebel Hallala de 1541 m), 58 540 ha de patrimoine forestier.

### 3.3. Aperçu géologique

La région de Bouira a connu l'orogénèse alpine avec des mouvements tectoniques de grande ampleur et de grande complexité. Cette orogénèse représente la partie septentrionale de l'Algérie et forme les domaines de l'Atlas tellien où des zones internes et externes ont été reconnues (Ait-Ouramdane et Gélard, 1997).

Les zones internes : sont représentées par des massifs cristallins et métamorphiques anciens formant le socle Kabyle. Ce socle est bordé au sud par la chaîne du Djurdjura, dont le dépôt principalement Mésozoïque et Cénozoïque est transgressif sur le substratum Paléozoïque et sur le schiste satiné sous-jacent. Le Djurdjura appartient à la chaîne calcaire (Hammadi et Tahraoui, 2011).

Les zones externes : sont représentées par des nappes à vergence apparente vers le sud, provenant du décollement et de l'écaillage de la couverture sédimentaire Post-jurassique supérieure. Une partie de ces nappes est engagée sous les zones internes, une autre partie repose sur l'autochtone relatif tellien qui se raccorde vers le sud à l'avant pays Atlasique (Hammadi et Tahraoui, 2011).

### 1.4.1. La lithologie

Les substratums géologiques dominants sont les affleurements du crétacé qui occupent tous l'Atlas, et tout le sud de la wilaya et forme une couronne le long du versant sud de Djurdjura. Les terrains crétacés forment le substrat forestier par excellence où l'on rencontre la majorité des grandes forêts de la région (Hammadi et Tahraoui, 2011).

L'Oligocène : est également important, il couvre le nord de la wilaya, ainsi qu'une vaste superficie entourant les dépôts quaternaires du plateau de Bouira et des vallées des Oueds D'hous et Oued Sahel. Il apparaît sous la forme d'importants massifs isolés, enclavés dans le crétacé au sud de la ligne Sour El Ghozlane, Bordj Okhris (Hammadi et Tahraoui, 2011).

Les dépôts quaternaires : Occupent la vallée de l'Oued Isser et surtout la grande dépression formée de la plaine des Aribes (Birghbalou et Ain Bessem), du plateau de Bouira et du large des Oueds D'hous et Oued Sahel ( Hammadi et Tahraoui, 2011).

### 3.4. L'hydrographie

La wilaya de Bouira renferme d'importantes ressources en eau dont l'utilisation est loin d'atteindre son optimum, Elle est traversée par des bassins versants importants dont l'apport moyen annuel est de l'ordre de 561 millions de m<sup>3</sup>constitué par :

- Le bassin versant Isser : 135 millions de m<sup>3</sup>/an.
- Le bassin versant Sahel Soummam : 380 millions m<sup>3</sup>/an.
- Le bassin versant du Hodna : 35 millions m<sup>3</sup>/an.
- Le bassin versant Humus : 11 millions m<sup>3</sup>/an. (Wilaya de Bouira, 2010) (Figure 6).

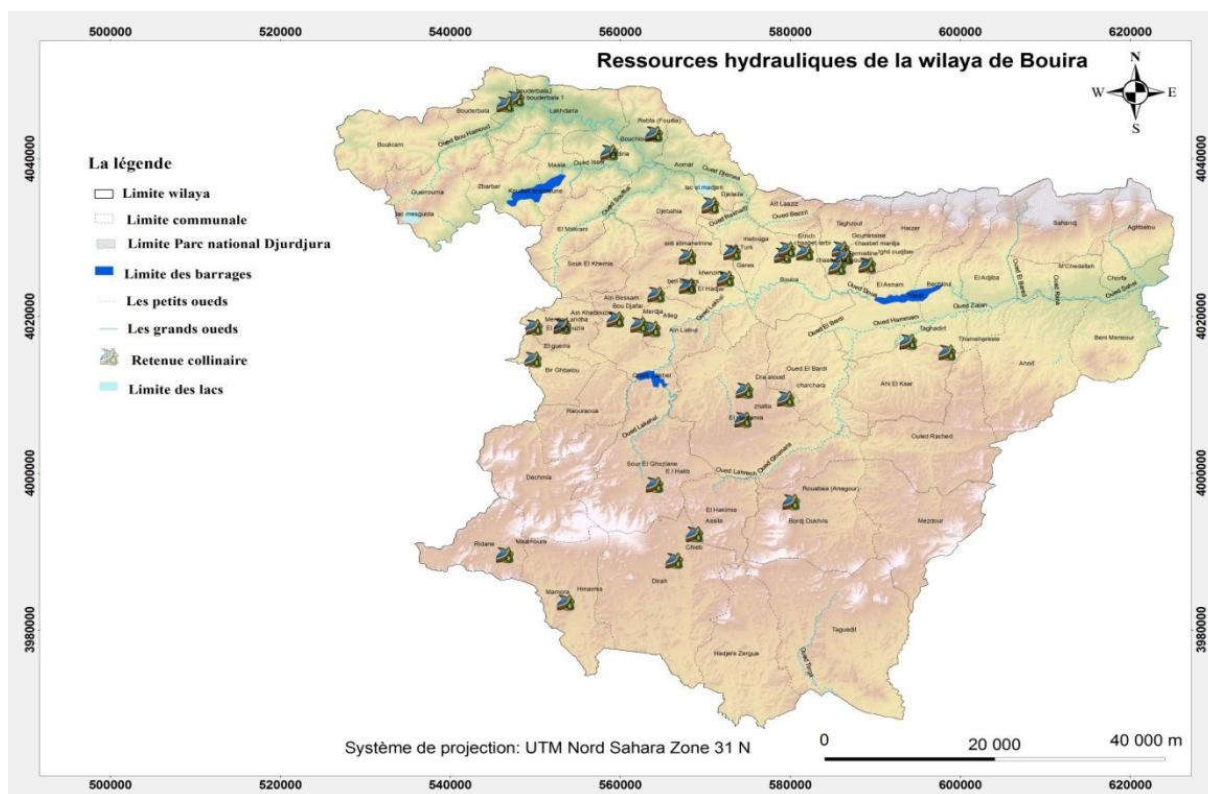


Figure 6. Ressources hydrauliques de la wilaya de Bouira (CFB, 2021).

## 2. Etude climatique

### 2.1 Les précipitations

D’après le tableau 2, le cumul des précipitations pour la wilaya de Bouira ces dernières 18 années (2000-2018) est de 535,5 mm, cependant l’irrégularité des précipitations est très remarquable selon les saisons, la saison d’été et la moins arrosé avec respectivement, 13, 3 mm pour le mois de juin, 11,4 mm pour le mois d’aout et la moindre quantité, 3mm correspond au mois de juillet. Le mois le plus arrosé est celui de janvier avec une quantité de 83,1 mm.

Tableau 2. Cumuls mensuels des précipitations en mm pour la période 2000-2018

| Mois   | Janvier | Fevrier | Mars | Avril | Mai  | Juin | Juillet | Aout | Septembre | Octobre | Novembre | Décembre | Année |
|--------|---------|---------|------|-------|------|------|---------|------|-----------|---------|----------|----------|-------|
| P (mm) | 83,1    | 67,9    | 67,7 | 53,7  | 38,4 | 13,3 | 3       | 11,4 | 33,5      | 45,4    | 65,2     | 70,9     | 535,5 |

Source : (ONM ,2019 in Kezadri, 2019)

## 2.2 Les températures

On constate que les températures moyennes mensuelles oscillent entre un minimum de 8,7 C° enregistrée au mois de janvier et un maximum de 28,3C° caractérisant le mois de juillet.

Selon le tableau 3, la température moyenne maximale la plus élevée est de 36,2C° et la plus basse est de 13,5C° qui correspondent respectivement au mois de juillet et celui de janvier. Comme on déduit que la période d'été (Juin, juillet, août et septembre) est marquée par des moyennes maximales très élevées ce qui influence négativement les incendies de forêts dans cette région.

Le mois de janvier avec 3,9 enregistre la température minimale la plus basse pour la période 2000-2018 quant au mois de juillet enregistre la température minimale la plus élevée pour la même période.

Tableau 3. Moyenne mensuelle des températures maximales et minimales (en °C) 2000-2018.

| Mois          | Janvier     | Fevrier | Mars | Avril | Mai  | Juin | Juillet     | Aout | Septembre | Octobre | Novembre | Décembre | Année |
|---------------|-------------|---------|------|-------|------|------|-------------|------|-----------|---------|----------|----------|-------|
| M (C°)        | <u>13,5</u> | 14      | 17,7 | 21,3  | 25,8 | 31,7 | <u>36,2</u> | 35,7 | 30        | 25,5    | 18       | 14,3     | 23,6  |
| m (C°)        | 3,9         | 4,1     | 6,5  | 9     | 12,4 | 16,6 | 20,3        | 20,2 | 17,1      | 13,4    | 8,4      | 5,1      | 11,4  |
| M+m/<br>2(C°) | <u>8,7</u>  | 9       | 12,1 | 15,2  | 19,1 | 24,2 | <u>28,3</u> | 28   | 23,7      | 19,5    | 13,2     | 9,7      | 17,5  |

Source : (ONM, 2019 in Kezadri, 2019)

## 4. Présentation du patrimoine forestier de la wilaya

### 3.1. Généralités

Les massifs forestiers de la wilaya de Bouira s'étendent sur les Bibans, au niveau de l'Atlas Blidéen, versant sud du Djurdjura et du Titteri. Ils couvrent une superficie de 112 250 ha repartis sur 39 communes (figure 7) (CFB, 2021).

Les principaux massifs forestiers sont (figure 7) :

- Forêt d'Azrou dans la daïra de Haizer avec 12 800 ha.

- Forêt de Hamam Ksena dans la daïra d'El Hachimia et la daïra de Bordj Okhris avec 24 372 ha.
- Forêt de Sebkhia et Ahl Ksar dans la daïra de Bechloul avec 25 246 ha.
- Forêt de l'Atlas blidéen où on trouve la Forêt de Béni Khalfoune, Metnane et Maala dans la daïra de Lakhdaria.
- Forêt de djebel Dirah dans la daïra de Sour El Ghozlane
- Forêt des piémonts du versant sud de Djurdjura, notamment le parc national et la Forêt Errich dans la daïra de Bouira (CFB).

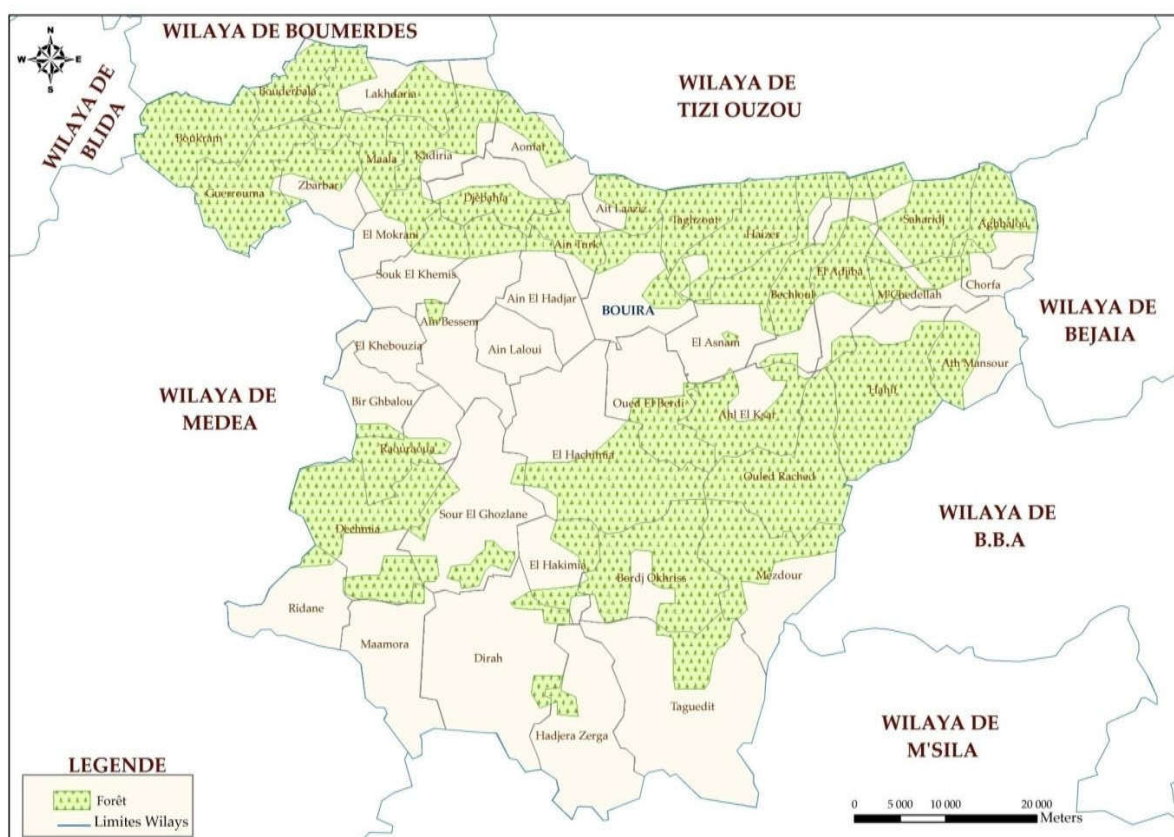


Figure 7. Répartition des massifs forestiers de la wilaya de Bouira (CFB, 2021).

Les principales essences forestières dominantes qui constituent le patrimoine forestier de la wilaya sont : le Pin d'Alep avec 52 626 ha, le chêne vert avec 10 491 ha et le chêne liège 1 821 ha (figure 8)(CFB, 2021).

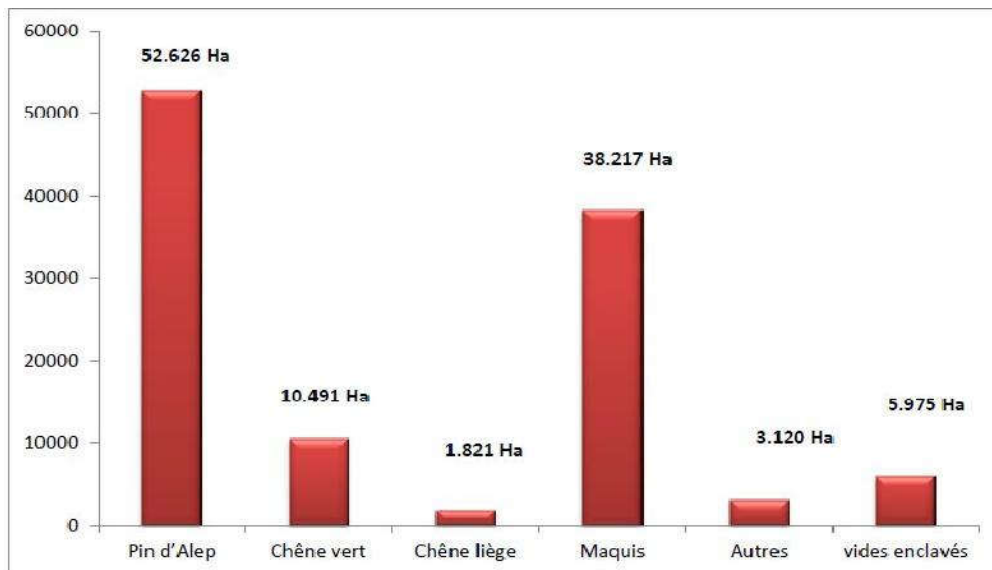


Figure 8. Principales essences forestières (Ha) de la région de Bouira (CFB, 2019).

## B. Méthodologie de travail

### 2. Source données

Les données des incendies de forêt pour l'étude considérée (2011-2020) dans la région de Bouira ont été aimablement offertes par la Conservation des Forêts (CFB) de cette wilaya sous forme de bilans officiels.

La Conservation des Forêts de la wilaya de Bouira dépend du ministère de l'agriculture et du développement rural. Elle est créée par le décret exécutif n° 95-333 de la 25/10/1995 fixant son organisation et son fonctionnement. Elle a pour mission d'assurer les tâches de développement, d'administration, de valorisation, de protection et de gestion du patrimoine forestier et alfatier dans le cadre de la politique forestière nationale.

### 4. Saisies des données

Les données ainsi recueillies sont traitées par tableur Excel 2010, qui permet le calcul des moyennes et de pourcentages, ainsi que la création de divers graphiques.

Notre méthodologie consistera à analyser successivement les paramètres suivants :

- Evolution annuelle des nombres d'incendies et des superficies incendiées ;
- Evolution mensuelle des incendies de forêts ;

- Evolution des incendies durant les jours de semaines ;
- Fréquence horaire des incendies ;
- Répartition des nombres d'incendies suivant l'importance de leurs superficies incendiées ;
- Répartition des incendies suivant les formations végétales ;
- Répartition des incendies par type des essences (2011-2020) ;
- Répartition des incendies et des superficies brûlées dans les forêts domaniales ;
- Répartition des incendies de forêts et des superficies brûlées selon la nature juridique (2011-2020) ;
- Répartition des incendies par catégorie des causes ;
- Détection ;
- Répartition des incendies des forêts par commune (2011-2020) ;
- Répartition des incendies de forêts par daïra.



# *Chapitre III*

*Résultat et discussion*

## Introduction

Pour une quelconque étude de phénomène des feux de forêts, l'acquisition des données est une étape primordiale est très importante pour pouvoir analyser le phénomène et cerner les différents facteurs le régissant, afin de pouvoir le contrôler, tout au moins, de le contourner ou de l'éviter dans la mesure du possible.

### 1. Evolution annuelle des nombres d'incendies et des superficies incendiée durant la période 2011-2020

L'analyse des résultats présentés dans le tableau 7, figure 9 font apparaitre un total de 1073 foyers durant la période 2011-2020. On remarque également que l'année 2012 enregistre l'effectif le plus élevé quant aux nombre de départ de feu avec 213 foyers soit 19,85% du total. L'année 2018 se classe en dernier avec un nombre de 10 foyers correspondant à 0,93% du nombre total de foyers.

Tableau 4. Répartition des nombres d'incendies et des superficies parcourues par le feu

| Années | Nombre total de feux | Taux (%) | Superficie totale parcourue (ha) | Taux (%) | Feu moyen (ha) |
|--------|----------------------|----------|----------------------------------|----------|----------------|
| 2011   | 93                   | 8,67     | 265,93                           | 3,64     | 2,86           |
| 2012   | 213                  | 19,85    | 4166,67                          | 57,08    | 19,56          |
| 2013   | 127                  | 11,84    | 516,12                           | 7,07     | 4,06           |
| 2014   | 196                  | 18,27    | 374,47                           | 5,13     | 1,91           |
| 2015   | 87                   | 8,11     | 153,44                           | 2,10     | 1,76           |
| 2016   | 79                   | 7,36     | 86,39                            | 1,18     | 1,09           |
| 2017   | 93                   | 8,67     | 127,73                           | 1,75     | 1,37           |
| 2018   | 10                   | 0,93     | 8,01                             | 0,11     | 0,80           |
| 2019   | 52                   | 4,85     | 341,82                           | 4,68     | 6,57           |
| 2020   | 123                  | 11,46    | 1259,045                         | 17,25    | 10,24          |
| Total  | 1073                 | 100,00   | 7299,63                          | 100,00   |                |

D'après la figure 11 et le tableau 5, on remarque que l'année 2012 est marquée par la superficie la plus élevée avec 4166,67 ha soit 57,08% de la superficie totale brûlée suivie par l'année 2020 avec 1259 ha (17,25%).

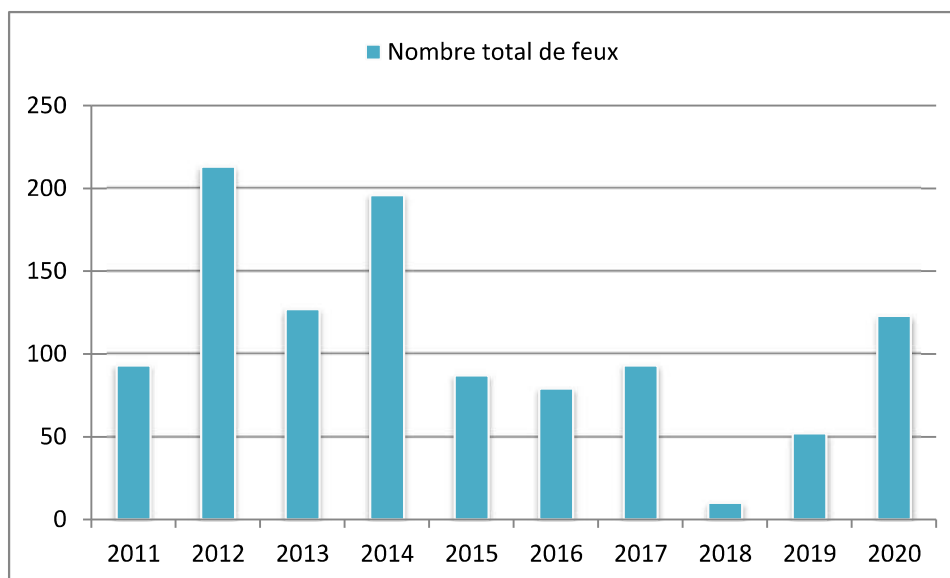


Figure 10. Evolution annuelle de nombre d'incendie.

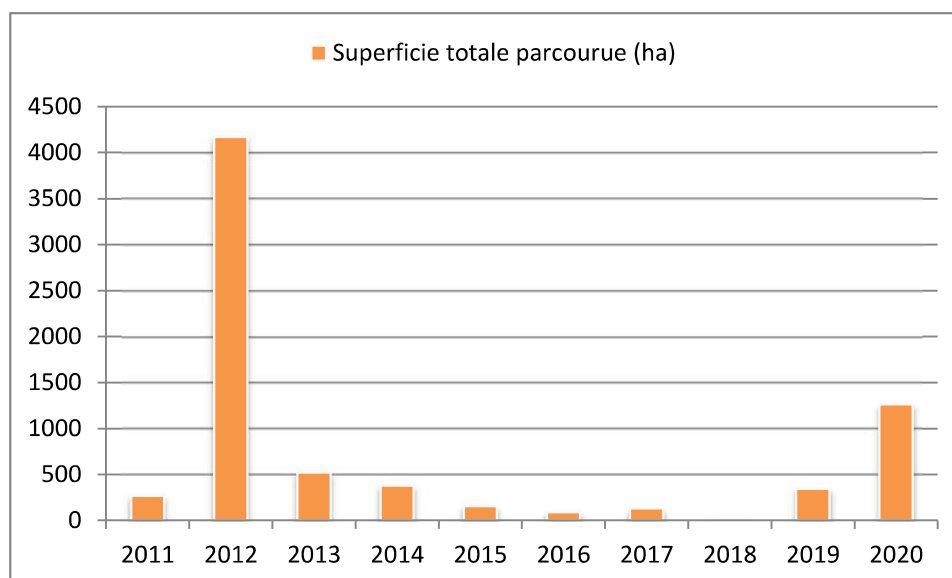


Figure 11. Evolution annuelle de surfaces incendiées (ha).

D'après les responsables de la Conservation des Forêts de Bouira (CFB) in Kezadri, 2019, les canicules qui ont sévit durant cette campagne, le dysfonctionnement des différents comités qui n'ont pas su réunir leurs moyens d'intervention, les problèmes d'insécurité (interventions non autorisées) dans certaines régions de la wilaya ainsi que l'insuffisance des effectifs pour constituer et faire fonctionner en permanence les brigades de premières interventions. Ces conditions défavorables qui justifient cette énorme superficie incendiée pour la campagne 2012 de notre bilan.

Par contre 2018 est l'année où la superficie incendiée est la plus faible avec, seulement 8,01 ha (0,11%).

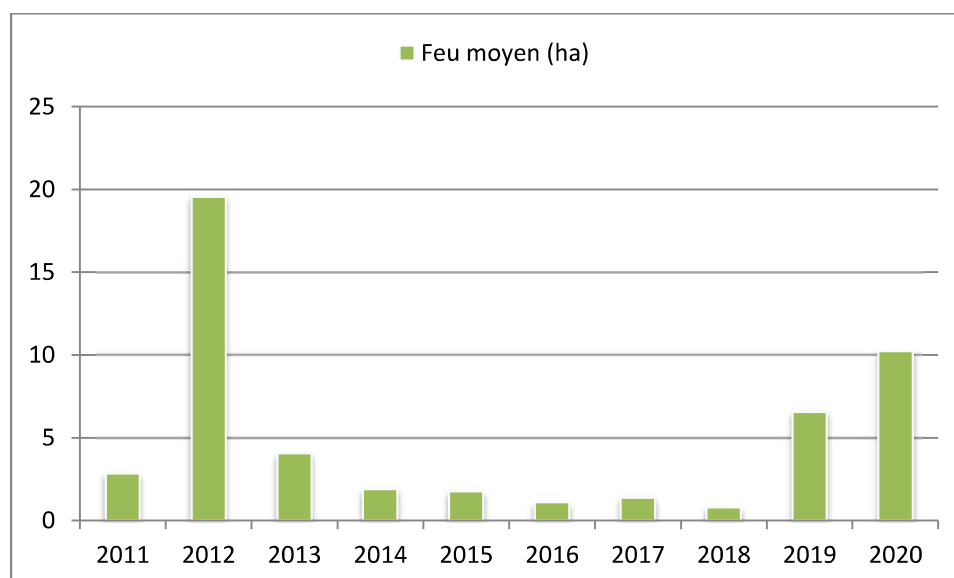


Figure 12. Evolution annuelle du feu moyen (ha).

## 2. Evolution mensuelle des incendies de forêts

En Algérie, la campagne des incendies de forêt s'étale sur 5 mois à savoir juin, juillet, Août, Septembre et Octobre. Les conditions climatiques qui caractérisent cette période de l'année avec des températures élevées et le manque voire l'absence de précipitation jouent un rôle favorable dans la propagation des feux et la difficulté dans les interventions ce qui justifie les taux des superficies incendiées obtenus.

Tableau 5. Evolution mensuelle des incendies de forêts.

| Mois                             | Juin   | Juillet | Aout    | Septembre | Octobre | Novembre | Total   |
|----------------------------------|--------|---------|---------|-----------|---------|----------|---------|
| Nombre total de feu              | 45     | 295     | 503     | 167       | 62      | 1        | 1073    |
| %                                | 4,19   | 27,49   | 46,88   | 15,56     | 5,78    | 0,09     | 100,00  |
| Superficie totale parcourue (ha) | 101,09 | 1685,26 | 4983,40 | 390,48    | 139,36  | 0,03     | 7299,62 |
| %                                | 1,38   | 23,09   | 68,27   | 5,35      | 1,91    | 0,00     | 100,00  |

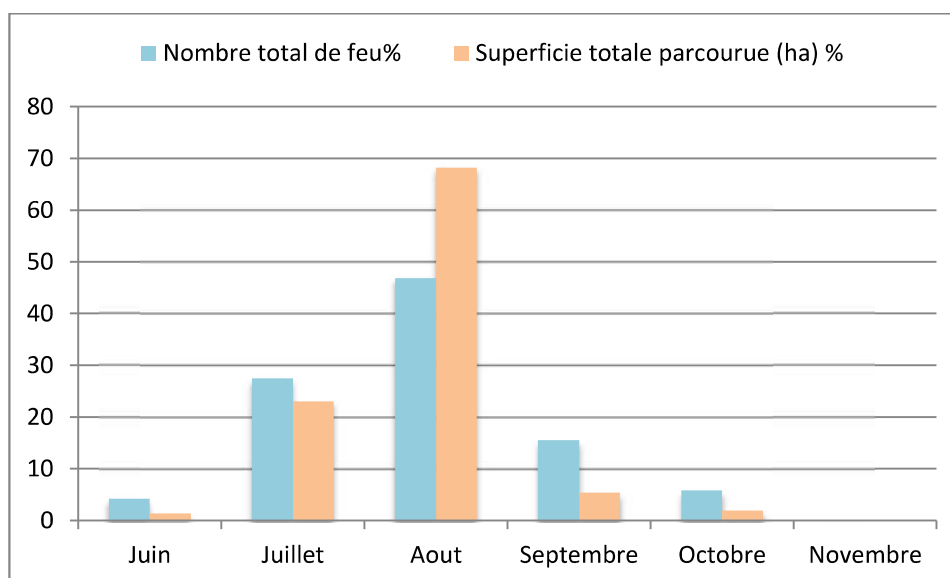


Figure 13. Représentation graphique de l'évolution de nombre de foyer d'incendie de forêt

Le mois d'Août enregistre le taux le plus levés avec 46% suivi par le mois de juillet avec 29%, ce sont les mois les plus chauds dans cette région et qui connaissent assez souvent des journées caniculaires ce qui augmente le risque des incendies.

### 3. Evolution des incendies durant les jours de semaines

La répartition des incendies par jours de semaine pour la période 2011-2020 (tableau 7) permet de constater que la fréquence des feux varie peu selon les jours de la semaine, elle oscille entre 12 et 17%. Ce qui affirme qu'il n'y pas d'influence des jours de la semaine sur l'apparition des incendies dans cette région.

Tableau 6. La répartition des incendies par jours de semaine.

| jours/Année          | Dimanche | Lundi | Mardi | Mercredi | Jeudi | Vendredi | Samedi | TOTAL  |
|----------------------|----------|-------|-------|----------|-------|----------|--------|--------|
| Nombre total de feux | 155      | 133   | 134   | 140      | 178   | 184      | 149    | 1073   |
| %                    | 14,45    | 12,40 | 12,49 | 13,05    | 16,59 | 17,15    | 13,89  | 100,00 |

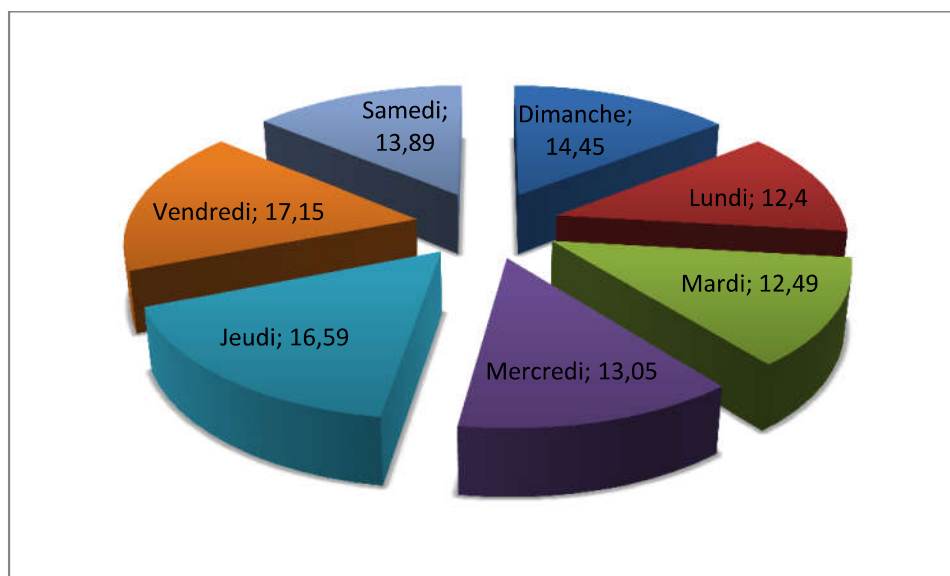


Figure 14. La répartition des incendies par jours de semaine.

#### 4. Fréquence horaire des incendies

L'examen du nombre d'incendies par tranche horaire pour la région de Bouira montre que la majorité des incendies se concentre dans la tranche horaire allant de 12H à 16H avec un taux de 50% (figure 15). Ceci semble d'une évidence avérée vu que cette tranche horaire a directement un effet sur la végétation en favorisant sa dessiccation par le biais de l'évapotranspiration rendant ainsi le végétal facilement inflammable.

Tableau 7. Répartition des incendies suivant les tranches horaires.

| Tranche horaires  | De 0 h à 6 h | De 6 h à 10 h | De 10 h à 12 h | De 12 h à 16 h | De 16 h à 18 h | De 18 h à 20 h | De 20 h à 24 h | Total  |
|-------------------|--------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| Nombre d'incendie | 79           | 33            | 113            | 536            | 170            | 92             | 50             | 1073   |
| %                 | 7,36         | 3,08          | 10,53          | 49,95          | 15,84          | 8,57           | 4,66           | 100,00 |

L'analyse des données (tableau 8) relève aussi que l'année 2011 a été marquée par un nombre d'incendie plus important entre 00H (minuit) et 6H ce qui a influencé le total général du bilan avec un nombre de 79 dont 75 caractérise les l'année année 2011, cela a été expliqué par les responsables de la CBF par l'intervention rapide des brigades mobiles pour cette année. En dehors de cette année, la tranche horaire nocturne et matinale allant de 20H à 00H à une part infime de feux, à cause des conditions climatiques relativement peu favorable au déclenchement des feux

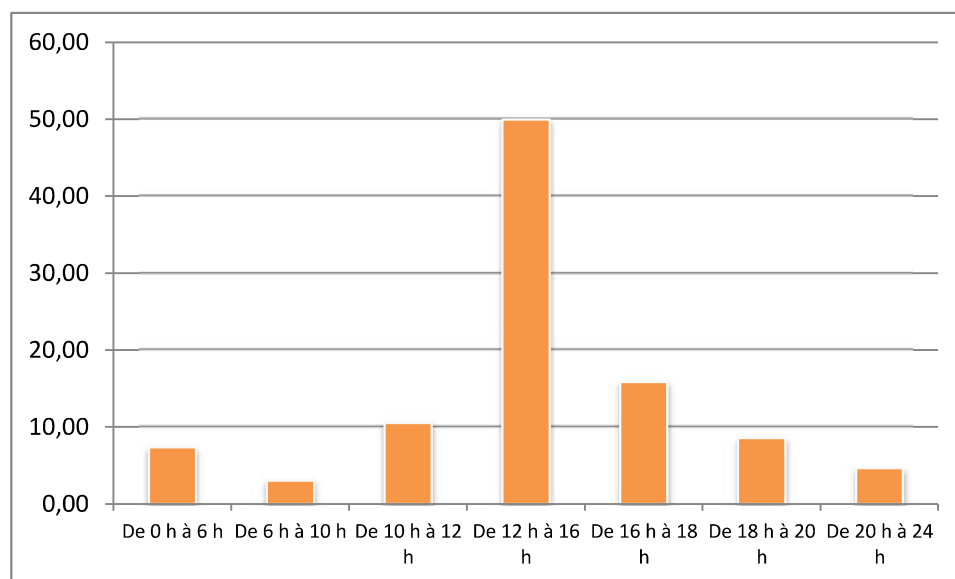


Figure 15. Représentation graphique de la répartition des incendies suivant les tranches horaires.

#### 5. Répartition des nombres d'incendies suivant l'importance de leurs superficies incendiées

D'après les résultats de tableau 9 les superficies incendiées beaucoup plus durant les années 2011-2020 sont de (0a5ha) 461ha, 59% de la totalité de la superficie incendiée durant les 10 ans et de (1 à 5 ha) 448h a 29% de la totalité. Ces résultats révèle que la superficie incendiée n'est pas dépend de nombre de feux. On a remarqué 461 foyers et la superficie et de 0a5 ha par contre un seul incendie a mené avec lui une surface énorme qui est de 300 à 400ha.

Alors en déduit que soit les brigades ou la protection civile tout ce qui intervient dans ces incendies que c'est leur intervention qui laisse pas dépasser la surface de 0 à 5ha sinon ça sera la catastrophe d'après le nombre de foyer d'incendie.

Tableau 8. Répartition des nombres d'incendies suivant l'importance de leurs superficies incendiées.

| Classe de surface (ha) | 0 à 5 | 5 à 10 | 10 à 50 | 50 à 100 | 100 et + | Total  |
|------------------------|-------|--------|---------|----------|----------|--------|
| Nombre total de feu    | 909   | 71     | 61      | 17       | 15       | 1073   |
| %                      | 84,72 | 6,62   | 5,68    | 1,58     | 1,40     | 100,00 |

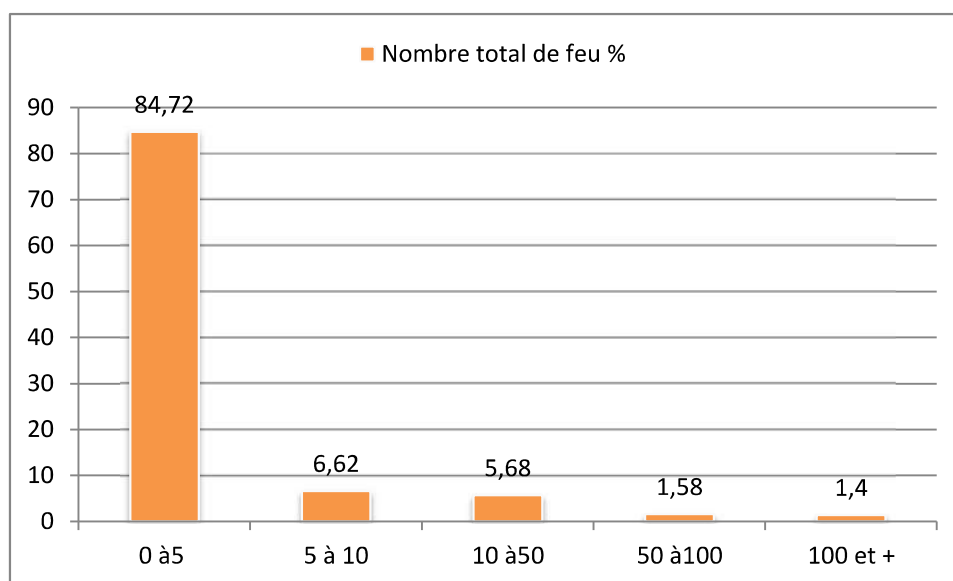


Figure 16. Graphe de la répartition des nombres d'incendies suivant l'importance de leurs superficies incendiées.

#### 6. Répartition des incendies suivant les formations végétales

Sur la marge du bilan de ces 10 dernières années, nous avons enregistré une superficie parcourue par le feu de 7299,625 ha (tableau 10), la moyenne des superficies incendiées par année se chiffre à 729,96ha.

Tableau 9. Superficies incendiées (en ha) par formations végétales.

| Formation végétale | Forêts  | Maquis  | Broussaille | Total   |
|--------------------|---------|---------|-------------|---------|
| Total              | 3080,92 | 2702,07 | 1516,63     | 7299,62 |
| Taux %             | 42,2    | 37,0    | 20,8        | 100,0   |

La forêt demeure la formation végétale la plus touchée par les feux avec 42% de la superficie totale brûlée (3080,92 ha). Cet état de fait nous renseigne sur le fait que la forêt reste la formation végétale qui subit le plus de pression. Par ailleurs, l'importance des superficies des incendies obéit à la végétation.

En effet, plus la quantité de combustible est importante, plus le degré d'ignition s'élève, plus l'intervention et l'extinction devient difficile.

Par ailleurs le maquis est moyennement touché. Nous enregistrons, en effet 2702,07ha un taux d'environ 37% du total incendié.

Puis en dernière position viennent les broussailles avec 1516,635ha soit 21% de la superficie globale incendiée.

## 7. Répartition des incendies par type des essences (2011-2020)

En ce qui concerne, l'importance des superficies incendiées par essence (figure 16) durant une période de données de 10 ans (2011-220), nous constatons que l'essence la plus affectée par le feu est incontestablement le Pin d'Alep avec un total brûlé de 2661,305 ha soit un taux de 37%, vient ensuite le Chêne liège, le Chêne vert, quelques autres espèces du Cèdre et avec des taux qui varient entre 0 et 1%. Le Pin d'Alep de par son groupement végétal est constitué principalement d'espèces éminemment xérophiles et thermophiles telles que *Pistacialentiscus*, *Scillahispanica* et *Erica arborea* dans des conditions écologiques clémentes notamment une pluviométrie importante favorisant le développement d'un sous-bois dense induisant ainsi l'éclosion et la propagation des feux. Il s'agit, toutefois, de l'essence la plus sensible, car aussi le plus représentée du point de vue contenance avec 52626 ha de la superficie totale forestière de cette région soit 47%.

Le Chêne liège présente les mêmes prédispositions écologiques aux incendies que le pin d'Alep. Les forêts de Chênes liège sont le plus souvent des peuplements ouverts, envahis par un maquis dense favorisant la propagation du feu et présentant un risque d'incendie particulièrement élevé. Le Chêne liège est considéré comme une espèce pyrophyte passive, brûle à cause de son sous-bois dense abondant, et constituée d'espèces pyrophytes (*Cistacées*, *Ericacées* et *labiées*), donc malgré ça superficie évaluée à seulement 2% (1821ha) du total forestier dans la région d'étude son taux d'incendie se classe en deuxième position avec 7%.

Les autres essences ne semblent pas être particulièrement affectées par les incendies de forêts, donc ne présentant pas une sensibilité particulière, dont le Chêne vert et le Cèdre de l'Atlas. D'autres espèces non indiquées comme le Pin pignon, l'Eucalyptus, le Genévrier et le Cyprès avec quelques arbres fruitiers qui possèdent un pourcentage assez réduit de la superficie totale, donc même la superficie brûlée pour ces espèces est nettement limitée (3%).

Tableau 10. Répartition des incendies par type des essences (2011-2020).

| Essence (ha)  | Superficie totale parcourue (ha) | Taux % |
|---------------|----------------------------------|--------|
| Pin d'Alep    | 2661,305                         | 36,46  |
| Chêne liège   | 243                              | 3,33   |
| Chêne vert    | 59                               | 0,81   |
| Cèdre         | 7,85                             | 0,11   |
| Autre         | 108,265                          | 1,48   |
| Total 1       | 3079,42                          | 42,19  |
| Maquis        | 2703,57                          | 37,04  |
| Broussaille   | 1265,135                         | 17,33  |
| Alfa          | 0                                | 0,00   |
| Autre         | 251,5                            | 3,45   |
| Total 2       | 4220,205                         | 57,81  |
| Total Général | 7299,625                         | 100,00 |

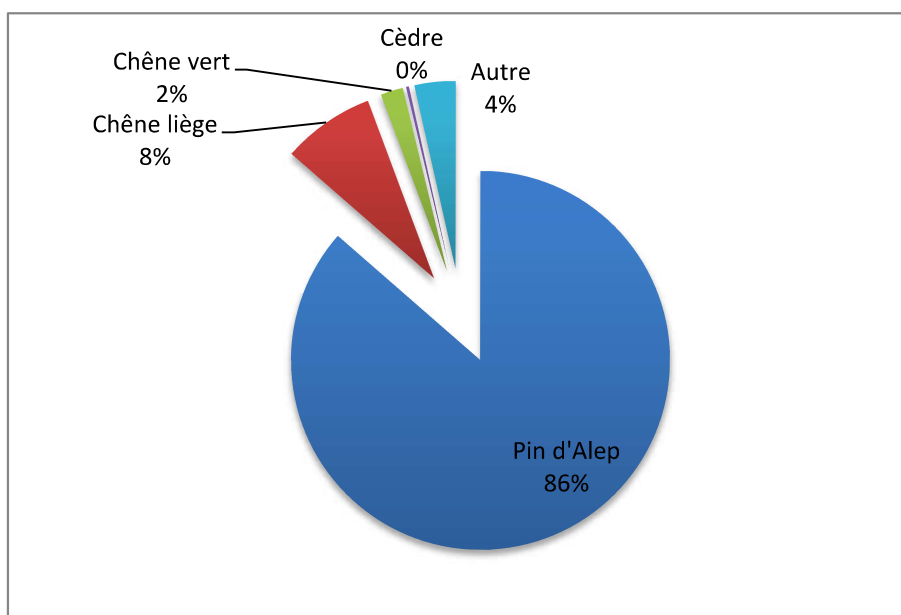


Figure 17. Taux de feux de forêts suivant les essences.

#### 8. Répartition des incendies de forêts et des superficies brûlées selon la nature juridique

Les résultats de la figure 18 ressortent à priori que le nombre de foyers brûlés dans le domaine forestier public est nettement supérieur à celui du domaine privé (respectivement 22%). Seulement cette différence n'est que relative 81% et si l'on prend en considération les superficies occupées par lesdits domaines, à savoir que le domaine public dépasse de loin celui du privé qui représente 95% de la superficie totale du patrimoine forestier. Il est donc légitime d'affirmer que les superficies brûlées sur les 10 ans chez le domanial est considérable, si l'on tient compte de la superficie relativement faible de ce dernier.

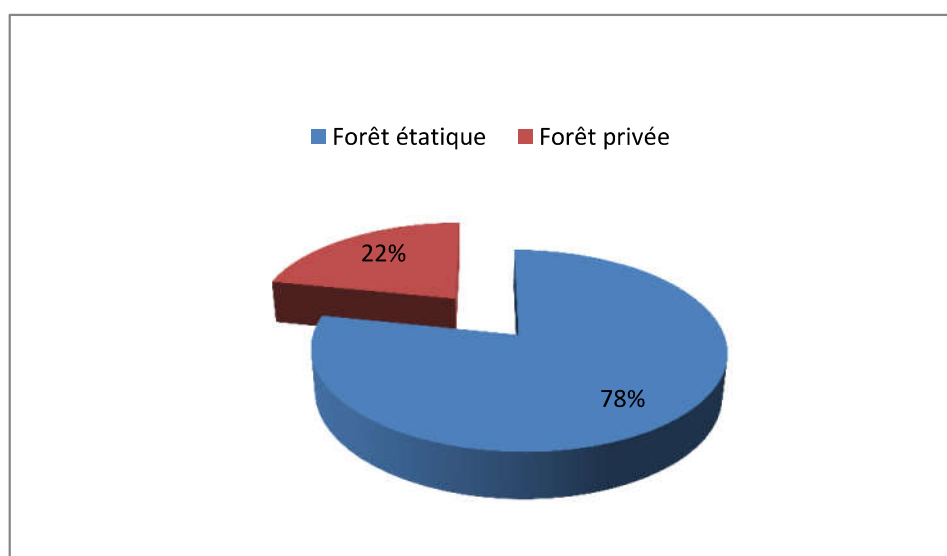


Figure 18. Pourcentage de nombre de foyers d'incendie par nature juridique.

### 9. Répartition des incendies par catégorie des causes

Selon les résultats du tableau 12, les incendies présumés volontaire être justifiés par des objectifs visant la régénération des parcours, l'extension des vides, la fuite du sanglier et à des labourables, causes arbitraires inconnues. Les incendies d'origines inconnues sont 23%. Sur le total des incendies déclarés. Il y a lieu de souligner de nombreux incendies classés parmi les causes inconnues sont en fait imputables à des causes intentionnelles, parce que l'auteur de l'incendie n'a pas été arrêté ou qu'il n'y a pas eu de preuve évidente d'incendie de cette nature. Les incendies involontaire (imprudences et activité agricoles) et autres correspondent à des taux faibles de 1 à 3%. Ils regroupent en diverses causes 'régénération des parcours, incinérations des chaumes, chercheurs de miel sauvage, bergers, échappement de véhicules, fumeurs ; etc.)

Tableau 11. Répartition des incendies par catégorie des causes superficies incendiées.

| Années                        | Activités agricoles | Imprudence fumeurs divers | Volontaires | Causes inconnues | Autres | Total    |
|-------------------------------|---------------------|---------------------------|-------------|------------------|--------|----------|
| Nombre Total de feu           | 57                  | 75                        | 407         | 476,00           | 58     | 1073     |
| Taux %                        | 5,31                | 6,99                      | 37,93       | 44,36            | 5,41   | 100,00   |
| Surface totale Incendiée (ha) | 192,28              | 184,39                    | 5147,71     | 1693,99          | 81,26  | 7299,625 |
| Taux %                        | 2,63                | 2,53                      | 70,52       | 23,21            | 1,11   | 100,00   |

### 10. Taux de détection d'incendies par les différents organes de veille

D'après le tableau 13, on constate que la détection d'incendie est dans sa majorité et pour les dix années objet d'étude est faites par les postes vigies et les brigades mobiles avec un total de 479 et 487 détections respectivement, soit 45 % des détections pour chaque organe (Figure 28). 90% de la totalité des détections sont faites par ces deux organes de surveillance. Ce fait est expliqué par la nature de leurs missions et leur présence en permanence près des domaines forestiers et par le fait qu'ils constituent les seuls moyens de détection mis en œuvre.

Tableau 12. Détection d'incendies par différents organes de surveillance du patrimoine forestier.

| Détection     | PV    | BM    | PC   | DW   | Avion | DV   | Total  |
|---------------|-------|-------|------|------|-------|------|--------|
| Nombre de feu | 479   | 487   | 43   | 4    | 0     | 60   | 1073   |
| Taux %        | 44,64 | 45,39 | 4,01 | 0,37 | 0,00  | 5,59 | 100,00 |

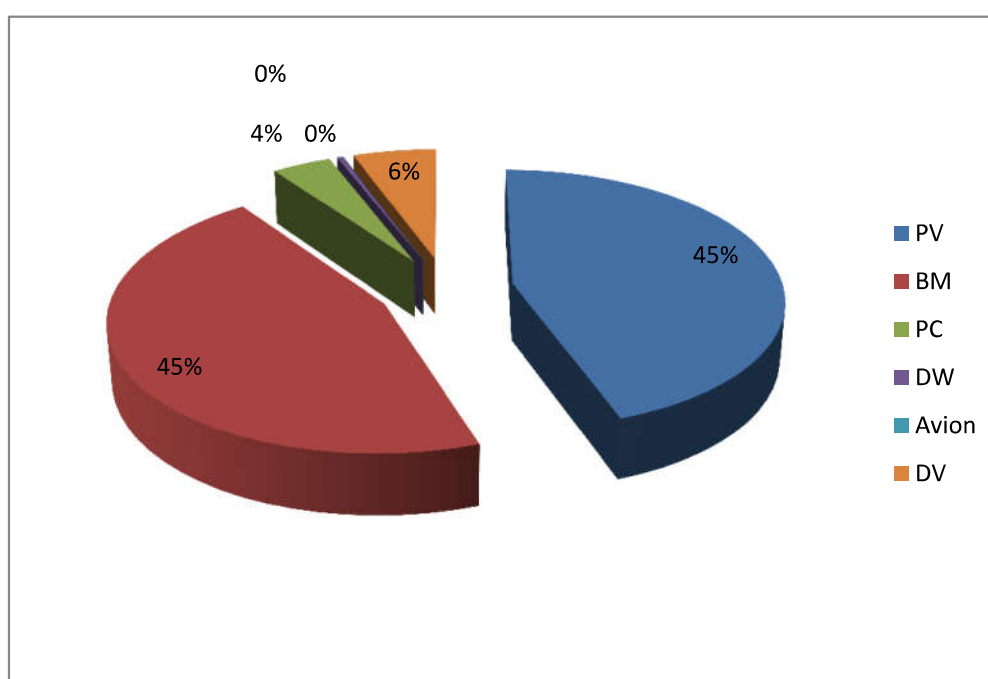


Figure 19. Pourcentage de détection d'incendies par différents organes de surveillance du patrimoine forestier.

### 11. Répartition des incendies des forêts par commune (2011-2020)

D'après les données du tableau 14, les deux communes ayant enregistré la plus grande superficie incendiée sont respectivement la commune de Lesnam avec 1216 ha et la commune de Haizar avec 1158,28 ha. Ce record s'explique par le fait qu'une grande partie du parc national de Djurdjura se situe dans le territoire de ces deux communes. Les communes d'Ain Turk et Saharidj enregistrent également des superficies incendiées considérables de l'ordre de 519,07 ha pour la première et de 508,93 ha pour la seconde.

La commune de Ain Turk abrite l'une des grandes forêts de la wilaya de Bouira à savoir la forêt de Erriche du ouest du parc du Djurdjura, la commune de Saharidj quant à elle abrite une partie considérable de l'est du même parc.

Les incendies dans de tels reliefs caractérisés par des pentes prononcées et inaccessibles et une végétation importante rendent les interventions difficiles et la propagation des feux plus importante et plus favorable.

Tableau 13. Répartition des incendies des forêts par commune (2011-2020).

| Commune       | Surfaces total incendiée (ha) | Commune        | Surfaces total incendiée (ha) |
|---------------|-------------------------------|----------------|-------------------------------|
| Aghbalou      | 214,35                        | El Hachimia    | 68,165                        |
| Ahl Ksar      | 50,06                         | El hakimia     | 133,25                        |
| Ahnif         | 340,5                         | El Mokrani     | 21,35                         |
| Ain Bessam    | 200,08                        | guerrouma      | 145,5                         |
| Ain Lahdjar   | 1                             | Haizer         | 1158,28                       |
| Ain Turk      | 519,07                        | Kadiria        | 555,275                       |
| Ait Laaziz    | 8,35                          | Lakhdaria      | 165,77                        |
| Aomar         | 165,89                        | M'chedallah    | 109,5                         |
| Ath mensour   | 11,5                          | Maala          | 87,1                          |
| Bechloul      | 163,01                        | Mesdour        | 22,6                          |
| Bordj Okhriss | 48,465                        | Oued El Berdi  | 13,25                         |
| Bouarbala     | 60,29                         | Ouledrached    | 68,5                          |
| Bouira        | 70,455                        | Ridane         | 6,5                           |
| Boukram       | 162,53                        | Saharidj       | 508,93                        |
| Chorfa        | 2,5                           | SEG            | 79,08                         |
| Dechmia       | 87,77                         | Souk El Khemis | 4,5                           |
| Dirah         | 10,26                         | Taghzout       | 98,515                        |
| Djebahia      | 21,52                         | Taguedit       | 8,51                          |
| El Adjiba     | 637,75                        | Z'barbar       | 72,54                         |
| EL Asnam      | 1216                          | Total          | 7299,632                      |

## 12. Répartition des incendies des forêts par Dairas (2011-2020)

D'après les données ci-dessus représentées on constate clairement que le nombre de foyer de feux est proportionnel à la surface incendiée dans notre cas d'étude. A titre d'exemple ; les trois Daira ayant enregistré le nombre de départ de feux les plus élevés, à savoir M'chedallah, Haizar et Kadiria sont également celle qui ont enregistré les plus grande superficies incendiées. Donc plus le nombre de feux est élevé plus la superficie incendiée est plus grande.

Tableau 14. Répartition des incendies des forêts par Dairas.

| Daira              | Nombre total de feux | Surfaces total incendiée (ha) | Feu Moyen |
|--------------------|----------------------|-------------------------------|-----------|
| Ain Bessem         | 34                   | 201,08                        | 5,91      |
| Bir Ghalou         | 0                    | 0                             | 0,00      |
| Bordj Okhris       | 58                   | 79,575                        | 1,37      |
| Bouira             | 105                  | 597,895                       | 5,69      |
| El Hachimia        | 47                   | 81,235                        | 1,73      |
| Haizer             | 155                  | 1256,775                      | 8,11      |
| Kadiria            | 152                  | 778,685                       | 5,12      |
| Lakhdaria          | 137                  | 654,88                        | 4,78      |
| <b>M'chedallah</b> | 132                  | 1276,28                       | 9,67      |
| Souk Lekhmiss      | 17                   | 25,85                         | 1,52      |
| Sour el Ghozlane   | 105                  | 316,86                        | 3,02      |
| Total              | 1073                 | 7299,625                      | 6,80      |

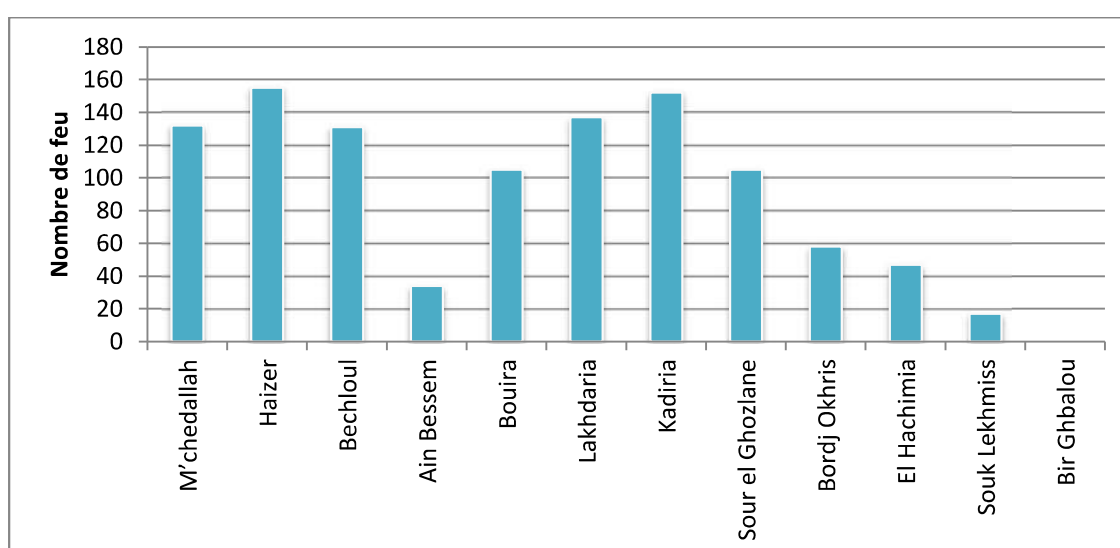


Figure 20. Répartition des départes des feux selon les daïras.

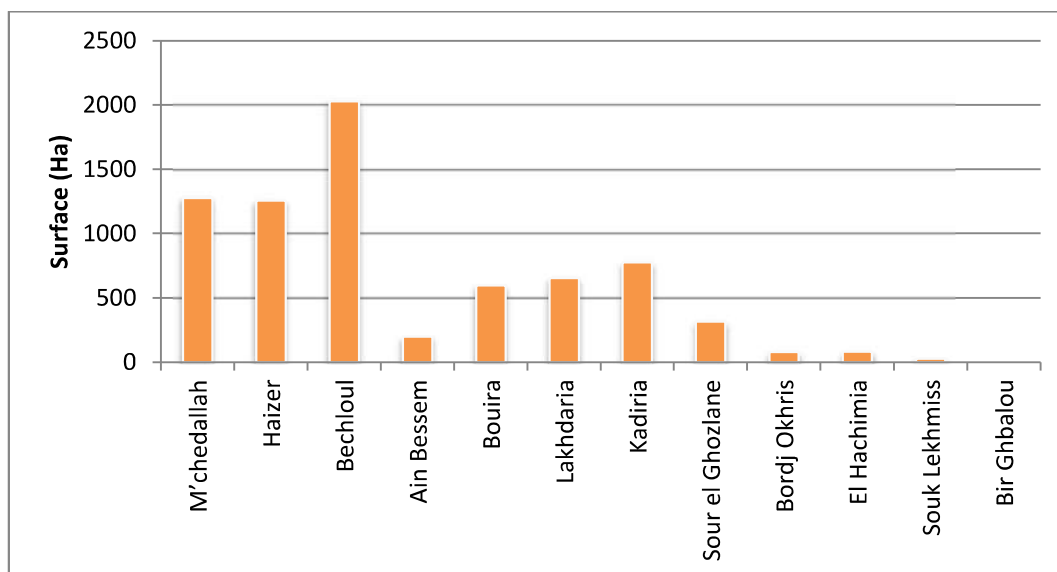


Figure 21. Répartition des surfaces incendiées selon les daïras.

### 13. Répartition des incendies et des superficies brûlées dans les forêts domaniales et privée (2011-2020)

Selon les résultats, on constate que la plus grande superficie incendiée pour tout type de forêt, est enregistrée en 2012 avec une superficie totale de 4166,67ha suivie par celle incendiée en 2020 avec une superficie de 1259,045 ha. La superficie incendiée la moins importante de la période allant de 2011 à 2020 est enregistrée durant l'année 2018 avec un totale de superficie incendié de 8,01 ha.

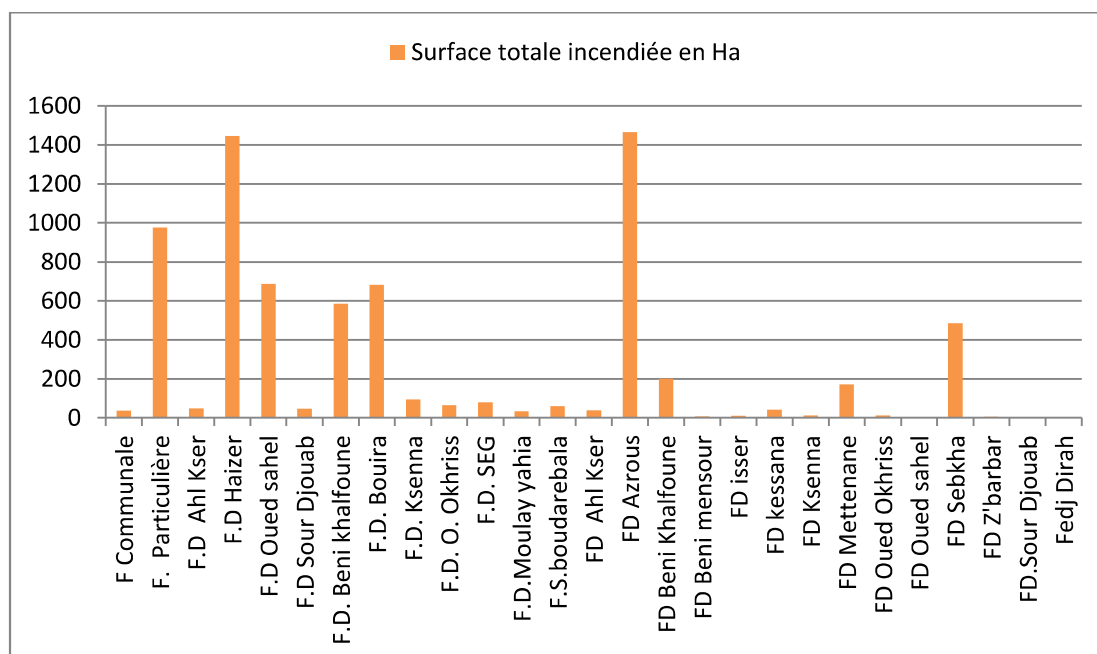


Figure 22. Répartition des surfaces incendiées selon les daïras.

Selon la figure 22, les forêts domaniales les plus touchées sont celle FD Azrou avec 1465 ha (20 %) suivie par Haizer (19,79 %)

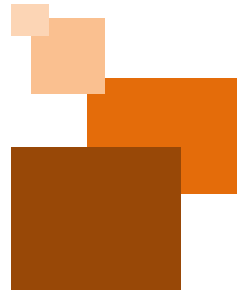
#### 14. Durée des incendies et des superficies (ha) brûlées dans les forêts domaniales et privée

Les résultats dans le tableau 16, nous permettent de comparer la durée totale des incendies par nature juridique de forêt, domaniale ou privée, il ressort que les durées d'incendie les plus longues sont enregistrées dans les domaines étatiques et notamment pour les feux de broussailles et forêts.

La baisse de la durée des incendies dans les domaines privés est expliquée par l'intervention rapide des riverains dans la plupart du temps.

Tableau 15. Durée des incendies et des superficies (ha) brûlées dans les forêts domaniales et privée.

|       | Forêts         |                | Maquis         |                | Broussaille     |                | Autres    |             |
|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------|-------------|
|       | Domaniale      | Privée         | Domaniale      | Privée         | Domaniale       | Privée         | Domaniale | Privée      |
| Durée | 363h07<br>m48s | 270h27m<br>06s | 308h03m<br>57s | 205h2<br>3m14s | 1278h39<br>m54s | 320h9mn<br>24s | 3h17mn    | 46h30<br>mn |



# *Conclusion générale*

### Conclusion générale

L'analyse des résultats obtenus dans la région de Bouira, ces dix dernières années affirment que les incendies touchant les forêts sont vraiment sévères.

L'analyse quantitative des incendies de forêt dans la wilaya de Bouira nous montre la gravité de ce phénomène ravageur des massifs forestiers sur une période de dix ans (2011-2020) ; On a enregistré 1 073 incendies qui ont parcouru une superficie de 7 299,63 ha dont l'année 2012 est la plus catastrophique avec une superficie de 4166,67 ha soit 57% de la totalité incendié en 10 ans. Ce sont les forêts qui sont les plus touché par rapport aux broussailles et maquis. Le pin d'Alep est le plus incendié avec une superficie 2661,305 ha.

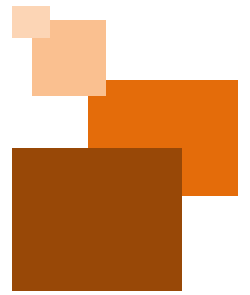
Pour préserver nos forêts quel que soit la wilaya, il faut vraiment une bonne gestion de ce secteur et lui donner une grande importance, en premier les citoyens qui vont prendre conscience de cette situation délicate par tous les moyens positifs qui pourront amoindrir ce problème et préserver nos terres de ces dégâts de feux de forêts.

Et pour arriver à réussir une gestion forestière durable il faut tout un programme :

- Le programme d'information, de sensibilisation et de vulgarisation :
- Le programme quantifié des travaux préventifs devront être concrétisés par les différents services et organismes durant la campagne.
- L'intervention proprement dite à différents niveaux de la hiérarchie administrative.
- Programme quantifié des travaux préventifs à réaliser par la : DTP, DSA, APC, SONELGAZ, SNTF et S.N.T.F pour renforcements de ces points : la surveillance ; la permanence ; les postes de vigie ; les brigades mobiles ; la population riveraine.

La formation appropriée et recyclage des personnels concernés par la lutte anti incendies. (sapeurs-pompiers, forestiers,...etc. La promotion de la culture écologique par des programmes adéquats intégrés dans le cursus scolaire des élèves.

Pour conclure, les feux de forêts sont un phénomène qui ne cessera jamais de réapparaître malheureusement. Par contre si l'homme révisé sa vision sa conscience ses priorités ce phénomène peut être contrôlé.



# *Références bibliographiques*

- Ait Ouramdane M., et Gélard J.P., (1997). Distension néogènes post-collisionnelle sur le transfert de grande Kabyle (Algérie). Bulletin de la société géologique de France. Tom 68, N°4. 434-436 p.
- Alexandrian D., et Esnault F., (1998). Politiques nationales ayant une incidence sur les incendies de forêt dans le Bassin Méditerranéen. Réunion FAO, 28 au 30 octobre 1998, Rome, 15 p.
- Ben messaoud K., (2009). Cours de 4eme année, département de foresterie et protection de la nature, INA.
- Bureau National des Etudes du Développement Rural (BNEDER) (2009). Plan national de développement forestier (PNDF). Rapport de synthèse nationale. 87 p.
- Canakcioglu H., (1986). Forest fires and fireproblems in Turkey. Document présenté au séminaire sur les Méthodes et matériels à utiliser pour prévenir les incendies de forêt, Valence, Espagne, 29 septembre-4 octobre 1986. 10 p
- Carbonell G., Dusserre G., et Sauvagnargues S., (2004). Embrasement généralisé éclair en feu de forêt. Le sage Lieutenant-colonel J.P. Monet.
- Cemagref., (1994). Plans de prévention des risques naturels, risques d'incendies de forêt. Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement. France. 81p.
- Chandler C., Cheney P., Thomas P., Trabaud L., et Williams D., (1983). Fire in forest. V.1. Forest firebehavior and effects .New York, WILEY, 450p.
- Chautrand L., (1972). Les incendies de forêt en Provence -côte d'Azur - Bulletin technique d'information. Les incendies de forêts dans la région méditerranéenne. N° spécial, 268:405-414.
- CIHEAM., (2008). Analyses Le problème des incendies de forêts en Méditerranée.
- Colin P.Y., et Jappiot M., (2001). Politiques de prévention et de réhabilitation en réponse aux origines des incendies de forêt. Exemple de quatre pays du bassin méditerranéen (Chypre, Maroc, Syrie, Tunisie). Info DFCI, Bulletin du Centre de Documentation Forêt Méditerranéenne et Incendie, 47, 1-5. <http://www.irstea.fr/>
-

- Colin P.Y., Jappiot M., Mariel, A., Lampin-Cabaret C., Veillon S., et Brocchiero F., (2002). Guide technique international de Protection des forêts contre l'incendie. Fiches techniques pour les pays du Bassin Méditerranéen. Cahiers FAO, Conservation, n° 36, 149 p.
- Conservation des Forêts de Bouira (CFB) (2019). Bilan des incendies de forêt. Documents officiels.
- Croise R., Crouzet Y., (1975). l'infrastructure routière. Rev. Forest. Française, N.S., tome II, pp : 300-307.
- Direction générale des forêts (DGF), (2012). Bilan des incendies de forêts en Algérie (1963-2012). Document interne
- Direction Générale des Forêts (DGF), (2018). Présentation de la Direction Générale des forêts. 15 p.
- Dubordieu L., (1997). Manuel d'aménagement forestier, Lavoisier-Paris. pp : 171- 172.
- Hourcastagne A., 1975. Le guet et l'alerte, revue forestière française, N°sp, pp : 82 92.
- Jappiot M., Blanchi R., et Alexandrian D., (2002). Cartographie du risque : recherche méthodologique pour la mise en adéquation des besoins, des données et des méthodes. CEMAGREF. ENSMP-ARMINES. Agence MTDA., Colloque de restitution des travaux de recherche du SIG Incendies de forêt. 4 Décembre 2002. Marseille (France).
- Kern F., (1975). Les ressources de l'eau, Rev, fores, F, N°sp, pp 308-313.
- Long M., Ripert C., Piana C., Jappiot M., Lampin C., et Ganteaume A., (2008). Guide technique, Amélioration de la connaissance des causes de départ de feu de forêt. Convention DGFAR Forest Focus n° FF 2004-06. Juillet 2008. Département Gestion des Territoires, UR Ecosystèmes méditerranéens et risques, Groupement d'Aix-en-Provence. 3275 Route de Cézanne, CS 40061 13182 AIX-EN-PROVENCE Cedex 5. 105 p.
- Meddour-Sahar O., (2014). Les feux de forêt en Algérie : Analyse du risque, étude des causes, évaluation du dispositif de défense et des politiques de gestion, Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques, Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, 256 p.

- Office National de Météorologie., (2019). Bilan des données climatiques 2008-2018. 2p.
- Putod R., (1975). Les pares-feux.Rev. For. Fr. SP, 321-329 p.
- Quézel P., et Médail F., (2003). Ecologie et biogéographie des forêts du Bassin méditerranéen. Elsevier, Collection Environnement, Paris, 573 p.
- Seigue A., (1980). Quelques réflexions en vu d'améliorer notre dispositif de protection de la forêt méditerranéenne contre l'incendie. Forêt méditerranéenne, tome 1, n°2,183-185 p.
- Tahraoui S., et Hammadi H., (2011). Contribution à l'étude de la dimension humaine des incendies de forêt dans la wilaya de Bouira : bilan et enquête. Mémoire d'ingénieur. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.135p

## Résumé

Le phénomène des incendies de forêts en Algérie est très sensible et en alerte, depuis toujours. L'analyse statistique des incendies dans la wilaya de Bouira nous montre qu'elle est très touchée par les feux de forêts, avec 1073 feux, ayant parcouru une superficie forestière totale de 72099,63 ha hectares durant la période 2011-2020

Les forêts sont les plus touchées par rapport à la formation végétale avec 42,2%. Le pin d'Alep est l'essence la plus incendiée avec 86% de la superficie totale ce qui présume comme incendies volontaire soit 70.52%.

## Abstract

The phenomenon of forest fires in Algeria is very sensitive and has always been on alert. The statistical analysis of fires in the wilaya of Bouira shows us that it is very affected by forest fires, with 1073 fires, having covered a total forest area of 72099.63 ha hectares during the period 2011-2020.

Forests are the most supported in relation to plant formation with 42.2%. The Aleppo pine is the most burnt species with 86% of the total area, which presumes as voluntary fires, i.e. 70.52%.

## ملخص

ظاهرة حرائق الغابات في الجزائر حساسة للغاية وفي حالة تأهب. التحليل الإحصائي لحرائق ولاية البويرة يبين لنا ذلك تتأثر بشدة بحرائق الغابات، حيث بلغ عدد الحرائق 1073 حريقاً.

وقد غطت منطقة ما إجمالي مساحة الغابات 72.099.63 هكتار خلال الفترة 2011-2020 الغابات هي الأكثر تضرراً فيما يتعلق بتكوين النباتات بنسبة 42.2%. صنوبر حلب من الأنواع الأكثر احتراقاً في بنسبة 86% من المساحة الكلية المفترضة وكحرق متعمد 70.52%.