



**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET  
POPULAIRE.**



**Ministère de L'enseignement Supérieur et de la  
Recherche Scientifique.**

**Université d'Oran 2  
Faculté des sciences de la terre**

**Département de géographie et d'aménagement du territoire**

**Mémoire de fin d'études**

**En vue de l'obtention du diplôme Master 02**

**En aménagement du territoire.**

**Option : gestion des risques majeurs et protection civile**

**Thème**

**Les feux de forêt de  
Madegh**

**Membres de jury :**

Président : M. Alal Nadir Elhoussini

Encadreur: Md. Sanhadji Hafidha

Examineur : Md.Gourine Farida

**Présenté par :**

Mekki Seghir

Daouadji Manal

Khiati souad

**Promotion 2020-2021**

## *Dédicaces*

### *(Manal)*

*Tout d'abord je tiens à remercier dieu le tout puissant de m'avoir donné la santé, la patience, la volonté et de m'avoir fourmi sa bénédiction :*

*Du profond de mon cœur ; je dédie ce modeste travail à tous ceux qui sont chers.*

*A mon cher papa Hamid*

*a l'homme de ma vie, l'épaule solide, l'œil attentif compréhensif et la personne la plus digne de mon estime et de mon respect, mon exemple éternel, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, qui a toujours répondu présent dans les moments les plus difficile, que dieu te préserve et te procure ante et longue vie .*

*A ma chère maman Samira*

*A celui qui s'est changé la nuit en jour pour m'assurer les bonnes conditions tu m'a donné la vie, la tendresse et le courage pour réussir. Tout ce que je peux t'offrir ne pourra pas exprimer l'amour et la reconnaissance que je porte.*

*A ma chère sœur Racha*

*En témoignage de l'attachement, de l'amour et de l'affection que je porte toi , je te remercie pour ton soutiens et pour ton sacrifices ,je t'aime ma jumelle que dieu te protège.*

*A mes chers petits frères Aymen Adem Anes*

*Les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement, l'amour et l'affection que je porte pour vous. Mes anges je vous souhaite plein de joie, de bonheur, de réussite dans vos études.*

*A mes tantes et oncles et tout mes cousins et cousines*

*Qui ont été toujours a mes cotes que dieu les garde .*

***Dédicace (Souad) :***

***Je dédie ce travail avec un grand plaisir :***

***A ma mère ; pour son amour et ses sacrifices ; ma mère tu est toujours un exemple de patience.***

***A mon père pour son affection et la confiance qu'il m'accordé.***

***A ma jolie sœur Chahra , mes frères Hamid et Abd razaq***

***A mon futur homme ;a mes copines : K. wira ; B. fatima zohra ; M.fatiha ;Msd.manel ;Ch.hajer ;Msd.racha.***

***A ma deuxième Mammon Fatma,et mon oncle Jilali,et tous mes oncles et mes tantes ,aussi a mes cousines Zobida et Ferial.***

***A mes coups de cœur Joud,Sajid,Raid .***

***A mes enseignants***

***A mes amis L.zinou et M. mootaz***

***A tous ceux que m'aiment ; et tous personnes que m'occupe une place dans mon cœur.***

## **Remercîment :**

***Nous remercions Allah le tout puissant pour sa bonté, sa miséricorde sa bénédiction et pour sa clémence qui nous a donné l'honneur d'être parmi les êtres qui ont eu la chance de savoir lire et écrire et donne aboutissement à ce modeste mémoire.***

***En second lieu, nous tenons à remercier chaleureusement notre encadreur Madame SENHADJI HAFIDA pour nous avoir offert le privilège de nous encadré, le précieux conseil que vous nous avez apporté .votre méthodologie de travail vos encouragement et votre amabilité.***

***Nous tenons à exprimer notre gratitude et le témoignage de notre respect à tous les professeurs et enseignant du vivant et l'environnement relevant de département d'aménagement, à qui le mérite revient de dans l'avancement durant notre parcours.***

***Nous adressons nos remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'elles ont porte à notre recherche***

***Enfin nous tenons également a remercier toutes les personnes qui ont participer de presso de loin a la réalisation de ce travail.***

## Sommaire

<b>Introduction</b>	1
1. <b>Problématique</b>	3
2. <b>L'objectif</b>	6
3. <b>Le choix de la zone</b>	8
4. <b>Méthode de travail</b>	8
5. <b>L'analyse des données</b>	8
6. <b>Les logiciels de traitement</b>	9
<b>chapite 01: généralité sur les feux de forêt</b>	
<b>Introduction</b>	10
1. <b>La forêt</b>	11
1.1. <b>Définition la forêt</b>	11
1.2. <b>Les avantages des forêts</b>	12
1.2.1. <b>Avantages protecteurs et environnementaux</b>	12
1.2.2. <b>Les bénéfices économiques</b>	13
1.2.3. <b>Tourismes et prestation sociales</b>	13
1.2.4. <b>Les avantages éducatifs</b>	13
1.3. <b>Les problèmes de la forêt</b>	15
2. <b>Les incendies</b>	16
2.1. <b>Définition de l'incendie</b>	16
2.2. <b>Les causes connues d'incendies :</b>	17
2.3. <b>Facteurs influençant le comportement du feu :</b>	19
2.3.1. <b>La topographie</b>	20
2.3.2. <b>Le vent</b>	21
2.3.3. <b>Le combustible</b>	21
- <b>Nature du combustible</b>	21
- <b>La structure de la végétation (combustible)</b>	22
- <b>La taille du combustible</b>	22
2.3.4. <b>La teneur en eau</b>	23
2.3.5. <b>Le temps</b>	23
2.4. <b>cycle journalière de la propagation</b>	23
2.5. <b>Cycle saisonnier de brûlage</b>	24
2.6. <b>Impact du feu des incendies</b>	25
2.6.1. <b>Impact du feu sur le peuplement</b>	25
2.6.2. <b>Impact du feu sur l'environnement</b>	25
<b>Action sur le sol</b>	25
<b>Action Sur la pédofaune</b>	26
<b>Action sur la faune forestière</b>	26
2.6.3. <b>Impact socio-économique</b>	27
3. <b>Les feux de forêt</b>	28
3.1. <b>Définition</b>	28
3.2. <b>Les différents types de feu</b>	29
3.3. <b>Les parties d'un feu</b>	30
3.4. <b>Forme des feux de forêts</b>	31
3.5. <b>Cause des feux de forêt en général</b>	32

3.6.	<b>Nuisance de feu de forêt</b>	34
3.6.2.	<b>Le comburant</b>	35
3.6.3.	<b>La chaleur</b>	35
3.7.	<b>Les étapes des feux</b>	35
3.8.	<b>les conséquences des feux de forêt</b>	35
	<b>Conclusion</b>	38
	<b>chapitre 02: présentation de la zone d'étude.</b>	
1.	<b>Présentation des forêts de la Wilaya</b>	39
2.	<b>Composition du Patrimoine Forestier de la Wilaya</b>	41
3.	<b>La forêt de Madagh</b>	43
3.1.	<b>Localisation de Madagh</b>	43
3.2.	<b>Etude du milieu physique de la forêt Madegh</b>	47
3.2.1.	<b>Géologie et pédologie</b>	47
3.2.2.	<b>Le type de végétation</b>	47
3.2.3.	<b>Le type d'arbre qui contient la forêt de Madegh</b>	48
	<b>a- Eucalyptus</b>	48
	<b>b- pin d'alep (pinus helpansis)</b>	50
3.2.4.	<b>L'occupation du territoire</b>	52
3.2.5.	<b>Caractéristiques climatiques</b>	53
	<b>a- Les précipitations</b>	53
	<b>b- La température</b>	53
4.	<b>L'incendie dans les forêts d'Oran</b>	54
4.1.	<b>Les conséquences du feu de Medagh</b>	54
4.2.	<b>Les équipes d'intervention</b>	55
5.	<b>La lutte contre les incendies</b>	56
6.	<b>Le bilan d'incendie de la wilaya d'Oran pour l'année 2020</b>	57
6.1.	<b>Le nombre des foyers par daïra</b>	57
6.2.	<b>La formation végétale ravagée pour l'année 2020</b>	58
6.3.	<b>La superficie incendie par moi et par foyer pour l'année 2020</b>	59
6.4.	<b>Fréquence des incendies suivant les jours de la semaine en 2020</b>	60
6.5.	<b>Importance des incendies par catégories de causes pour l'année 2020</b>	62
7.1.	<b>Présentation administrative de la Conservation des Forêts</b>	64
7.2.	<b>Préparation de la Campagne 2020</b>	65
7.2.1.	<b>Dispositif réglementaire</b>	65
7.2.2.	<b>Dispositif de Sensibilisation</b>	66
7.2.4.	<b>Dispositif de surveillance et d'alerte</b>	68
7.2.5.	<b>Dispositif de 1ère intervention</b>	70
7.3.	<b>La Surveillance des massifs Forestiers</b>	71
7.3.1.	<b>Postes de vigies</b>	71
7.3.2.	<b>Brigade mobile</b>	73
7.3.3.	<b>Comités de Riverains</b>	73
7.3.4.	<b>Approvisionnement en eau</b>	74
7.3.5.	<b>Problèmes enregistrés durant les campagnes précédentes</b>	74
7.3.6.	<b>Equipement de terrain</b>	74
7.3.7.	<b>Voies de circulation</b>	75

<b>7.3.8. Réseau routier</b>	<b>75</b>
<b>7.3.9. Piste</b>	<b>75</b>
<b>7.3.10. Les points d'eau</b>	<b>78</b>
<b>7.3.11. Brumisation</b>	<b>78</b>
<b>Conclusion générale</b>	<b>80</b>
<b>Références Bibliographiques</b>	<b>81</b>
<b>Liste des tableaux</b>	<b>83</b>
<b>Liste des figures</b>	<b>84</b>
<b>Liste des photos</b>	<b>85</b>

# **Introduction générale**

## **Introduction :**

Depuis que la France a occupé l'Algérie en 1830 après JC, elle a travaillé à consolider les fondements de son existence par le contrôle militaire et civil, et en élaborant une politique qui lui permet de contrôler les richesses de l'Algérie, et elle l'a soutenu avec un ensemble de lois et de législations, alors que l'administration coloniale s'efforçait de dépouiller les paysans de leurs terres et propriétés. Et la politique forestière en Algérie était l'un des types de politiques coloniales appliquées en Algérie, que j'ai travaillé à mettre en œuvre à travers un ensemble de lois et des procédures réglementaires qui ont eu des répercussions sur les Algériens, qui feront l'objet de notre étude taguée avec le secteur forestier en Algérie et la politique de l'administration coloniale à son égard.

En Algérie, la déforestation ne cesse de s'accroître, en fonction de la composition des massifs forestiers en essences très combustibles, du climat sec, de la sécheresse qui sévit sur de longues périodes et de l'activité anthropique des populations riveraines, notamment ces dernières années où le chômage touche de larges franges d'entre elles. Tous ces facteurs mettent à rude épreuve les 4,1 millions d'hectares de forêts, de maquis et de broussailles qui ne représentent qu'un taux de boisement de 16,4% en ne considérant que le Nord du pays, et seulement 1,7% si l'on prend en ligne de compte tout le territoire national. Dans les deux cas, cette couverture forestière est nettement insuffisante en comparaison au taux de 25% mondialement admis.

Chaque année, cette superficie déjà insuffisante perd une moyenne de 30.000 ha ; ce qui est nettement important pour un pays comme l'Algérie qui se situe dans une zone à climat désertique pour un large frange de son territoire.

il y a trois éléments essentiels du triangle du feu sont universels : chaleur, comburant et combustible ., qui se trouve près des hommes ,l'incendie peut naitre, dès lors que l'environnement lui est favorable (Densité de la forêt, vitesse du vent, sécheresse de la saison). Et comme l'action de l'homme est incluse dans 2 des trois éléments du triangle (l'homme apporte la flamme et modifie l'environnement) , donc la genèse des feux de foret est ainsi intimement liée à l'homme et à sesactivité. Les incendies de forêt sont responsables de dégâts très forts. Notre modeste travail consiste à deux chapitres, le premier se parle surdes généralités des feux de forets nous avons réalisé notre chapitre pardes définitions (foret, feux, incendie....etc), nous avons pris des cartes topographiques crée par le logiciel des systèmes d'information géographique (SIG), et des schémas analysé pour définir les causes etles conséquences des feux de foret.

Dans le deuxième chapitre nous essayerons de présenter la commune de Madagh et son périmètre, comme cas d'étude, nous avons analysé l'évolution des feux (la naissance, les causes ; les parties des feux, les formes et les conséquences) ; par l'utilité du SIG.



**Photo 01 : Forêt de Madegh.**

## **1. Problématique :**

Les incendies de forêt sont l'un des facteurs les plus dangereux qui ont détruit des millions d'hectares de forêts dans le monde et modifié la composition des communautés d'arbres et les propriétés du sol, ainsi que de nombreux micro-organismes et habitats animaux, ajoutant aux températures mondiales qui souffrent déjà de le phénomène de réchauffement, et les fumées s'élevant des incendies. Les forêts ont un impact négatif sur la santé humaine et la sécurité de l'environnement, car la combustion de combustibles marocains, notamment issus des forêts tropicales, engendre 300 000 tonnes/an de dioxyde de carbone. Les feux de forêt sont devenus une préoccupation internationale, d'autant plus qu'ils sont l'un des facteurs affectant le phénomène des changements climatiques en plus de menacer la vie des personnes et des biens publics et privés. Dans l'État australien de Victoria, et en février 2009, il a été spécifiquement exposés à des

incendies massifs qui se sont propagés aux zones résidentielles et ont entraîné la mort de 173 personnes, l'exacerbation de 7 500 autres, et l'effondrement de 2 000 maisons ainsi que les cendres ont couvert environ 450 800 hectares.

La forêt algérienne fait face, depuis plusieurs décennies, à une accentuation des facteurs de dégradation comme le surpâturage, les attaques de la chenille processionnaire, les défrichements, les coupes illicites mais les facteurs les plus redoutables de la forêt algérienne et méditerranéenne sont les incendies. Ces derniers bénéficient de conditions physiques et naturelles favorables à leur éclosion et propagation. La structure et la composition des formations végétales où dominent des espèces résineuses, accompagnées d'un sous-bois où la broussaille domine, sont autant de facteurs favorisant les feux de forêts. (MISSOUMI et al, 2003).

L'usage criminel du feu de forêt peut avoir des conséquences catastrophiques, les incendies mettent en danger la vie des habitants, des animaux et des plantes, et peuvent engendrer des perturbations économiques et sociales importantes (endommagement des poteaux électriques et téléphoniques ...) les conséquences sur le milieu naturel plus graves parce qu'elles aboutissent à des pertes forestières immédiates.

Avant que le risque ne devienne catastrophe, les sociétés humaines disposent de plusieurs outils pour prévoir l'occurrence. Les mesures préventives sont généralement représentées par des cartes, annexées à des documents juridiques. Elles se présentent souvent sous une forme simplifiée, qui spécifie trois types d'espaces : les espaces interdits à l'occupation humaine pérenne, les espaces sans risques, et les espaces mixtes qui peuvent être aménagés et habités après des études complémentaires.

La prévision est une représentation précise d'un événement futur qui sera le résultat de causes déjà agissantes. Mais elle ne suffit pas.

Les méthodes classiques généralement utilisées en Algérie pour la prévention et la lutte contre les incendies, demandent du temps et ne sont pas toujours fiables au vu de la complexité et de la diversité des écosystèmes forestiers. Des travaux dans ce domaine reposant sur des techniques modernes d'observation

et d'analyse de l'espace(téledétection et Système d'Information Géographique.

Nous devons protéger la forêt contre les incendies et préserver le patrimoine forestier de tous les risques, qu'il soit causé par l'environnement ou par les activités humaines.

Les incendies de forêt se sont multipliés et leurs causes peuvent être naturelles ou accidentelles : foudre, chaleur, sécheresse atmosphérique excessive, incinération de broussailles, feux de camping ou volontaires, la déforestation... Ils permettent d'étendre les superficies des pâturages et des terres cultivées. En Algérie, l'application de l'aménagement est toujours limitée par les incendies répétés avec un risque de sensibilité d'après la méthode de (Cmagref, 1989).

L'aménagement forestier est l'un des moyens les plus adéquats pour lutter contre les incendies de forêt.

La forêt de Madegh est caractérisée par un niveau élevé de risque d'incendie de forêt, nécessite des outils spécifiques pour la prise en compte de ce risque dans les décisions d'aménagement du territoire par l'intervention des SIG dans l'établissement d'une carte de détection des feux de forêt.

Alors, dans cet objectif, quelle est l'aide que peut donner le SIG pour une gestion forestière efficace ? Et comment peut-il utiliser pour la prévention et la lutte contre les incendies ? Dans le but de diminuer ce risque et protéger le patrimoine forestier en fonction des décisions et outils d'aménagement de territoire, quel est le rôle de la conservation des forêts ?

## 2. L'objectif :

Une dégradation et une disparition de certaines espèces ainsi qu'une diminution de la Biodiversité forestière du fait du stress climatique plus important et des vagues de chaleur et de sécheresse plus fréquentes a entraînée une occurrence plus grande des feux de forêts. Ce qui rendra la forêt plus vulnérable encore, de ce fait son rôle devient important du moment qu'elle atténue les effets néfastes des changements climatiques sur la base du constat de la dégradation des ressources forestières.

L'étude vise à atteindre les objectifs suivants:

- 1 - Identifier l'ampleur du phénomène des feux de forêt dans la zone d'étude.
- 2 - Debout sur les causes les plus importantes des incendies de forêt.
- 3 - Connaître les mesures en place pour réduire les incendies de forêt.
- 4 - Connaître les difficultés les plus importantes qui entravent les efforts de prévention et de lutte contre les incendies de forêt s'ils éclatent.
- 5 - Expliquer certaines des solutions proposées pour réduire les incendies de forêt.
- 6 - Le manque d'études sur ce sujet au niveau des universités algériennes.
- 7- L'envie urgente d'aborder ce sujet lié à la politique forestière française en Algérie.
- 8- Le superviseur nous encourage à étudier ce sujet pour faire une bonne gestion de ce risque.

L'objectif de ce travail est de montrer la vulnérabilité de la forêt de Madegh aux risques des feux.

On a tracé les objectifs spécifiques suivants :

- Etablir une carte des zones de risque de feu à l'aide des outils de (SIG).
- Mieux définir et localiser les zones des risques d'incendies.

- La détection des zones de risque.
- La surveillance pour optimiser la protection des ressources naturelles contre toutes formes de la dégradation telle que les postes rigides.

### **3. Le choix de la zone :**

Dans la wilaya d'Oran a attiré notre attention les incendies de forêt de Madagh parce qu'ils sont plus récents. Notre choix de cette forêt a été motivé par l'intérêt de ce travail pour participer à la protection et la lutte contre les incendies et pour souligner le rôle de la direction provinciale des forêts et des aides à la protection lors de la survenance des incendies.

### **4. Méthode de travail :**

La méthode que nous avons suivie pour accomplir et réaliser ce travail se présente comme suit :

#### **4.1. Recherche bibliographique :**

Nous avons commencé notre travail par la recherche bibliographique, les consultations de plusieurs ouvrages et mémoires de fin d'étude dans le domaine de l'aménagement du territoire qui ont facilité l'utilisation d'information géographique ainsi que des documents concernant les instruments ; carte (topographique ; géologique) et image satellitaire.

#### **4.2. La collection de données et les sorties du terrain:**

Nous avons adopté la conservation des forêts d'Ain al karma pour faire la collecte des données de la réalisation de notre mémoire. Les sorties du terrain en a fait pour assurer la réalité du phénomène (causes, facteurs, conséquences),

- Carte topographique de la région de Madagh.
- Image satellitaire de Madagh.
- Photos de la forêt de Madagh.

### **5. L'analyse des données :**

L'analyse des données est basée sur l'utilisation des cartes topographique et par quelques documents (rapport d'inventaire forestier, bilan des incendies mémoires de fin d'étude).

## **6. Les logiciels de traitement :**

### **Arc Gis 10.04 :**

ARCGIS reste incontestablement, le logiciel référence en matière de cartographie. En effet, celui-ci permet de travailler aisément, d'effectuer diverses opérations, l'accès à des données externes de divers formats. Il propose une large panoplie de fonctionnalités permettant à l'utilisateur de visualiser, d'éditer et même de comparer des données de cartographie. Le plan de ce travail est composé de deux chapitres :

Chapitre 1 : généralités sur les feux de forêt.

Chapitre 2 : présentation de la zone d'étude.

# **Chapitre 01 : généralité sur les feux de forêts**

## **Introduction :**

Le feu a toujours été présent dans les forêts du monde. Chaque année des millions d'hectares de terres boisées sont dévastés par les flammes, faisant dépenser des sommes colossales pour leur extinction et occasionnant d'immenses pertes en bois, biens et espaces de récréation, dans certains cas, en vies humaines. Avant la révolution industrielle, près de la moitié des terres émergées de la planète étaient couvertes de forêts. En 1955 cette superficie avait diminué de la moitié. En 1980 les forêts du monde étaient estimées à 2,5 milliards d'hectares, soit le cinquième de la superficie terrestre. En 2000 on s'attendait déjà à ce que cette superficie s'amenuise d'encore un demi-milliard d'hectares (Chandler et al. 1991).



Photo 02 : Forêt de Madegh (tourisme).

## **1. La forêt :**

### **1.1. Définition la forêt**

est l'élément essentiel dans l'équilibre biologique du milieu naturel, potentialité économique, facteur de détente et de loisirs, véritable poumon pour nos cités en voie de pollution , elle constitue le support de toute activité agricole et elle est indispensable à la vie de toute société.

C'est un espace de terrains variés, montagnes, plaines ou dépressions. Il comprend principalement des arbres, des arbustes, des herbes,

des algues, des champignons et des espèces animales.

## **1.2. Les avantages des forêts :**

Comme Al-Ferra (1927) confirme que la couverture végétale naturelle est l'une des ressources naturelles renouvelables les plus importantes, puisque les plantes constituent le monde de la production d'organismes dont la vie à la surface de la terre deviendrait une sorte de fantôme, le scientifique forestier Canadien Bob Nixon (1989) déclare :

« ... les forêts naturelles comme nous l'apprennent les nouvelles recherches scientifiques, ne sont plus quelque chose que nous ignorons, en au sens économique, à la recherche de profits plus élevés, mais ils sont plutôt un élément essentiel dans le travail équilibré de la vie planétaire ... ». Les plus importants de ces avantages seront brièvement discutés comme suit :

### **1.2.1. Avantages protecteurs et environnementaux :**

les zones avec une couverture végétale naturelle, qu'il s'agisse d'arbres, d'arbustes, ou de plantes vivaces, sont un écosystème intégré et elles sont une structure naturelle vivante qui est considérée comme la plus développée et intégrée à la surface de la terre et ses avantages environnementaux et préventifs sont représentés dans 27 : augmenter la fertilité des terres , protéger les sols et les exploitations agricoles , les équipements économiques et les complexes résidentiels .

Le moyen de lutter contre la désertification et l'empiétement du sable vers les villes et les villages, en plus de son rôle dans le maintien des ressources en eau, en augmentant la pénétration d'eau à la terre et de réduire ses déchets dans les mers à travers les vallées. La couverture végétale joue également un rôle important dans la propagation et la protection du bétail et de la faune, et dans l'amélioration de l'environnement et de la santé publique, en purifiant l'atmosphère, en absorbant les gaz, en libérant l'oxygène et la vapeur d'eau et absorbant les rayons nocifs.

### **1.2.2. Les bénéficiés économiques :**

parmi les avantages économiques du couvert végétal en générale et des forêts en particulier figurent les produits du bois de toutes sortes et les produits non ligneux tels que les médicaments, les huiles les fruits les matières aromatiques les fibres colorants, les alcalis les gommes et les matériaux de tannages, en plus de fournir pâturage pour les animaux domestiques et sauvages, ce qui en fait une des sources de revenue national (Ali,1999).les forêts dans de nombreux pays dumondes sont une source importante de l'économie nationale ,en raison de leur contribution à la fourniture de devises fortes ;d'une part ,en offrant des opportunités d'emploi et de stabilité de vie à la campagne et en réduisant les migrations et les déplacements vers les villes ;et d'autre part, leur investissement conduit à réduire les taux de chômage par jour .les arbres forestiers sont encore la seulesource de bois au monde ,et une source importante de combustible , car ils constituent une ressource alimentaire pour la population de tiers monde ,ou les arbres de la courge ,des manguier , des dom ,et les dattes indien en plus à l'apiculture.

**1.2.3. Tourismes et prestation sociales :** ils sont représentés dans les endroits que les forêts offrent pour le repos et les loisirs en raison de leurs vues panoramiques, leurs couleurs vives, la modération du climat, le calme et la beauté de la nature en leur sein.

**1.2.4. Les avantages éducatifs :** sont la fourniture de matériels pédagogique pour tous les niveaux d'éducation et pour tous les citoyens, y compris les spécialités et autres, dans les études liées à l'environnement (plantes, animaux, biodiversité, gestion des ressources naturelles et eaux internationales, 1421 de l'hégire). Les scientifiques de notre époque sont devenus alertes , et après que l'épuisement de ces ressources a atteint des niveaux alarmants , la planification et l'étude des meilleures solutions pour restaurer l'environnement à son état naturel ou inné ont eu lieu , des conférences et des séminaires ont eu lieu , des efforts ont été se sont

multipliées et des décisions relatives à la gestion et à la protection de l'environnement ont été rendues .au droit de son environnement , qui s'est beaucoup épuisé par sa surexploitation de ces ressources et sa destruction de ses composants et éléments de base ,ce qui a provoqué une nette perturbation de nombreux écosystèmes pour toutes les classes de sociétés , en particulier les écoles pour en savoir plus sur la vie naturelle et les composants de base de ces environnements uniques au monde .



**Photo 03 : Forêt de Madegh (photo personnelle)**

### **1.3. Les problèmes de la forêt :**

De nombreuses raisons expliquent la détérioration des conditions forestières :

- Le déracinement de nombreux types de plantes et d'arbres.
- Dépendance au bois des arbres dans des nombreuses industries
- Elevage de berger sur la richesse forestière
- Allumage des feux.

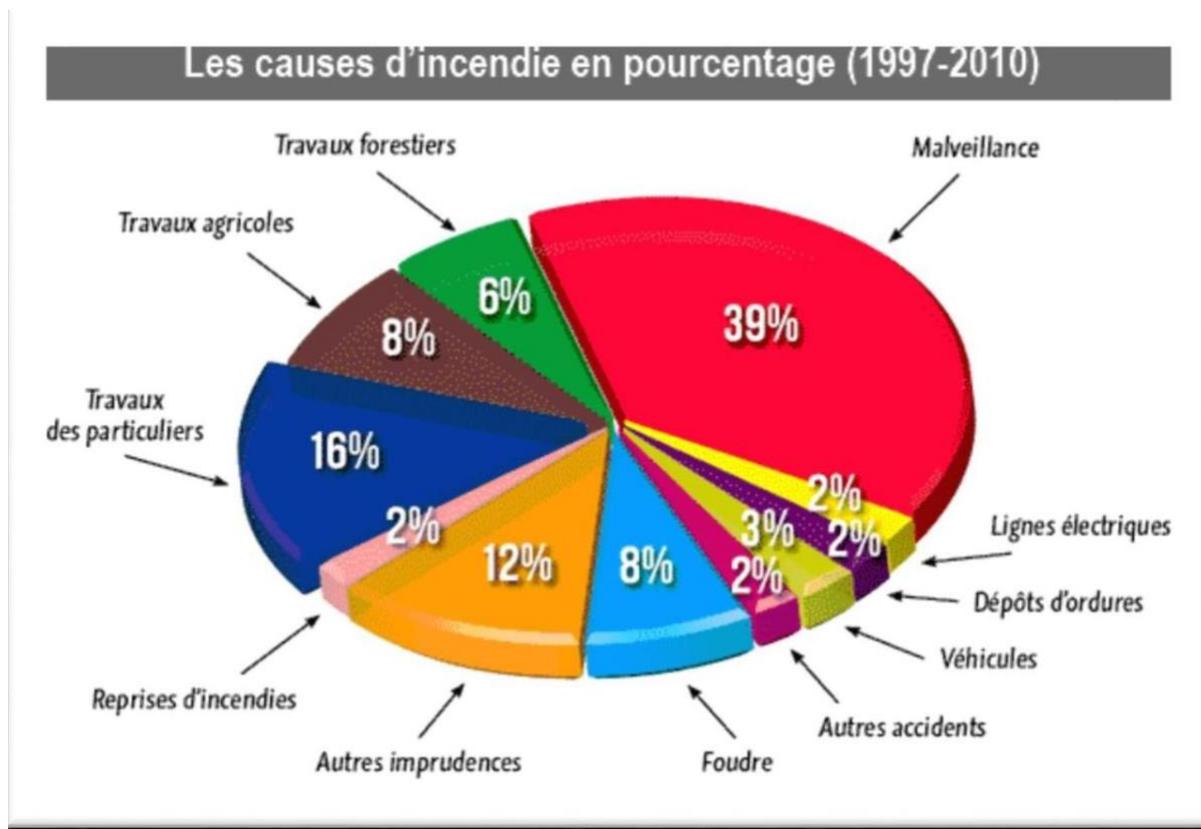


**Photo 04 : Causes des feux de forêt.**

## **2. Les incendies :**

### **2.1. Définition de l'incendie :**

Le terme incendie a été emprunté par la langue française au XVI<sup>ème</sup> siècle au latin "incendium" (embrasement dérivé de "incendre" (allumer). Il désigne un feu violent, un embrasement qui se propage un édifice un maison, une forêt, etc. L'incendie est une réaction de combustion non maîtrisée) dans le temps et dans l'espace **(WIKIPÉDIA, 2007)**.



**Figure 01 : les cause d'incendié en pourcentage**

**Source : SCEES.**

## **2.2. Les causes connues d'incendies :**

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

Contrairement aux autres risques naturels, l'incendie de forêt et plus particulièrement le risque d'éclosion dépend étroitement de l'homme (BLANCHI et GODFRIN, 2003).

Ces mêmes auteurs ajoutent que la naissance d'un feu résulte de la conjonction d'un combustible, la présence de végétation et de la source de chaleur, généralement d'origine humaine. En effet, le facteur de déclenchement des incendies de forêt, statistiquement le plus important est l'homme. Celui-ci par sa présence et son activité, dans les zones de contact avec la forêt, est responsable volontairement ou non de 93% des départs de feux.



**Figure 02 : Les causes d'incendie.**

### 2.2.1. Les causes naturelles :

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 présentent qu'un pourcentage (de 1 à 5 % en fonction des pays), probablement à cause de l'absence de phénomènes climatiques comme les tempêtes sèches (ALEXANDRIAN, ESNAULT et CALABRI, 1998).

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)**.

### 2.2.2. Les causes humaines :

Deux phénomènes importants ont influencé l'évolution du régime des feux : à savoir le changement climatique et l'accroissement de la population. Mais le feu avant tout ça, était et restera à la possession de l'être et il est soumis à sa bonne ou mauvaise gestion.

L'homme est désormais, la cause principale des feux. Durant la période de

1985-1987, le pourcentage total des incendies de forêts connus attribués à des causes humaines était d'environ de 97% en Europe, 91% aux États-Unis et 66% au Canada (BELGHERBI, 2002). 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.

### 2.3. Facteurs influençant le comportement du feu :

Facteurs Climatiques	Influences sur les conditions du feu
Précipitations	Rôle décisif dans le bilan hydrique des sols et du végétal
Température de l'air	Augmentation de la température des combustibles, diminution de la teneur en eau et réduction de l'humidité atmosphérique.
Humidité Atmosphérique	température de l'air augmente
Vitesse du vent	Accélération du dessèchement des combustibles, fléchissement de la colonne de convection, transport de matières enflammées en avant l'incendie (sautes de feu), accélération de la propagation de l'incendie
Direction du vent	Vent dirigeant l'incendie vers des zones à propagation illimitée (boisement d'un seul tenant)
Saisons	Au printemps, dessèchement des combustibles de surface ; en été, augmentation des combustibles secs et abaissement de la nappe phréatique

**Tableau 01 : Influence des facteurs climatiques sur les conditions du feu (ALEXANDER & al. 1996)**

Tous les incendies qui se propagent librement subissent des contraintes physiques influençant leur comportement : celui-ci est dépend de tous les facteurs qui régissent l'environnement du feu.

### **2.3.1. La topographie :**

La topographie joue un rôle très important au comportement du feu par l'accélération ou au contraire le ralentissement de la propagation du feu. Dans les montées, sur un versant à forte pente, dans le sens du vent, le feu accélère sa propagation. Alors par contre dans les descentes, il ralentit ; mais il peut se propager sur l'autre versant par des sautes provoquées par le vent. Dans des régions plates, et s'il n'y a pas apparition de foyers secondaires, ni de tourbillons due au vent, l'accélération de la vitesse de propagation d'un feu sous l'influence d'un vent fort est ralentie lorsque la puissance du feu devient assez élevée pour engendrer un puissant courant centripète opposé à la direction de la propagation du feu. Ce phénomène autorégulateur n'apparaît pas quand un feu augmente sa puissance en escaladant un versant.

Néanmoins, lors de grosses conflagrations, la topographie n'exerce pas un rôle prédominant sur le comportement du feu (TRABAUD, 1979).

D'après ARTHUR rapporté par AMANDIER (1974), l'influence de la pente et de la direction du feu sur la vitesse de propagation obéit à une fonction hyperbolique. Ordinairement un feu escalade un versant, mais des incendies désordonnés de forte puissance se propagent non seulement vers le sommet mais aussi vers le bas des versants. De tels incendies ont franchi des vallées, comme si elles n'existaient pas, se propageant à la fois vers le sommet et vers le bas des versants (TRABAUD, 1979). Toutefois, la topographie modifie l'écoulement du vent. Par exemple, quand le vent s'écoule par-dessus une crête orientée perpendiculairement à la direction du flux, il y a une ascendance des courants aériens. En outre, la vitesse du vent, juste au-dessus du sommet de la crête, est accélérée (TRABAUD, 1979)

### 2.3.2. Le vent :

Le vent joue un rôle important dans la formation et le développement des feux, car son action est multiple :

- Il active la combustion en augmentant l'apport en oxygène ;
- Il accélère la propagation en couchant la colonne de convection et en transportant des particules incandescentes.
- Il dessèche le sol et les végétaux .
- Il est imprévisible, car sa vitesse et sa direction varient en fonction du relief ;
- Il masque les contours du foyer en rabattant la fumée ;
- Il pousse le feu vers une nouvelle source de combustible (allumage des feux secondaires dans les zones qui n'ont pas encore été touchées par le feu) appelé par (CESTI, 1990 et CERISE, 1992). L'action du paramètre vent est d'une importance capitale sur la vitesse de la propagation du feu. Celle-ci varie entre 1cm /s et 167cm/s, vitesse maximale enregistrée pour un feu (TRABAUD, 1979).

### 2.3.3. Le combustible :

Le développement d'un feu de forêt est conditionné par le combustible en fonction de sa grosseur, de sa composition chimique, de sa densité et de sa disposition. Tous ces caractères ainsi que leurs interactions avec le feu et avec les autres facteurs du milieu doivent être nécessairement connus pour comprendre le comportement du feu.

#### - Nature du combustible

Les espèces qui constituent les écosystèmes forestiers s'enflamment par ordre de combustibilité, les résineux et les feuillus. Les canadiens regroupent les matériaux forestiers en trois catégories suivant leur combustibilité :

- Combustibilité critique : ce sont les combustibles susceptibles de s'enflammer facilement comme les feuilles mortes, strate herbacée.
- Combustibles lents : ce sont les combustibles qui brûlent lentement à cause de leur taille, leur épaisseur, leur structure ou leur disposition, comme les chicots,

billots, souche, arbre morts. Les expériences réalisées par BROWN, 1970 prouvant que plus le combustible n'est épais plus le temps d'inflammation n'est long.

- Les matériaux verts : ce sont les végétaux vivants caractérisés par une certaine teneur en humidité. Ils permettent de retarder plus ou moins la propagation du feu.

#### **- La structure de la végétation (combustible) :**

La végétation est caractérisée par sa combustibilité qui représente son aptitude à propager le feu 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 du peuplement) et à sa composition, elle permet d'évaluer la part du risque liée à la puissance atteinte par le feu. (JAPPIOT et al, 2002) La structure du combustible correspond à sa distribution horizontale et verticale dans l'espace. Elle est le résultat, à la fois de sa dynamique naturelle et de l'action de l'homme (exploitation forestière, débroussaillage). Elle peut être décrite à partir des taux de recouvrement des différentes strates de hauteur ; il est important de noter les continuités ou les discontinuités entre les strates verticales qui conditionnent le type de feu et par conséquent sa vitesse, sa puissance et son intensité.

« La composition floristique et notamment la stratification des végétaux joue un rôle prépondérant » soulignait BENABDELI (1983) sur les causes et les facteurs stimulant les incendies.

#### **- La taille du combustible :**

La taille du combustible joue un rôle important dans l'inflammabilité et la combustibilité. D'une façon générale, les combustibles les plus fins ont tendance à s'enflammer rapidement, par contre les combustibles de diamètre important ne s'enflamment pas rapidement. Delà la strate herbacée, constituée généralement de combustibles fins, leur inflammabilité est très élevée. La strate des ligneux bas et des ligneux hauts sont respectivement d'une inflammabilité moyenne et

faible.

L'inflammabilité et la combustibilité, deux notions essentielles pour une connaissance

Parfaite du mécanisme de propagation des incendies. Ces deux paramètres sont utilisés pour une meilleure prévision des risques d'incendies.

#### **2.3.4. La teneur en eau :**

La teneur en eau des combustibles est un facteur ayant une action importante sur la sensibilité des espèces végétales TRABAUD (1979).

Un niveau élevé d'humidité ralentira le feu parce que l'énergie produite par la chaleur sera utilisée pour éliminer l'humidité.

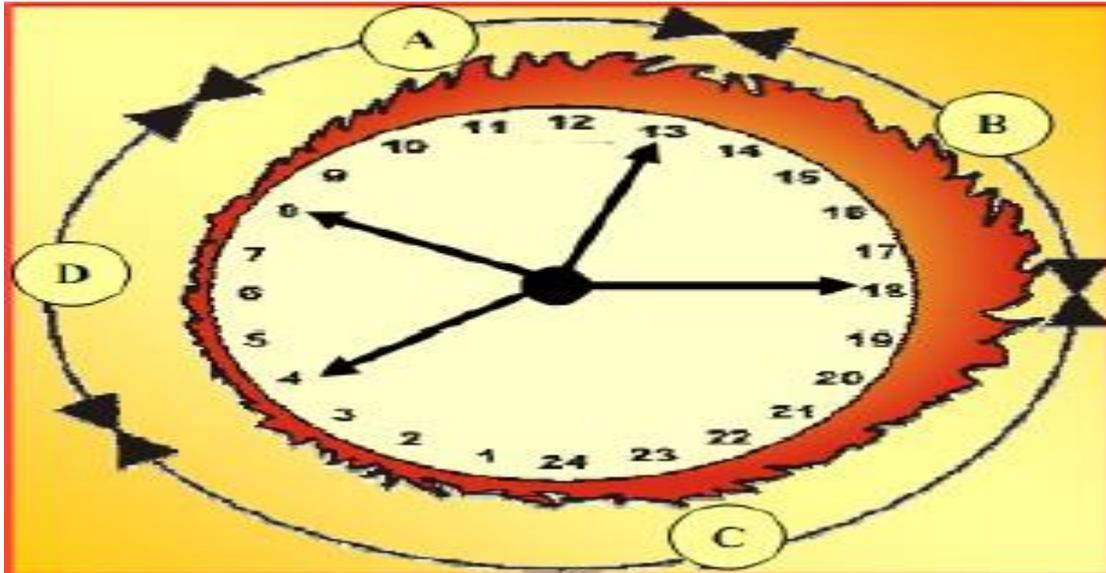
Les incendies sont soumis aux conditions de l'environnement à savoir : la topographie, le combustible et le temps TRABAUD (1974).

#### **2.3.5. Le temps :**

La propagation et l'intensité des incendies de forêts varient en fonction du temps de la journée (cycle journalière de brûlage) et en fonction de la saison (cycle saisonnier de brûlage)

#### **2.4. cycle journalière de la propagation :**

Un incendie peut être déclaré à n'importe quel moment 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 quatre périodes pendant lesquelles l'incendie peut augmenter ou diminuer d'intensité TRABAUD (1974).



**Figure 03 : Cycle journalier d'un feu de forêt**

**2.4.1. Dans la partie du 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.

**2.4.2. 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.

**2.4.3. Dans la période de 4h00 à 9h00**, le feu est calme. L'humidité est à son plus haut niveau. C'est la période idéale pour combattre l'incendie, car le travail effectué est très efficace.

**2.4.4. 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.

## **2.5. Cycle saisonnier de brûlage**

En début de saison d'été le feu ne brûle que les combustibles de surface. La terre froide, gelée par endroit, contient beaucoup d'humidité. À mesure qu'on

avance en saison, les températures augmentent et le feu brûle avec plus d'intensité pouvant monter jusqu'à la cime des arbres. Le feu s'attaque aux combustibles de profondeur et par période de sécheresse, brûle l'humus jusqu'au sol minéral. A la fin de l'été, lorsque les journées d'ensoleillement sont plus courtes et que les températures baissent, on assiste au processus inverse.

## **2.6. Impact du feu des incendies :**

### **2.6.1. 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 (feu de surface, feu de cime) et de l'intensité du feu, ainsi que de la sensibilité au feu de l'espèce. 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 est beaucoup plus sensible aux attaques parasitaires ou fongiques. Les peuplements brûlés peuvent alors devenir des foyers potentiels de contagion de la végétation voisine.

### **2.6.2. Impact du feu sur l'environnement :**

#### **Actions sur les écosystèmes forestiers :**

Elles sont très variables selon l'intensité du feu et la richesse biologique présente. La région dévastée par le feu offre un spectacle, un paysage noirci, quelques chicots d'arbres qui ne se dressent - comme des squelettes - aucune trace de vie animale sauf aux extrémités où on peut voir le reste de quelques aliments brûlés.

#### **Action sur le sol :**

La destruction de la couverture végétale est également à l'origine de l'augmentation des risques d'érosion et d'inondation due au ruissellement. D'après LE HOUEROU (1969) le taux d'érosion, toutes autres conditions étant égales, est 50 fois plus élevé sur terre nue que sous un couvert forestier bien développé. Le risque d'érosion est particulièrement élevé sur les sols siliceux (minéralisation rapide de la matière organique). Il dépend étroitement du régime des précipitations post incendies (JAPPIOT et al. 2002).

D'autres conséquences des incendies sur le sol ont été signalées 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 (AUBERT, 1991).

#### **Action Sur la pédofaune :**

Les micro-organismes du sol sont directement touchés par la vague thermique au passage du feu. La stérilisation intervient entre 50 °C et 125 °C, et concerne généralement entre 5cm et 10 cm. Mais ce sont les couches superficielles, les plus riches en matière organique et les plus actives biologiquement, qui sont les plus 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 constitue lentement.

#### **Action sur la faune forestière :**

Dans les forêts où le feu ne constitue pas une perturbation naturelle, il peut avoir des effets dévastateurs sur les vertébrés vivant dans la forêt. Non seulement en provoquant directement leur mort, mais aussi par des effets indirectes à plus long terme comme le stress et la perte d'habitat, de territoire, d'abri et d'aliments.

La perte d'organismes clés dans les écosystèmes forestiers, comme les

invertébrés, les pollinisateurs et les décomposeurs, peut ralentir considérablement la régénération de la forêt (BELGHERBI, 2002).

Les forêts brûlées perdent leurs petits mammifères, oiseaux et reptiles et les carnivores tendent à éviter les zones incendiées. La baisse de densité des petits mammifères comme les rongeurs peut avoir des effets nocifs sur les disponibilités alimentaires des petits carnivores. Le feu détruit aussi la litière des feuilles et la communauté d'arthropodes qui lui est associées réduisant ultérieurement l'approvisionnement en aliments pour les omnivores et carnivores (BELGHERBI, 2002).

Le feu perturbe en outre de façon indirecte les cycles biologiques des animaux.

### **2.6.3. 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'hommes, 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 zones 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. Il est très difficile d'évaluer les pertes économiques dues à un incendie, en raison de la difficulté d'appréhender les

coûts indirects (BELGHERBI, 2002).



**Figure 04 : signe de feu.**

### **3. Les feux de forêt :**

#### **3.1. Définition :**



**Photo 05 : les feux de Madegh**

Les feux de forêts sont des incendies qui se déclarent et se propagent dans un massif d'au moins un demi hectare d'un seul tenant, détruisant une partie au moins des étages arbustifs et/ou arborés (parties hautes). D'une manière générale, pour se déclencher et progresser, le feu a besoin des trois conditions suivantes :

- Une mise à feu : une flamme, une étincelle ;
- Un carburant : l'oxygène de l'air (le vent active la Combustion) ;
- Un combustible : la végétation des feux.

### **3.2. Les 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 (principalement la force et la direction du vent). Ainsi on distingue :

- Les feux de sol : Qui brûlent la matière organique contenue dans la litière, l'humus ou les tourbières. Alimentés par incandescence avec combustion, leur vitesse de propagation est faible.
- Les feux de surface : Qui brûlent les strates basses de la végétation, c'est-à-dire la partie supérieure de la litière, la strate herbacée et les ligneux bas. Ils se propagent en général par rayonnement et affectent la garrigue ou les landes.
- Les feux de cimes : Qui 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.

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

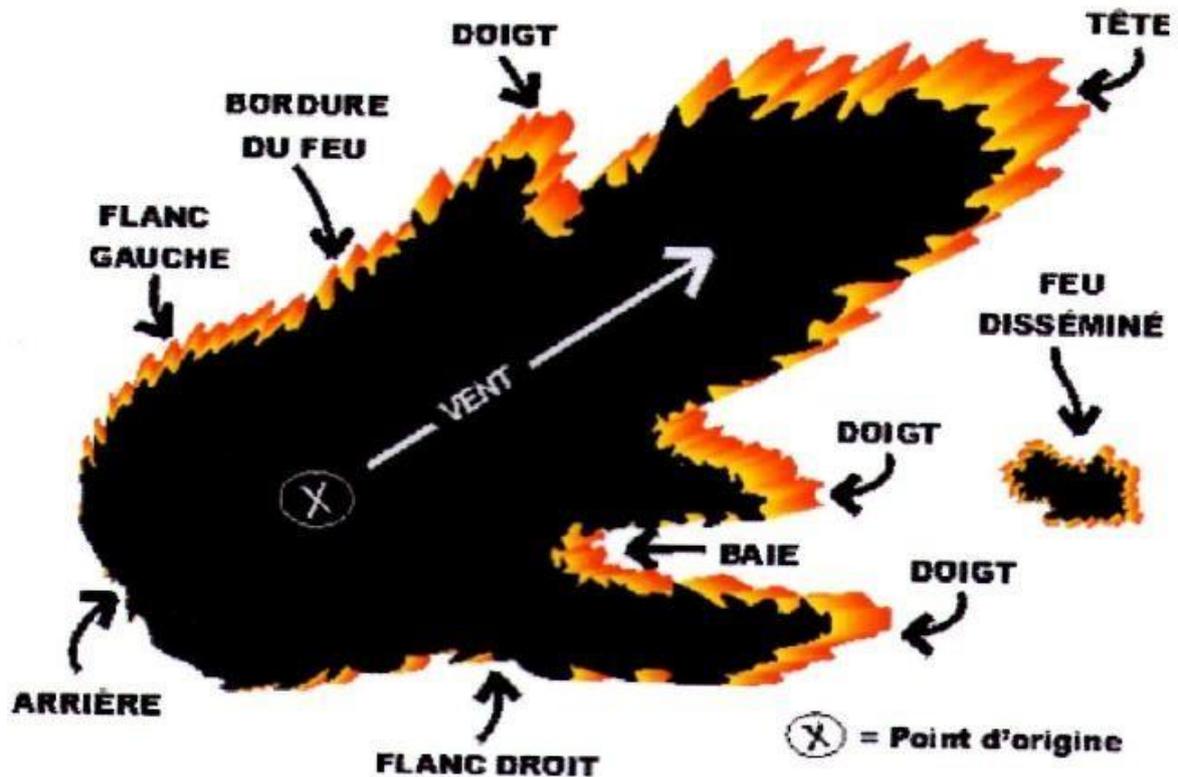


Figure 05 : les parties d'un feu.

### 3.3. Les parties d'un feu :

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

- **Arrière** : partie de la bordure du feu qui est opposée au côté où la propagation du feu est la plus rapide.
- **Baie** : partie de la bordure du feu qui se développe plus lentement à cause du combustible ou la topographie.
- **Bordure** du feu : ligne souvent irrégulière jusqu'où le feu a brûlé à un moment donné.
- **Doigt** : partie de la bordure du feu qui se développe en saillie du corps principal.
- **Feu disséminé** : feu nouveau à l'extérieur du périmètre de l'incendie est

causé par celui-ci.

- **Flanc** : côté qui relie la tête à l'arrière, ordinairement parallèle à la direction générale de la progression du feu.
- **Point d'origine** : partie d'un incendie où le feu a pris naissance.
- **Tête** : partie de la bordure du feu qui se développe ordinairement le plus rapidement. Elle indique la direction de la progression du feu.

### 3.4. Forme des feux de forêts :

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



**Figure 06 : différents formes des feux.**

- Les feux de forme circulaire : sont généralement situés sur un terrain plat par temps calme. Le combustible qu'on y retrouve est homogène.
- Les feux de forme irrégulière : sont causés par des terrains en pente ou par des vents variables. On retrouve cette forme de feu où le combustible est hétérogène.
- Les feux elliptiques : se forment généralement sur des terrains plats dans un combustible homogène où l'on remarque la présence du vent qui souffle toujours dans la même direction. **(Cf. Fig06)**

En pratique, la végétation n'est jamais homogène et le vent n'est jamais constant.

Lorsque le feu dure longtemps (plusieurs jours) des modifications de la direction générale du vent peuvent lui donner des formes très complexes (CEMAGREF,

1989).



**Photo 06 : La forêt de Madegh après l'incendie.**

### **3.5. Cause des feux de forêt en général:**

L'analyse des bilans des incendies de forêts a montré que les principales causes sont :

- Les conditions climatiques (Température élevée, vent violent, sécheresse...).
- La haute fréquentation des massifs forestiers par le public durant la période estivale en utilisant (barbecue traditionnel).
- Important réseau routier à haut trafic traversant les forêts allant vers la côte de la Wilaya.
- Récolte illicite du miel par l'enfumage traditionnel des abeilles.
- Incendie volontaire pour le renouvellement des pâturages.
- La végétation marquée par un taux de dessiccation élevé dès le début de la saison à cause des conditions climatiques caractérisée par une grande sécheresse.

- Abondance de la végétation herbacée provoquant la propagation des feux.
- Manque des moyens humains, matériels et les ouvriers saisonniers.

### 3.6. Nuisance de feu de forêt :

Toutes les forêts sont soumises à la même loi du feu, parce que les 3 éléments essentiels du triangle du feu sont universels : chaleur (flamme), comburant et combustible. Là où le combustible végétal se trouve près des hommes, l'incendie peut naître, dès lors que l'environnement lui est favorable (densité de la forêt, vitesse du vent, sécheresse de la saison).

Et comme l'action de l'homme est incluse dans 2 des 3 éléments du triangle (l'homme apporte la flamme et modifie l'environnement), la genèse des feux de forêt est ainsi intimement liée à l'humain et à ses activités.



Figure 07 : Triangle de feu

#### 3.6.1. Le combustible :

Le combustible c'est la matière susceptible de brûler, représenté par les gaz et les vapeurs.

L'aptitude d'un combustible à s'enflammer dépend de la teneur en eau,

la température, son type et sa densité.

### **3.6.2. Le comburant :**

Un comburant c'est le corps qui provoque la combustion du combustible. Généralement, le comburant c'est l'oxygène donc la réaction de combustion est une oxydation (Carbonell et al, 2004).

### **3.6.3. La chaleur :**

C'est la quantité d'énergie requise pour porter la température du combustible à son point d'inflammation, cette température est appelée

« Point d'inflammation », elle est entre 400 et 425°C .... (Rebai, 1983).

### **3.7. Les étapes des feux :**

- l'allumage.
- la diffusion.
- le développement.
- l'éteindre.

### **3.8. les conséquences des feux de forêt :**

Les incendies de forêt sont l'une des catastrophes les plus naturelles qui ont des effets dévastateurs tangibles sur les propriétés matérielles ou humaines, en plus de leurs coûts matériels.

-Les incendies ont un ensemble de conséquences claires et graves qui peuvent ne pas être immédiates sur l'environnement naturel : Voici les résultats les plus importants des incendies de forêt :

- elle joue un rôle majeur en tant que facteur de renouvellement et de changement.

-Destruction de maisons, d'habitats fauniques et de bois.

- Pollution de l'air avec des émissions nocives pour la santé humaine. --
- Le brûlage des forêts libère du dioxyde de carbone dans l'atmosphère; Qui est l'un des principaux gaz à effet de serre qui contribuent de manière significative au réchauffement climatique et aux changements climatiques.
- L'effet des cendres des incendies de forêt en détruisant la plupart des éléments nutritifs du sol et en l'érodant ; Cela conduit à des inondations et des glissements de terrain.
- L'utilisation de produits chimiques dans la lutte contre les incendies a de graves conséquences .Selon les recherches menées par le Conseil suprême de la recherche scientifique; Les produits chimiques contenus dans les retardateurs de flamme qui sont utilisés pour éteindre les incendies s'accumulent dans le sol pendant plusieurs années .Les résultats ont montré qu'il y a du phosphate de poly ammonium dans le sol; Cette substance est connue pour son effet à la fois sur la fertilité des sols et sur la diversité biologique .
- L'effet du feu sur le paysage peut être à long terme.
- Changements dans les toilettes.
- Brûler et détruire la végétation.

## Les dégâts occasionnés par les feux de forêts



Action sur la faune



Décès des personnes



Action sur l'Ecosystème Forestier



Paysage brûlé



Action sur le sol

Figure 08 : Les dégâts occasionnés par les feux de forêts.

## **Conclusion :**

Parmi toutes les agressions que subissent la forêt méditerranéenne en général et la forêt Algérienne en particulier, l'incendie est le plus dévastateur. Par sa destruction massive des peuplements, il dégrade lessols, déforme les paysages et compromet la pérennité de la forêt.

Actuellement, le patrimoine forestier couvre près de 4,1 millions d'hectares correspondant à 11,5 % du territoire national, soit un taux de déboisement de 16,4 % pour le Nord de l'Algérie et de 1,7 % seulement si les régions sahariennes sont également prises en considération. Il est constitué de plusieurs écosystèmes à base d'essences principales réparties entre 70 % de résineux et 30 % de feuillus (F.A.O., 2006)

Dans notre pays la protection contre les incendies de forêts a été limitée sur le dispositif national de lutte contre les incendies de forêts. Ce dispositif quoi qu'il embrasse l'ensemble des paramètres de la protection des forêts, il reste cependant insuffisant.

## **Chapitre 02 : présentation de la zone d'étude**

## **1.Présentation des forêts de la Wilaya :**

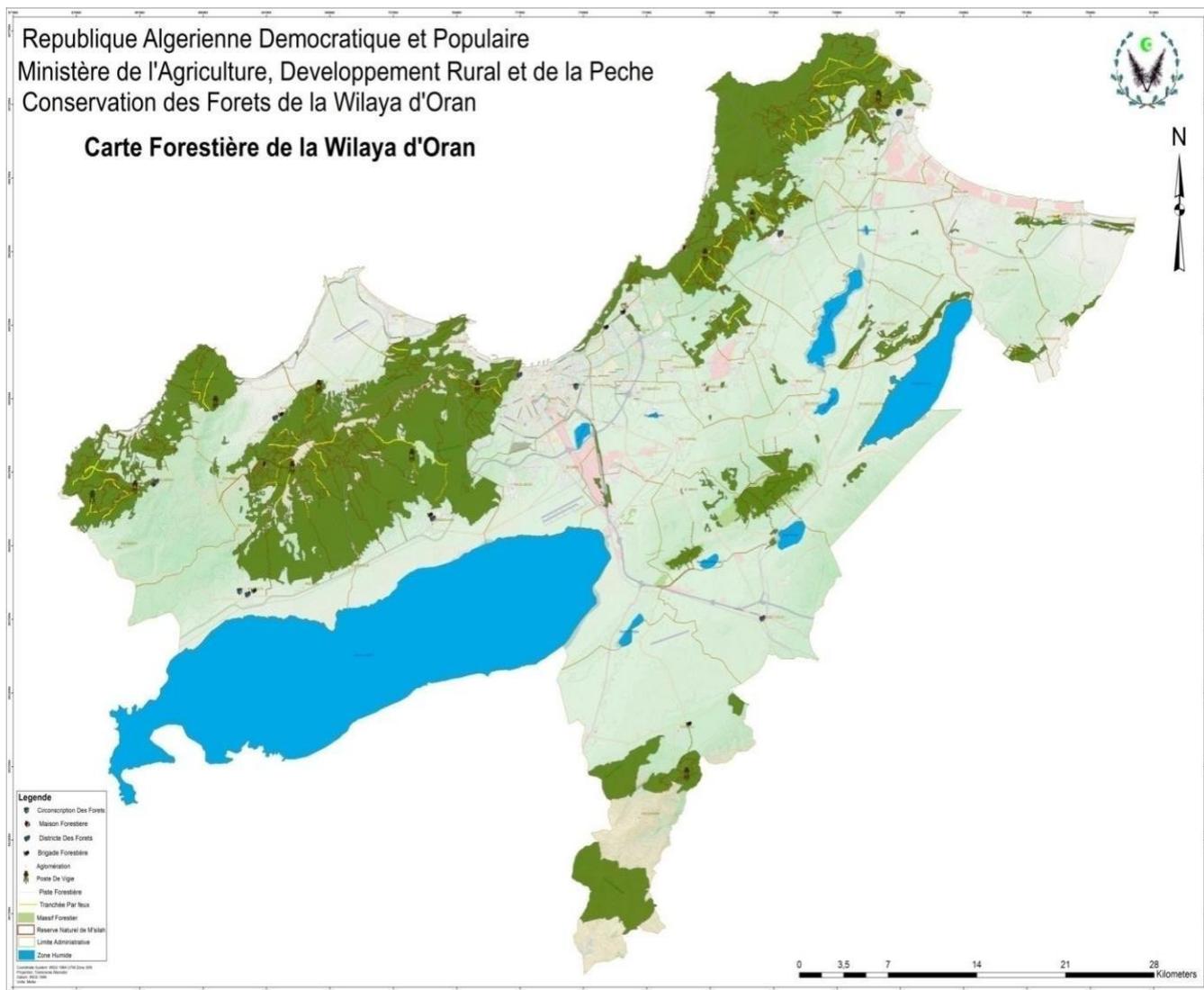
La surface forestière de la wilaya d'Oran toutes formations confondues est de **41.258ha**. Couvrant un taux de boisement de **20%**.

La majorité des forêts de la wilaya sont localisées sur les monts littoraux (massifs côtiers de la Wilaya) s'étendant sur une surface de **35.172 ha** et sur les plaines sub-littorales avec une superficie de **6.086 ha**. (Cf. Fig09)

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

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

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

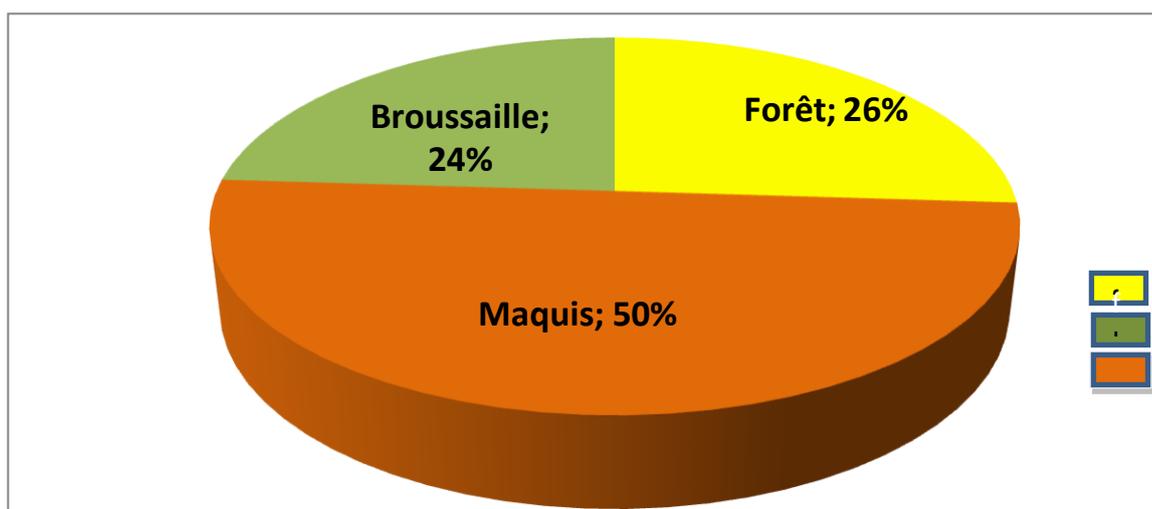


**Figure 09 : carte forestière de la wilaya d'Oran.**

## 2. Composition du Patrimoine Forestier de la Wilaya :

Forêts :	10.727 Ha	26 %
Maquis :	20.639 Ha	50 %
Broussailles :	9.892 Ha	24 %
Total	<b>41.258 ha</b>	100 %

**Tableau 02 : composition du patrimoine forestier de la wilaya.**



**Figure 10 : cercle de pourcentage de la composition forestière.**

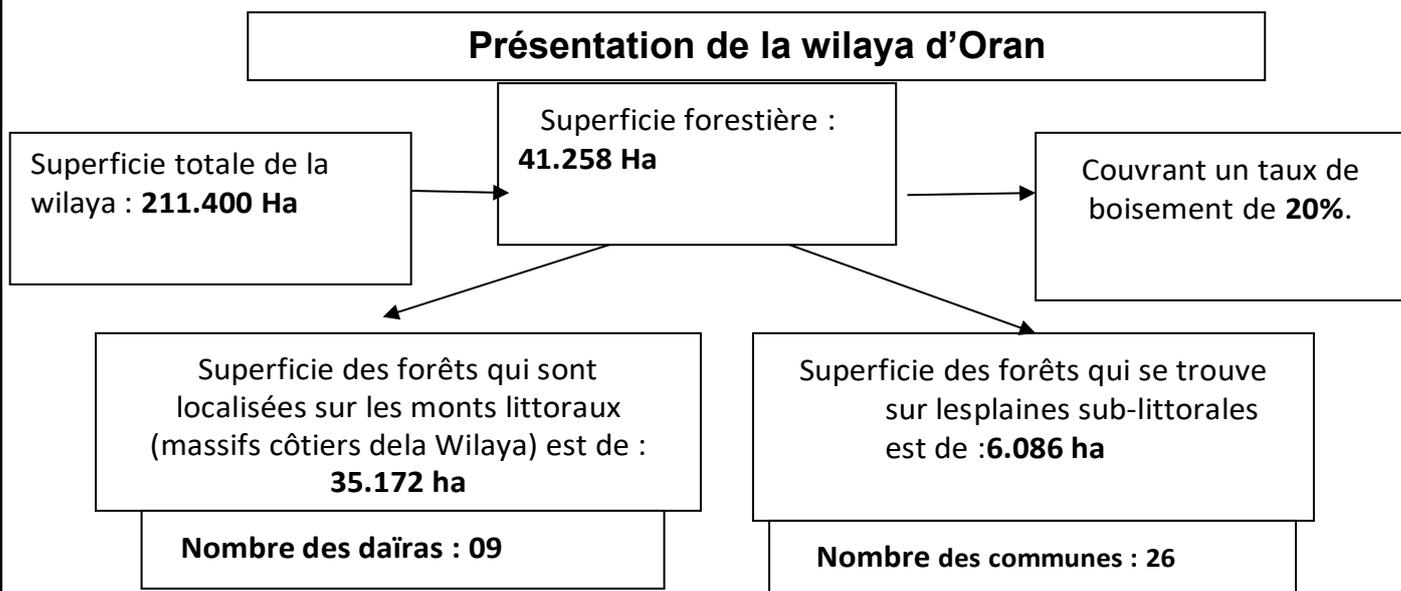
Principales essences existents au niveau de la wilaya d'Oran :

- Pin d'Alep (80%),
- Chêne liège (01%),
- Thuya (10%),

- Eucalyptus (05%).

Le pourcentage des maquis (50%) ; et broussaille (24%) ; les forêts par (26 %) les maquis prend une grande partie donc le patrimoine forestier oranais est un potentiel économique indéniable. (Cf. Fig10)

Oran se caractérise par de nombreuses forêts, nous avons choisie la forêt de Madegh



**Figure11 : plan de la présentation de la wilaya d'Oran**

### 3.La forêt de Madagh

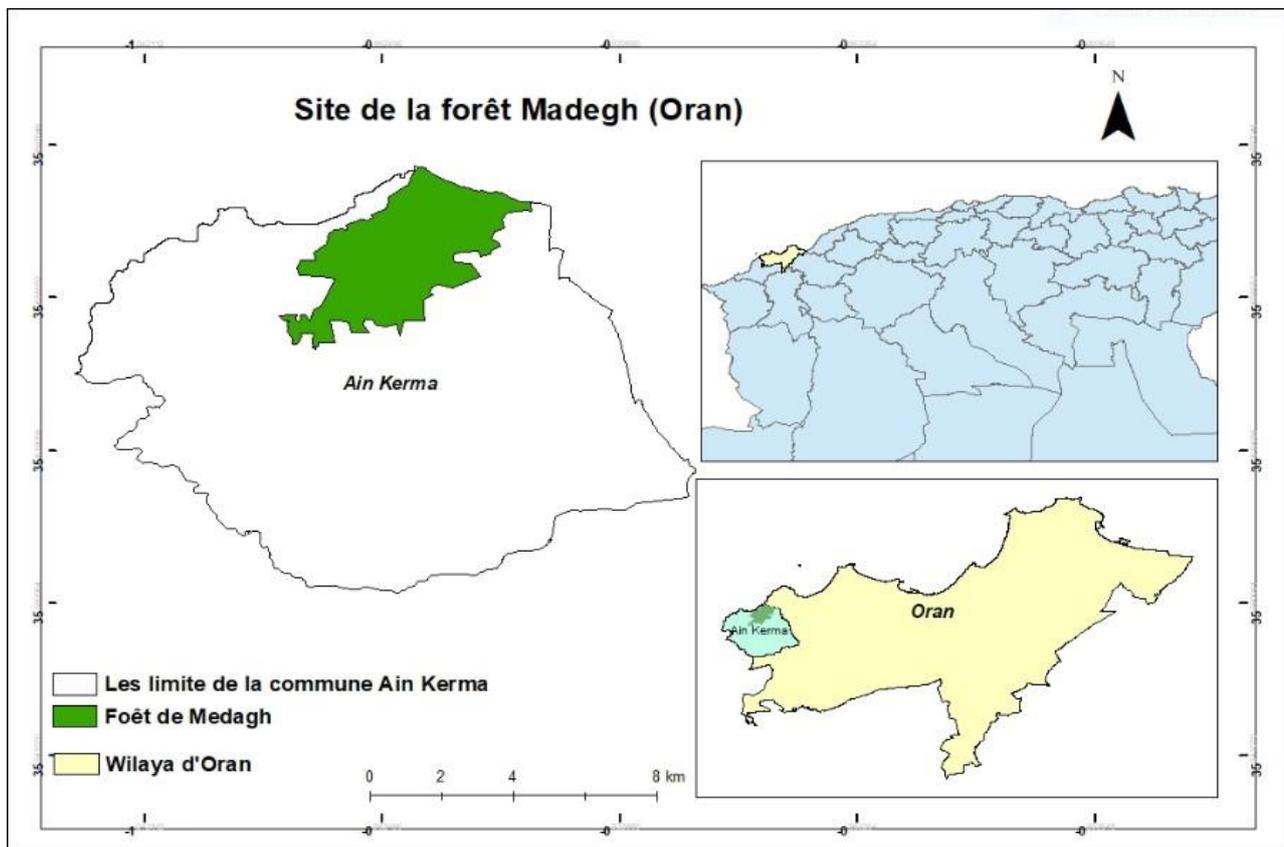


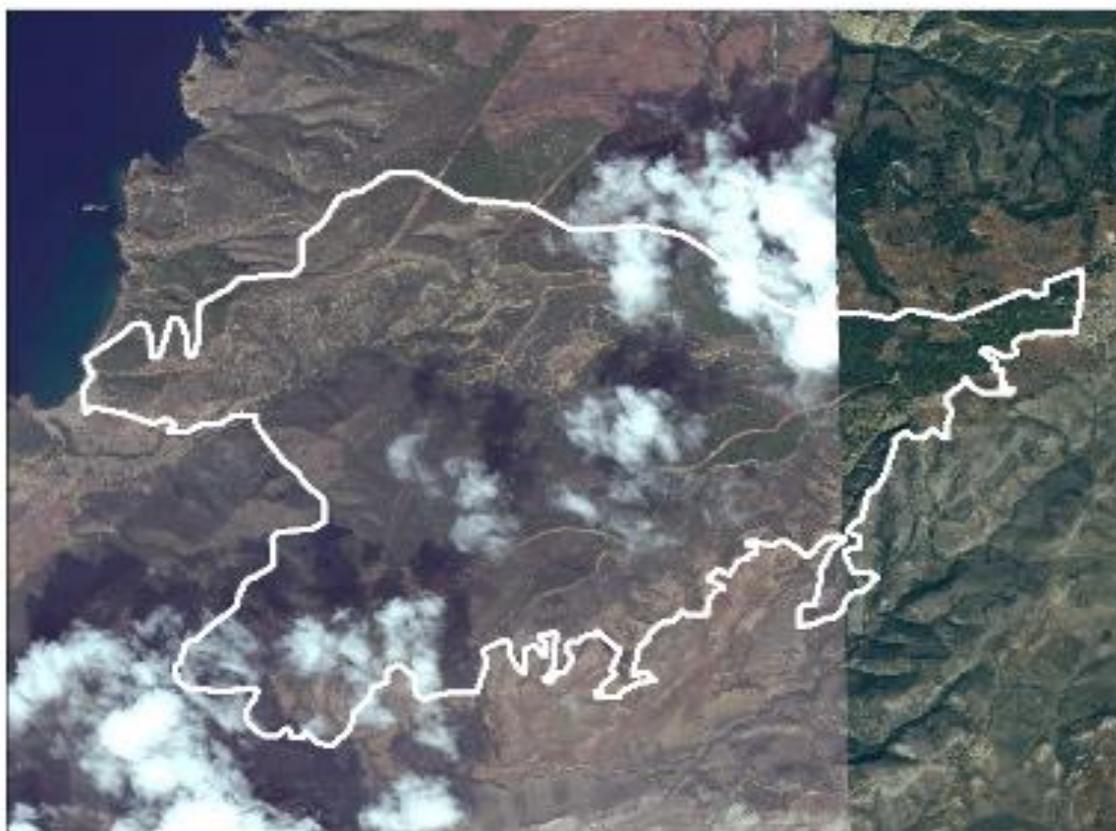
Figure12 : site de la forêt de Madegh.

#### 3.1. Localisation de Madagh :

- **Madegh** : est un ensemble de deux plages, situé a quelques kilomètres a l'ouest des andalouses dans la wilaya d'Oran, elle est réputée pour son cadre idyllique ; une belle anse bordée d'une forêt sauvage.
- **Forêt de Madegh** : a quelques kilomètres à l'ouest du foret de M'silla, à désignation de Madegh plage et à la sortie de la commune d'Ain el-kerma à quelque km se trouve la foret de Madegh qui est visible au bord de la route, cette foret est considérée parmi les meilleurs espaces naturels des oranais enweek-end. (Cf. Fig13)

**CONSERVATION DES FORETS D'ORAN  
CIRCONSCRIPTION DE BOUTLELIS  
DISTRICT D'AIN KERMA**

**Périmtre de MADAGHE  
Sup : 1650 ha**



**Légende :**

**Echelle : 1/60 000**

 : Lim-Sup-périmtre de madaghe

x : 681800  
y : 3946100

x : 678400  
y : 3947000

x : 678600  
y : 3944000

x : 676300  
y : 3946000

**Figure 13 : périmètre de madegh**



**Photo 07 : panneaux de sensibilisation de forêt Madegh**

Est un panneau de sensibilisation de la forêt de Madegh présente que la forêt est située à 01 kilomètre

Elle contient le numéro de téléphone de la conservation des forêts si il ya un incendie ou un problème pour mettre les citoyens en contacte avec la conservation des forêts.

;

## Fiche technique du périmètre : Madegh commune d'Ain Kerma

### Situation du Périmètre :

#### Dénomination de Périmètre :

Périmètre de Madaghe

#### 1.1- Localisation :

- Wilaya : Oran
- Daïra : Boutlélis
- Commune : AIN KERMA

#### 1.2-

1.3- Superficie du Périmètre :  
1650 ha

#### 1.4- Références à une carte

Carte d'état major N° :

Échelle : 1/60 000

Nom : M'sila

#### 1.5- Nature juridique du terrain : domaine forestier national

Section : 09            Ilot : 03

Section : 18            Ilot : 01

Coordonnées UTM (WGS84):

X1 : 681800 Y1 : 3946100

X2 : 676300 Y2 : 3946000

Superficie de la forêt domaniale :  
3057 ha

Délimitation

Nord : Mer méditerranéenne.

Ouest : terrain agricole

Sud : terrain agricole

Est : forêt domaniale

### **Caractéristiques du périmètre**

#### **2.1- situation topographique**

- Altitude maximum 400 m
- Altitude minimum 50 m
- Exposition : Nord Ouest
  - Relief et pentes : 2 à 10%

### **Superficie : 1650ha**

- 2.2- Nature du sol : argileux sableux

#### **2.3- Climat :** semi aride

- Vents dominants : ouest
- Température moyenne :
  - du mois le plus chaud Juillet 28°C à 32°C
  - du moins le plus froid décembre – janvier 2°C
  - Pluviométrie moyenne annuelle : 300 mm/an

- Risque de gelée et de grêle : non

#### • 2.4- occupation actuelle :

- (Thuya, pin pignon, pin d'Alep, eucalyptus, Oléastre, Asphodèle, Dis, palmier nain, Genêts, .....etc.

### **Interventions :**

Intervention proposée :

Année :

Nature des travaux :

Travaux sylvicoles : 2020/22.

Ouverture de piste : 2021.

Aménagement de piste : 2020/2023/2025.

Construction de bassin : 2020/22/24.

Ouverture tranché par feux : 2020.

Aménagement de tranché par feux :  
2021/25.

Reboisement : /

*Faite à BOUTLELIS le : .....*

## **3.2. Etude du milieu physique de la forêt Madagh :**

### **3.2.1. Géologie et pédologie :**

Le tell oranais est particulièrement diversifié d'un point de vue géologique et pédologique (QUEZEL, 2000). La majorité de ses sols se sont formés sur les schistes marneux du Crétacé supérieur, des marnes éocènes et miocènes, du calcaire tendre tel que le calcaire à Lithothamnium et des sables pliocènes ou quaternaires (AUBERT et MONJAUZE, 1946).

D'après les travaux de GOURINARD (1958) sur la géologie du littoral Oranais, cette forêt couvre une ancienne surface Callabrienne, encore localement couverte de dépôts marins ou dunaires correspondants. Par la route de la ferme Saint Pierre menant à la forêt de Madagh, l'auteur note la présence d'une falaise morte constituée de calcaire à Lithothamnies du Miocène supérieur. Près de la source de la maison forestière apparaissent les premiers affleurements de Callabrien- Villafranchien. Du point de vue pédologique, cette forêt est constituée sur des sols pauvres dont la texture est argilo-siliceuse, suite à la décomposition des schistes et quartzites néomiens et de la désagrégation des grès sableux pliocènes (Thintoin, 1948).

Selon AIME (1991) la forêt de Madagh est caractérisée par quatre grands groupes de sols :

- 1- Les sols rouges sur formation quartzique : sols rubéfiés avec des horizons de surfaces de couleur beige qui tant vers le gris ;
- 2- Les sols rouges décarbonatés sur grès calcaire : rubéfiés avec des accumulations calcaires très solidifiées ;
- 3- Les sols rouges tarifiées : issues d'altération des schistes ;
- 4- Les sols polycycliques : d'une structure feuilletée et de couleur rouge.

### **3.2.2. Le type de végétation:**

La probabilité qu'un feu parte et se propage dans un peuplement forestier n'est jamais nulle. Cependant, les caractéristiques de la végétation et du 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 végétal qui se caractérise par les facteurs climatiques déterminants, la structure et la composition de la végétation. La naissance et la propagation des incendies sont dépendante de la présence et de la réunion des différentes conditions naturelles et des causes d'origine souvent humaines. Ces conditions de prédispositions 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 naturelle, de la sylviculture qui est appliquée et des passages éventuels du feu (JAPPIO et al. 2002).

### **3.2.3. Le type d'arbre qui contient la forêt de Madegh**

#### **a- Eucalyptus :**

Un eucalyptus adulte peut, selon l'espèce, se présenter comme un petit buisson ou comme un arbre de très haute stature. On a l'habitude de dire des eucalyptus qu'ils sont : petits s'ils mesurent moins de dix mètres de haut ; de taille moyenne s'ils font entre dix et trente mètres ; grands s'ils mesurent entre trente et soixante mètres ; très grands s'ils atteignent plus de soixante mètres (certaines espèces atteignant 90 mètres de hauteur).

Les arbres à tronc unique avec un faite foliaire occupant la partie terminale du tronc sont des eucalyptus de forêt, et les arbres à tronc unique, mais dont les branches commencent à apparaître à une faible distance au-dessus du sol, sont les eucalyptus de bois.



**Photo 08 : photo eucalyptus a forêt de Madegh .**

Les mallees sont des arbres qui sont divisés en plusieurs troncs au niveau du sol et qui mesurent moins de dix mètres de haut ; le plus souvent ils portent des bouquets de végétation à l'extrémité de petites branches. Ils peuvent former des bosquets plus ou moins denses, qui portent le nom de mallees. Les plus petits eucalyptus forment des buissons de moins de quatre mètres de haut. Un mallet est un arbre de taille petite ou moyenne, à la base parfois cannelée, possédant des branches pointant vers le haut formant un faîte dense. Il s'agit généralement des espèces *Eucalyptus occidentalis*, *E. astringens*, *E. spathulata*, *E. gardneri*, *E. dielsii*, *E. forrestiana*, *E. salubris*, *E. clivicola* et *E. ornata*. Leur écorce lisse a souvent un aspect satiné et peut être de couleur blanche, crème, grise, verte ou cuivre. Un Marlock, selon le terme utilisé en Australie-Occidentale, est un arbre de petite taille, au port dressé et au tronc très fin.

Tronc : L'écorce est très utile pour l'identification et la distinction entre les espèces, car son apparence peut présenter de grandes différences : se décortiquant, dure, fibreuse, floconneuse, lisse, creusée de profonds sillons, etc

Feuille :

La plupart des eucalyptus ont des feuilles persistantes, mais quelques

espèces tropicales les perdent à la fin de la saison sèche. Comme chez les autres membres de la famille des Myrtaceae, les feuilles d'eucalyptus sont couvertes de glandes à huile. L'abondante production d'huile est une caractéristique importante de ce genre.

Les feuilles, bleutées, ont une curieuse caractéristique : sur les jeunes arbres, elles sont opposées, sessiles, ovales et glauques, et quand l'arbre grandit, elles deviennent alternes, pétiolées, très allongées, parfois un peu courbées comme des lames de faux, et d'un vert luisant. Les deux types de feuillage cohabitent dans les mêmes forêts, donnant l'impression qu'elles sont constituées d'arbres différents.

Fleurs :

Les fleurs sont très variées. Elles ont de très nombreuses étamines qui peuvent être de couleur blanche, crème, jaune, rose ou rouge. Au départ, les étamines sont encloses dans un étui fermé par un opercule (d'où le nom d'eucalyptus du grec eu : bien et kaluptos : couvert) formé par la fusion des pétales et/ou des sépales<sup>4</sup>. Pour un même sujet, les opercules peuvent avoir différentes formes. Lorsque les étamines grandissent, elles soulèvent l'opercule et s'étalent pour former la fleur. La pollinisation des fleurs se fait principalement par les insectes, attirés par leur nectar<sup>5</sup>.

Les fleurs d'eucalyptus constituent la source de nectar la plus abondante pour la production de miel en Australie.

#### **b- pin d'alep (pinus helpansis) :**

Etude de la variété de pin PIN DALEP Pinus helperals avec ledénominateur suivant :

➤ Spécification des plantes :

Arbre et verdure :

Arbre à feuille persistante : toute tige vert clair de 5-10 cm de diamètre, n'excédant pas 1 mm, une combinaison de deux feuilles d'une feuille, d'une durée de 2 ans, Les feuilles se rassemblent au bout des branches en forme de brosse, ce qui donne à la couronne une forme de faible densité , la rendant peu ombragé;

Fleurs : cultivar à demeure unique, fleurs males jaunes combinées sous la forme d'oreilles, tandis que les femelle sont combinées en cônes isolées de couleur rouge-violet.

Les fruits : en forme de cône long Ca-17 cm et d'une largeur de 35-5 cm, il a une pubescence pointant vers le bas. Les cônes sont complexes ou repliés sur les branches. Dans le rayon de lumière, le maïs s'épanouit, de couleur longue sur les deux faces. La feuille est lisse au début de la vie et est constituée d'écailles fines, larges et armées. Mais il craque au fond en tournant des tous motifs extérieurs

### **Spécification forestière :**

Longueur : il peut atteindre 25 millimètre variant entre 08 et 12 millimètres et que la plupart de ses formations vivent sur des sols peu profond et sous climat semi- aride .il est plat et la jambe n'est pas droite avec de nombreuses ramifica.

Il y'a d'autres types d'arbres dans cette forêt comme :

Pin pignon, thuya, oléastre, asphodèle, dis, palmiers nains, genet.



**Photo 09 : Type d'arbre dans la forêt de Madegh.**



**Photo 10 : Type des feuilles de Madegh.**

#### **3.2.4. L'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, un qui est originaire de la roche mère schisteuse et marneuse.

Production, certaines infrastructures de transport (routes, voies ferrées) qui peuvent être à l'origine de l'éclosion et de la propagation des feux. Demême

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.

### **3.2.5. Caractéristiques climatiques :**

Les conditions climatiques de l'année 2010 et de celle qui précède sont très importantes, aussi bien les précipitations, les températures, les vents

et aussi l'humidité relative. Pour caractériser au mieux le climat de la forêt de Madegh,

Madegh est connue par un climat :

- semi aride.
- Vents dominants : ouest
- Température moyenne :
- du mois le plus chaud Juillet 28°C à 32°C
- du moins le plus froid décembre – janvier 2°C
- Pluviométrie moyenne annuelle : 300 mm/an
- Risque de gelée et de grêle : non

#### **a- Les précipitations :**

Les quantités de pluies varient suivant la disposition topographique de la forêt, son altitude et sa localisation géographique et topographique. En

Oranie, l'un des traits originaux du climat est marqué par l'irrégularité des pluies le long de l'année ; elles sont abondantes en automne et en hiver et parfois en printemps

#### **b- La température :**

Les températures jouent un rôle majeur dans la détermination du climat

régional à partir des valeurs des moyennes annuelles «T °C» et mensuelles «t °C» et les valeurs moyennes des minima du mois le plus froid « m °C » et des maxima du mois le plus chaud « M °C.

#### **4. L'incendie dans les forêts d'Oran :**

A Oran, le feu s'est déclaré, quasi simultanément, au niveau de trois régions que sont la forêt de madegh (commune d'ain al-karma) , la forêt de kristel (commune de gdyel ) et enfin celle de tafraoui commune oued tlélat.

La forêt de Madegh récemment ravagée par un incendie, il a éclaté le 06 novembre 2020 à Ain karma la daïra de boutlilis. à 18 heures du soir, il s'agit du plus grand incendie enregistré depuis le début de l'année et l'été qui a vu la conclusion de la mise en œuvre du plan de lutte contre l'incendie , fin d'octobre . Où le feu a bloqué toutes les chemins de Madegh, ce qui a conduit à la fuite des citoyens vers la ligne de Bozedjar , ce feu est caractérisé par sa vitesse et sa grande inflammation de la forêt.



**Photo10 : Les causes de l'incendie de madegh .**

#### **4.1. Les conséquences du feu de Medagh :**

Selon le décompte du comité de forêt, Cet incendie a détruit :

- 100 hectares de forêt.
  - 200 hectares de brousse.
  - et 100 hectares d'herbe.
  - Il n'a fait Aucun victimes.
- La forêt de Madegh est devenue un cimetière inanimé.
  - Par conséquent, il a été déclaré zone sinistrée.

#### **4.2. Les équipes d'intervention :**

En cas d'incendie, l'équipe de la conservation des forêts joue un rôle très important, en intervenant pour voir la gravité de l'incendie, et s'il est possible d'intervenir ou de recourir aux intérêts de la protection civile en cas d'incendie majeur et difficile.

- dans cet état de madagh les pompiers sont intervenus avec leurs moyens, notamment des camions pour éteindre l'incendie, alors que la brigade de protection secourait une femme qui été à la merci de l'incendie.



**Photo 11 : Les conséquences de l'incendie de Madagh.**

## 5. La lutte contre les incendies :

La lutte contre l'incendie est une des missions de sapeur-pompier .elle consiste à priver le feu d'un des trois éléments suivants essentiels à son maintien .ou elle a un matériels fixe et mobiles contre les feu.

La politique de lutte contre les incendies de forêts repose sur une stratégie globale de prévention, de prévision et de lutte. La stratégie consiste à la définition d'actions cohérentes intervenant selon une logiqueséquentielle pour réaliser ou pour atteindre un ou des objectifs ou « art de coordonner l'action des forces militaires pour conduire une guerre, gérer une crise ou préserver la paix »

Ces deux définitions tirées du « site WIKIPEDIA », semblent applicables à la problématique feu de forêt. La première peut s'appliquer à la mise en place du dispositif de prévention et la seconde plus martiale à la lutte incendie proprement dite.

Le but commun étant de réduire le nombre d'incendies et la surface incendiée. Elle peut se décliner de la manière suivante :

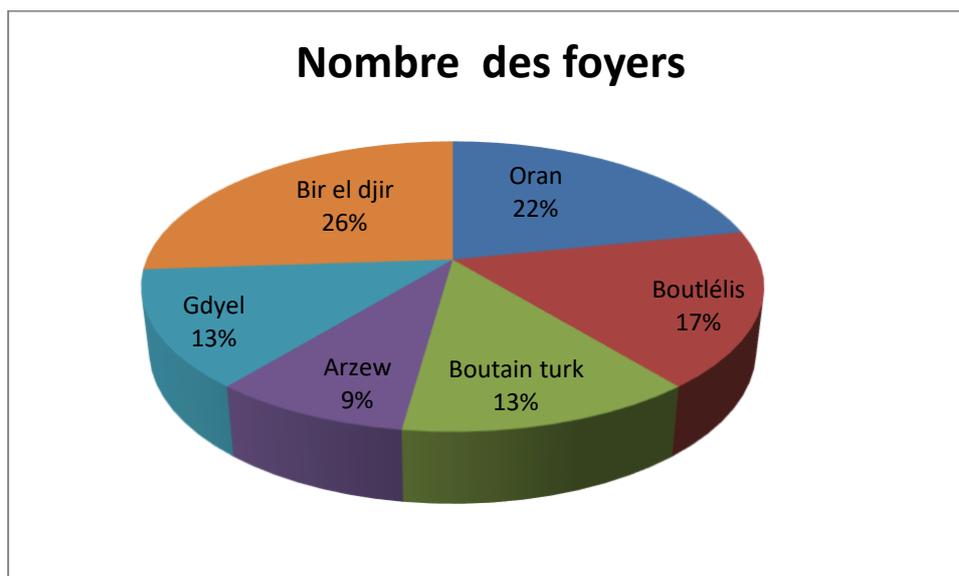
- Améliorer le fait de défendre, réduire la vulnérabilité et l'aléa des espaces concernés par l'aménagement, de la réglementation, de l'animation, de l'information : la prévention.
- Améliorer la lutte par la mise en place d'un dispositif opérationnel en période.

## 6. Le bilan d'incendie de la wilaya d'Oran pour l'année 2020

### 6.1. Le nombre des foyers par daïra

Daira	Nbr des foyers
Oran	05
Boutlélis	04
Boutain turk	03
Arzew	02
Gdyel	03
Bir el djir	06

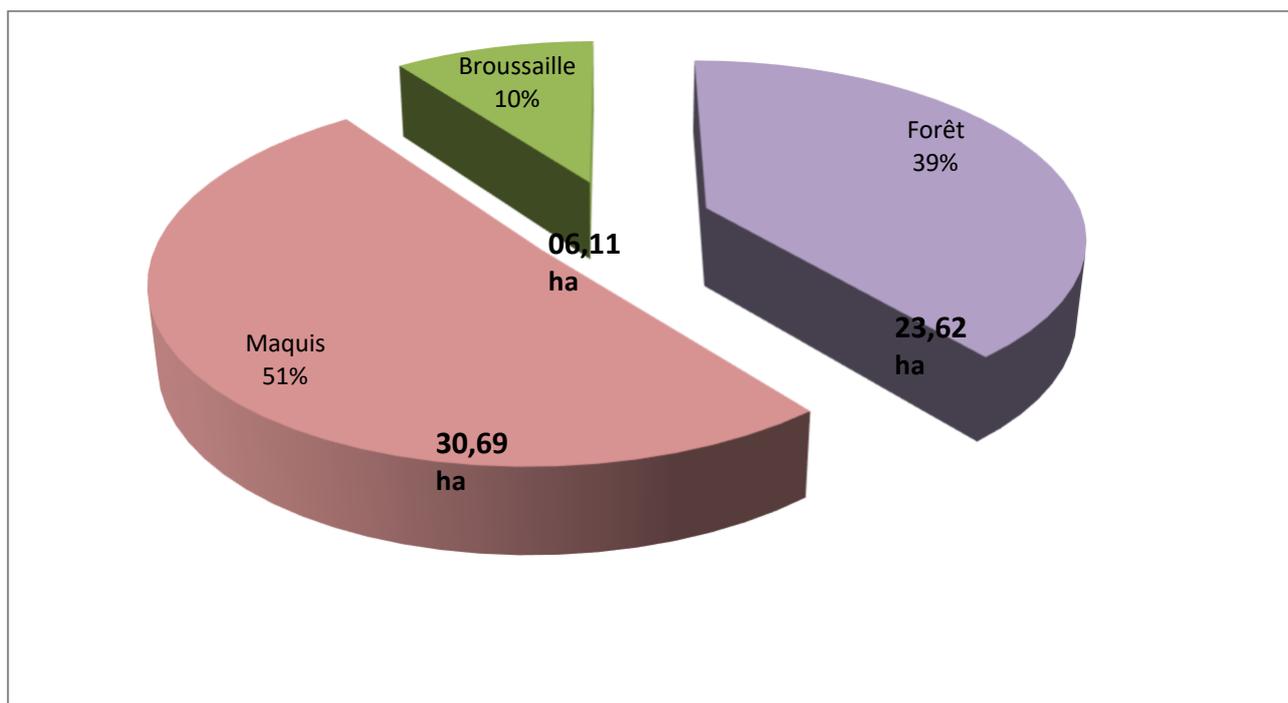
**Tableau 03 : le nombre des foyers d'incendie dan la wilaya d'Oran pour l'année 2020**



**Figure 14 : le nombre des foyers d'incendie de la wilaya d'Oran pour l'année 2020**

On note d'après le tableau(**Tab03**) et la figure ci-dessus que la daïra de bir el djir (26 %) est celui qui a enregistré un grand nombre d'incendies 06 foyers, suivi par l'daïra d'Oran 22% correspond 05 foyers. (**Cf. Fig14**)

## 6.2. La formation végétale ravagée pour l'année 2020



**Figure 15 : Taux des formations végétales ravagées par les feux campagne 2020**

51 % des superficies incendiées sont des maquis 30,69 ha, 39% de superficies incendiées sont forêts de 23,62 ha et le reste des superficies sont broussaille 10%. **(Cf. Fig15)**

### 6.3. La superficie incendie par moi et par foyer pour l'année 2020

	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre
Nbr des foyers	05	07	04	07	00
Superficie incendies (ha)	24,10	24,68	04,69	06,95	00

Tableau n04 : la superficie incendie par mois et par foyer

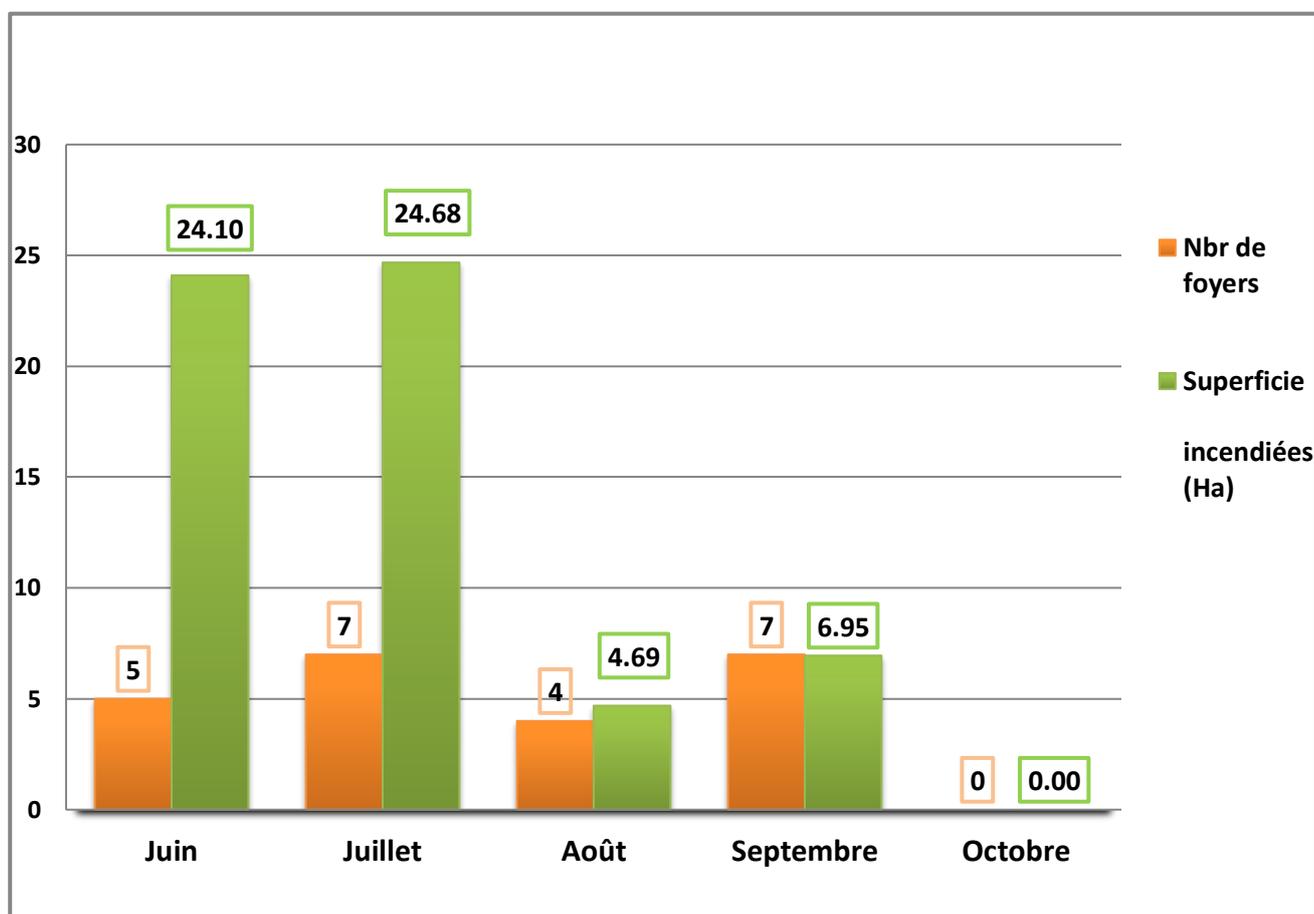


Figure 16 : Bilan des incendies de forêts par mois et par foyers pour l'année 2020

on a enregistré un pique d'incendie durant le mois de juin et de juillet soit

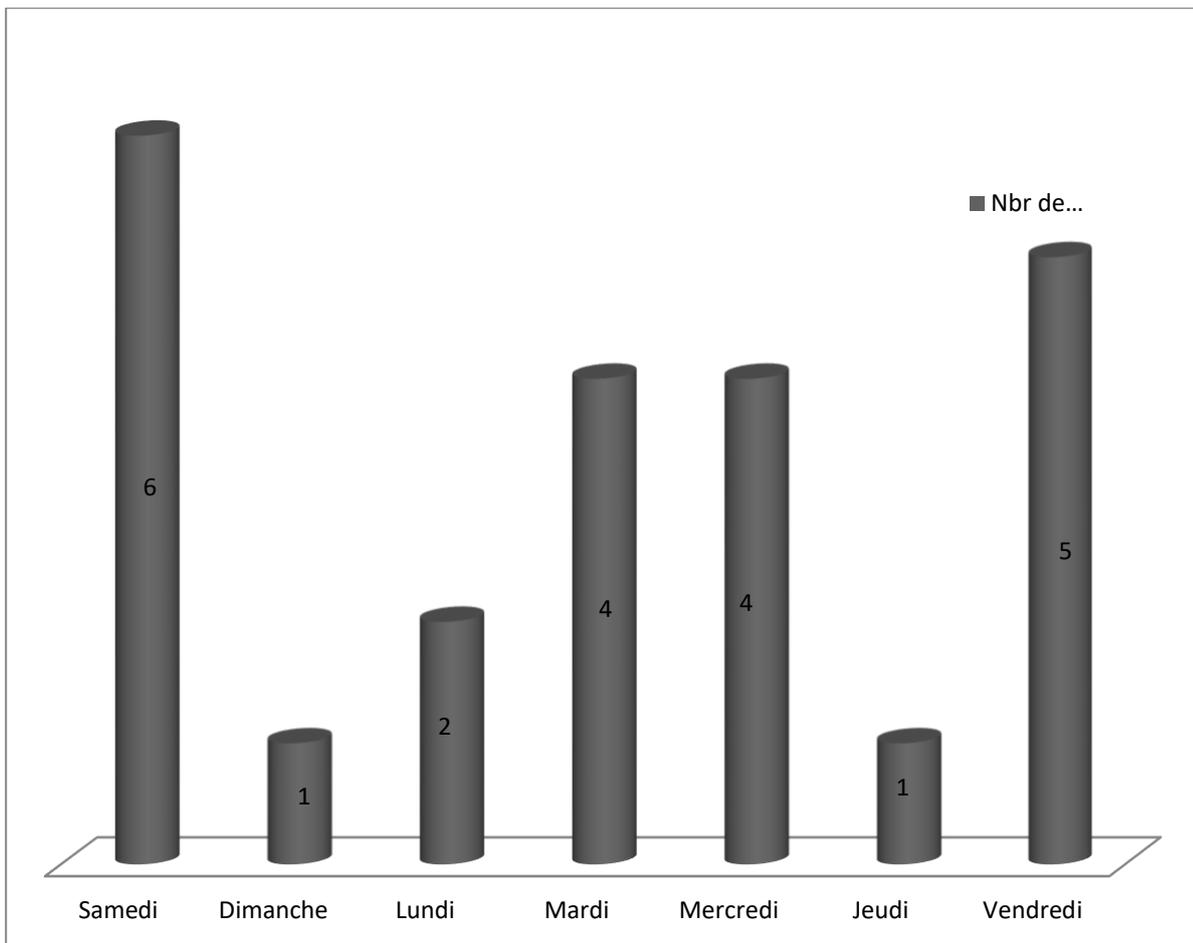
(48,78 Ha).

Et aucun foyer dans le mois d'Octobre. (Cf. Fig13)

#### 6.4. Fréquence des incendies suivant les jours de la semaine en 2020

DAIRA	SAM	DIM	LUN	MAR	MER	JEU	VEN	Nbr foyers
Oran	01	/	/	01	02	/	01	05
Boutlélis	01	/	01	01	/	/	01	04
Ain Turck	01	/	/	/	01	01	/	03
Arzew	/	01	/	/	/	/	01	02
Gdyel	01	/	01	/	01	/	/	03
Bir el Djir	02	/	/	02	/	/	02	06
TOTAL	06	01	02	04	04	01	05	23

Tableau 05 : fréquence des incendies suivant les jours de la semaine



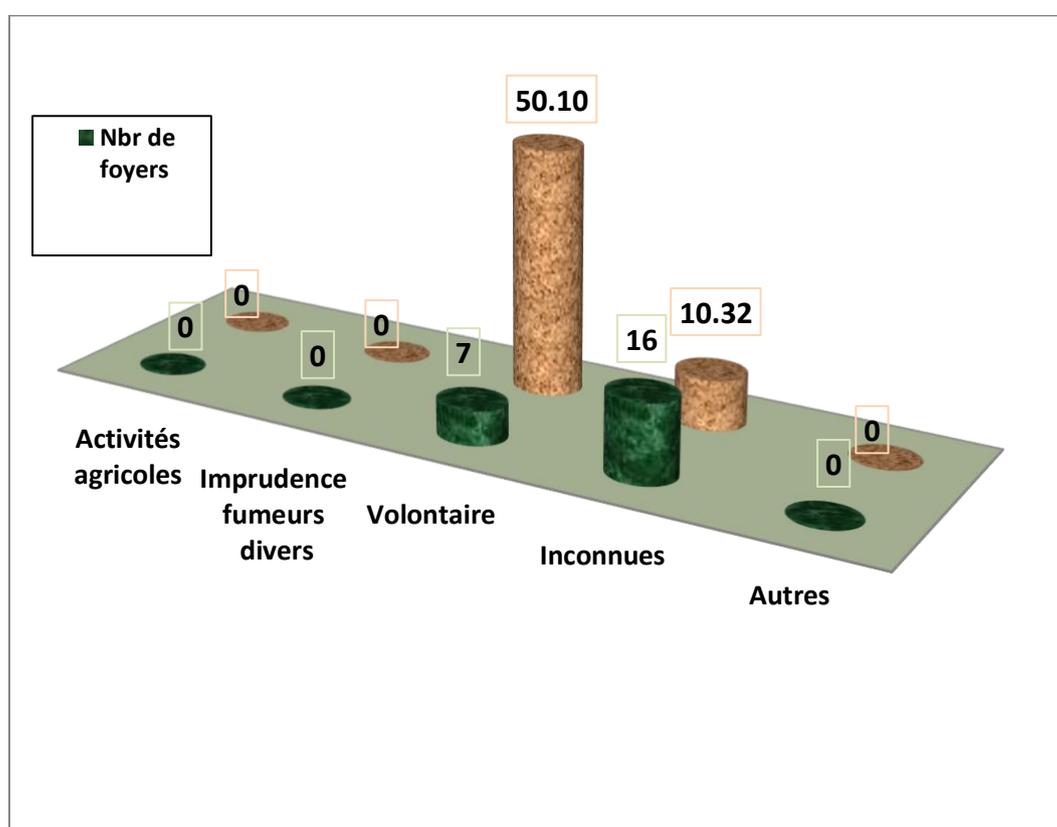
**Figure17 : Fréquence des incendies suivant les jours de la semaine**

On remarque (**Tab 05**) Presque tous les jours on a enregistré des incendies de forêts, donc la fréquentation de la population en période d'été sont généralement la cause des feux de forêts. (**Cf. Fig17**)

## 6.5. Importance des incendies par catégories de causes pour l'année 2020

	Activité agricole	Imprudence fumeurs divers	Volontaire	Inconnus	Autres
Nbr de foyers	00	00	07	16	00
Superficie totale incendiée	00	00	50,10	10,32	00

**Tableau 06 : Importance des incendies par catégories de causes**



**Figure 18 : Origine détection des feux**

On remarque (**Tab 06**) et le figure si dessus que 83 % des superficies incendies sont d'origine volontaire et 17 % des superficies incendies sont d'origine inconnue. La majorité des incendies sont difficilement identifiable. (**Cf. Fig18**)

## **Conclusion :**

La conservation des forêts de la wilaya d'Oran a enregistré **23 foyers** d'incendies qui ont parcourus une superficie totale de **60 Ha 41 Ares 50 Ca** dont :

- \* **Forêts** : 23 Ha 62 Ares
- \* **Maquis** : 30 Ha 69 Ares
- \* **Broussailles** : 06 Ha 10 Ares 50 Ca

## **Les causes principales des incendies :**

-Des végétations marquées par un taux de dessiccation élevé dès le début de la saison à cause des conditions climatiques caractérisées par une grande sécheresse.

-La haute fréquentation des massifs forestiers par le public durant la période estivale en utilisant (barbecue traditionnel.....).

## **7. Plan d'intervention feux de foret campagne 2020 :**

### **7.1. Présentation administrative de la Conservation des Forêts :**

La conservation des forêts de la wilaya d'Oran est représentée administrativement par **03** circonscriptions et **09** districts forestiers gérés par un effectif global de **111** dont **66** corps technique, **29** appartenant au corps administratifs et **22** contractuels.

La Circonscription des forêts d'Oran d'une superficie de **7625 ha** elle couvre les communes d'Oran – Es Senia et Oued Tlélat, avec undécoupage en deux districts celui d'Oran regroupant les communes d'Oran, Es Senia, Sidi Chami et El Kerma, et le district d'Oued Tlélat qui regroupe les communes de Oued Tlélat – Taфраoui - El Braya et Boufatis.

La Circonscription des forêts de Boutlélis d'une superficie de **19.633 ha** regroupe deux dairates – Boutlélis et Ain Turck et quatre districts dont trois districts au niveau des communes de Misserghine – Boutlélis et Ain El Kerma et le quatrième sur quatre communes Mers el Kebir, El Ançor – Bousfer et Ain el Turck.

La Circonscription des forêts d'Arzew : cette dernière d'une superficie de **14.002 ha** couvre quatre dairates – Bir El Djir- Gdyel- Arzew et Bethioua avec trois districts celui d'Arzew pour la commune d'Arzew, Sidi Ben Yebka, Mers el Hadjadj- Bethioua et Ain El Biya et le district de Gdyel pour les communes de Gdyel – Ben Freha – Hassi Mefsoukh et le district de Hassi ben Okba pour les communes de Hassi Ben Okba-Hassi Bounif et Bir el Djir.

## **7.2. Préparation de la Campagne 2020**

Les Préparatifs de la campagne d'incendie ont été lancés dès le début du mois de Mars en prévision d'une campagne qui s'annonce difficile due à l'importance de la végétation herbacée existante d'une part et d'autre part aux conditions climatiques caractérisée par une longue période de sécheresse.

### **7.2.1. Dispositif réglementaire :**

La campagne de prévention et de lutte contre les incendies de forêts a été préparé selon les lois et les décrets suivant :

- 1- Loi n° 91-20 du 02/12/1991 modifiant et complétant la loi n° 84-12 du 23/06/1984 portant régime général des forêts.
- 2- La loi n° 04-20 du 25/12/2004 relatif à la prévention des risques majeurs et à la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable notamment l'article 10.
- 3- Décret n° 80-184 du 19/07/1980, portant mise en place des organes de coordination des actions de protection des forêts; modifié et complété le décret exécutif n° 07-301 du 27 septembre 2007.
- 4- Décret n° 87-44 du 10/02/1987, relatif à la prévention contre les incendies dans le domaine forestier national et à proximité.
- 5- Décret n° 87-45 du 10/02/1987, portant organisation et coordination des actions en matière de lutte contre les incendies de forêts dans le domaine forestier national.

Ainsi que six (06) arrêtés de wilaya :

- a) Arrêté n° 1680 en date du 17/05/2021, relatif à l'ouverture de la campagne de lutte contre les incendies de forêts fixée du 01 Juin 2021 au 31

Octobre 2021.

- b) Arrêté n° 1685 en date du 17/05/2021 relatif à la surveillance des massifs forestiers de la wilaya d'Oran qui prévoit la mise en place des postes de vigies et les brigades mobiles forestières de 1<sup>ère</sup> intervention.
- c) Arrêté n° 1681 en date du 17/05/2021 relatif à l'installation de la commission de lutte contre les feux de forêts de wilaya.
- d) Arrêté n° 1682 en date du 17/05/2021, relatif à l'installation du comité opérationnel permanent de lutte contre les feux de forêts de wilaya.
- e) Arrêté n° 1683 en date du 17/05/2021, relatif à l'installation des comités opérationnels de lutte contre les feux de forêts de daïra.
- f) Arrêté n° 1684 en date du 17/05/2021, relatif à l'installation des comités opérationnels de lutte contre les feux de forêts des communes

### **7.2.2. Dispositif de Sensibilisation**

Un important programme d'information et de sensibilisation a été réalisé avant, durant et après la campagne des incendies de forêts par la conservation des forêts en collaboration avec les directions de wilaya, les collectivités locales, les associations et les chasseurs, et qui a touché un vaste public au niveau de toutes les forêts de la wilaya et des zones humides.

**-Le bilan de sensibilisation** : à ce jour la conservation des forêts a réalisé:

- Emission radio : **11**
- Emission télé : **01**
- Article de presse : **09**
- Panneaux de signalisation installés : **01**
- Conférences débat : **06**
- Expositions réalisées : **02**

- Sensibilisations des riverains : **1286**
- distribution d'affiches et dépliants : **757**
- Distribution de plants : **23 358**
- Plantation : **47 758 plants**
- Nombre de publication électronique : **110**

### **7.2.3. Dispositif de prévention :**

Le programme des travaux de prévention contre les incendies de forêts pris en charge par les différents organismes s'établit comme suit :

#### **a) Conservation des forêts :**

- Les travaux de préventions (**DFCI**) au niveau des massifs forestiers de la wilaya:

✓ Volume prévu des travaux d'aménagement des tranchées pare feux est de : **61 ha**, l'opération en cours.

✓ Volume prévu des travaux d'aménagement de pistes est de : **55 km**, l'opération en cours.

✓ Volume prévu des travaux sylvicoles est de : **485**, l'opération en cours.

#### **b) Direction des travaux publics « DTP » :**

La direction des travaux publics a procédé tardivement au nettoyage des fossés et accotements de route traversant les massifs forestiers de la wilaya, le volume prévu est de : **102 km**, le volume réalisé est de : **09 km**

#### **c) Sonelgaz :**

Le volume prévu des travaux de prévention de l'aménagement de TPF sous ligne HT et MT est de **74 Ha**, l'opération non pas encore lancé.

#### **d) Direction des Services Agricoles « DSA » :**

Un volume de **03 Ha** de tournière des champs limitrophes au bois et forêts a été réalisé par les agriculteurs au niveau des massifs forestiers sensibles aux incendies sur un total prévu de **74 Ha**, et ce malgré la

sensibilisation des Agriculteurs, par le biais de la DSA et de la chambre d'agriculture.

**e) La commune « APC »:**

L'APC n'est pas fait une bande de protection autour des décharges publiques sur un volume prévu de **23,5 Ha**.

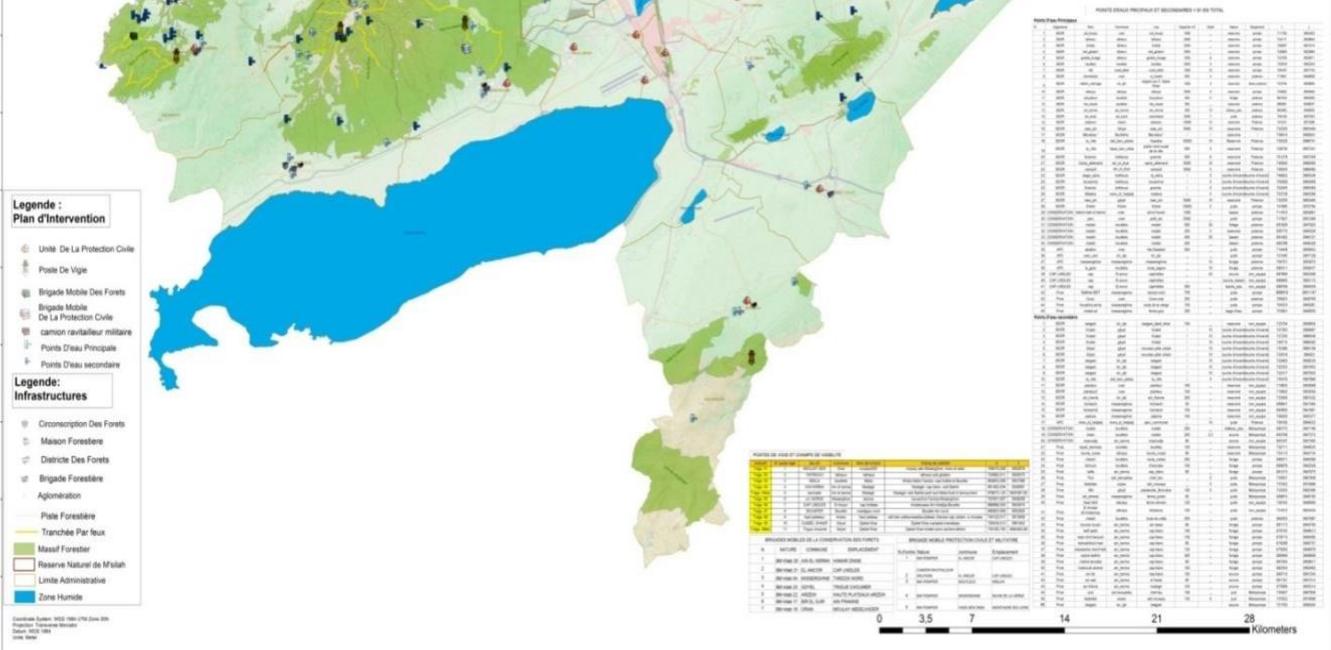
**7.2.4. Dispositif de surveillance et d'alerte :**

- Postes de vigie au nombre de 12 ayant une visibilité totale de la wilaya seront mis en place dès le lancement de la campagne.
- Brigades mobiles de coordination : 12 véhicules de liaison.
- Mise en place de 43 périmètres d'apiculteurs au niveau des forêts, mobilisés en cas d'incendie de forêts.
- Mise en place de 42 comités de riverains.
- Mise en place 10 bénéficiaires des locataires d'autorisation droit d'usage qui sont mobilisés en cas des incendies de forêts.

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



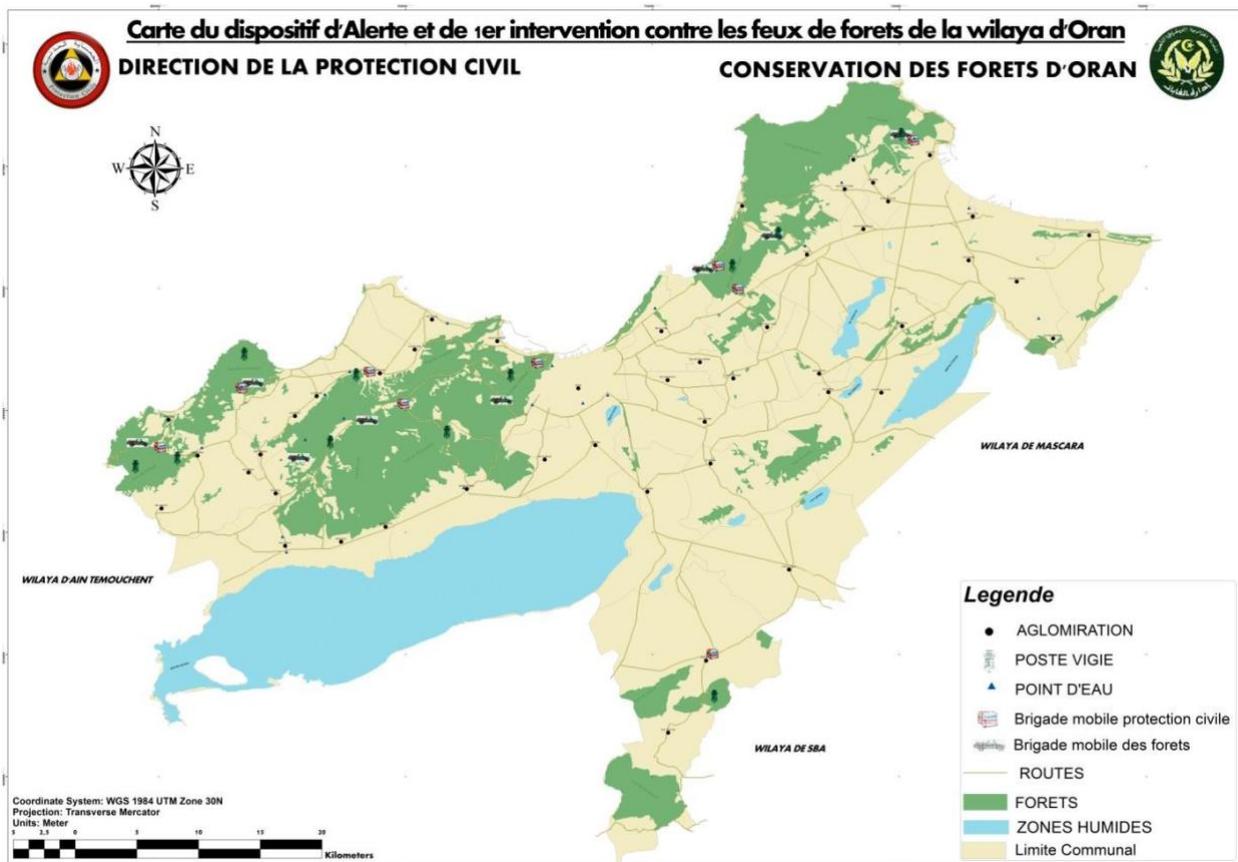
**Carte du Dispositif d'Alerte et d'Intervention  
 Compagne de Lutte Contre les Feux de Forets  
 ANNEE 2018**



**Figure19 : carte du dispositif d'alerte et d'intervention compagne delutte contre les feux de forêt.**

## 7.2.5. Dispositif de 1ère intervention :

Brigades mobiles forestières de 1ère intervention : 07 Toyota station d'une capacité de 400 L équipés par des lances à tuyaux dépassant 100 m de longueur et des camions de la protection civile qui seront positionnés dans un dispositif de proximité des forêts sensibles aux feux de forêts. (Cf. Fig20)



**Figure 20 : carte du dispositif d'alerte et 1ère intervention contre les feux de forêt d'Oran.**

## 7.3. La Surveillance des massifs Forestiers

### 7.3.1. Postes de vigies :

La Conservation prévoit dès le début de la campagne l'installation de 12 postes de vigies et qui fonctionnent comme suites:(Cf. Fig21)

**Madagh** : commune d'Ain el kerma → 09 h à 21 h

**M'sila** : commune de Boutlélis → 24/24 h

**La vièrge** : commune de Misserghine → 09 h à 21 h

**Cap lindles** : commune d'El Ançor → 09 h à 21 h

**Terrasse de Bousfer** : commune de Bousfer → 09 h à 21 h

**Djebel Khaâr** : commune de Gdyel → 24/24 h

**Guérite garde communale** : commune de Gdyel → 09 h à 21 h

(Brigade mobile)

**Les Hauts P.A:** commune d'Arzew → 09 h à 21 h

**Murdjadjo** : commune d'Oran → 09 h à 21 h

**Djebel Grabis** : commune de Tafraoui → 09 h à 21 h

**Granine** : commune de Bethioua → 09 h à 21 h

**Tabana** : commune de Sidi ben Yebka → 09 h à 21 h



### 7.3.2. Brigade mobile :

- **Brigade mobile de 1ère intervention : 07 unités**

Il s'agit de véhicule 4x4 doté d'un kit de lutte contre les feux de forêts et qui sera stationnée au niveau des massifs forestiers hautement sensible, et a haute fréquentation par le publique, ce qui permettra une intervention rapide et efficace en cas d'incendie.

- **Brigade mobile de coordination : 12 unités** pour la coordination des moyens d'intervention. C'est un véhicule tout terrain composée de : 02 Forestiers,

- Outillages : Pelle et Pioche

- Transmission radio.

- **Lieu de stationnement** : Les lieux de stationnement des brigades mobiles de 1ère intervention de la protection civile et de la conservation des forêts sont indiqués en annexe (dispositif de proximité contre les feux de forêts).

### 7.3.3. Comités de Riverains:

- Mis en place des gardiens de sites relais au niveau des massifs forestiers pour faciliter l'alerte en cas d'incendie:

Djezzy : commune d'Oran, Hassi ben Okba, Misserghine, Ain el Kerma

Ooredoo : commune d'Oran et Ain el Kerma

Mobilis : commune d'Oran, Ain el Kerma, Misserghine et Arzew  
SLC internet : commune d'Oran.

Mise en place 10 bénéficiaires des locataires d'autorisation droit d'usage qui sont mobilisés en cas d'incendies de forêts, ainsi que 42 comités de riverains et les associations de chasse.

- Mise en place de 43 périmètres d'apiculteur au niveau des forêts d'Oran.

#### **7.3.4. Approvisionnement en eau :**

- Recensement de 90 points d'eau dont :
- 40 points d'eau principale
- 50 points d'eau secondaires
- Ces points d'eau équipés sont proche aux massifs forestiers pour faciliter l'extinction en cas d'incendie de forêts.

#### **7.3.5. Problèmes enregistrés durant les campagnes précédentes :**

- La haute fréquentation des massifs forestiers par le public durant la période estivale en utilisant (barbecue traditionnel.....).
- L'inaccessibilité de certains massifs forestiers.
- Négligence au niveau des permanences des différents intervenants.
- Manque d'effectif en personnel technique et moyen de 1ère intervention pour assurer le bon déroulement de la campagne et les saisonniers.
- Insuffisance de crédit de fonctionnement de la Conservation des forêts.
- Les travaux des organismes (Sonegaz, DSA, DTP, APC) ne sont pas entamés,

#### **7.3.6. Equipement de terrain :**

Les équipements sont réalisés pour la lutte. Ils ont pour objectifs :

- De permettre aux équipes de lutte d'accéder au feu le plus rapidement possible (voies de circulation) ;
- De faciliter l'intervention des moyens de secours (zone d'appui, points d'eau). Leur conception et leur réalisation doivent permettre aux équipes de secours de travailler dans les meilleures conditions de sécurité possibles.  
« un dicton classique affirme qu'il suffit d'un verre d'eau pour éteindre le feu pendant la première seconde, un seau d'eau pendant la première minute, et qu'ensuite... » **(CEMAGREF, 1989).**

Les ordres de priorité dans la construction des équipements doivent également dépendre du niveau de risque et de l'importance de la menace.

### **7.3.7. Voies de circulation :**

Pour accéder au feu, se positionner sur les points stratégiques ou se ravitailler en eau, les véhicules de lutte utilisent l'ensemble des voies de circulation disponibles : réseau routier, pistes à usages divers (défense des forêts contre l'incendie, circulation publique, exploitation forestière...) Les voies de circulation remplissent les fonctions suivantes :

- Permettre les déplacements des engins de lutte (accès rapide au feu et ravitaillement en eau) ;
- Constituer en certains cas des zones sécurisées où les équipes de lutte peuvent combattre le feu ;
- Assurer la circulation des patrouilles de surveillance dans un cadre préventif.

### **7.3.8. Réseau routier :**

Le réseau routier doit être débroussaillé le long des tronçons situés à proximité de massifs forestiers.

### **7.3.9. Piste :**

Les pistes constituent un équipement très important pour la protection des forêts contre les incendies. Reliées au réseau routier, elles doivent permettre les déplacements et la lutte à l'intérieur d'un massif forestier ou en périphérie, et cela en toute sécurité. On distingue différents types de pistes, selon leur fonction principale :

- Les voies de transit et d'accès au massif. Ce sont de véritables routes forestières permettant à des véhicules à pleine charge d'eau d'avoir accès rapidement aux zones sensibles du massif. Elles sont bordées de chaque côté

d'une bande débroussaillée assurant la sécurité du transit.

➤ Les lignes de lutte permettent de lutter contre un feu modéré. Elles sont plus sommairement aménagées que les voies de transit. De nombreuses pistes ont de multiples usages : exploitation forestière, voie de communication entre villages, accès aux habitations, tourisme. Cette multifonctionnalité augmente les risques d'incendies liés aux activités.

Deux éléments essentiels sont à prendre en compte dans le choix de l'implantation des pistes : le relief et les scénarios de feu.

En terrain plats, le réseau de piste peut former un quadrillage régulier. En zone de relief, les pistes seront implantées selon les schémas.

La densité du réseau dépend de la sensibilité au feu de la zone, des enjeux de la protection, mais également des contraintes financières car les équipements sont coûteux.

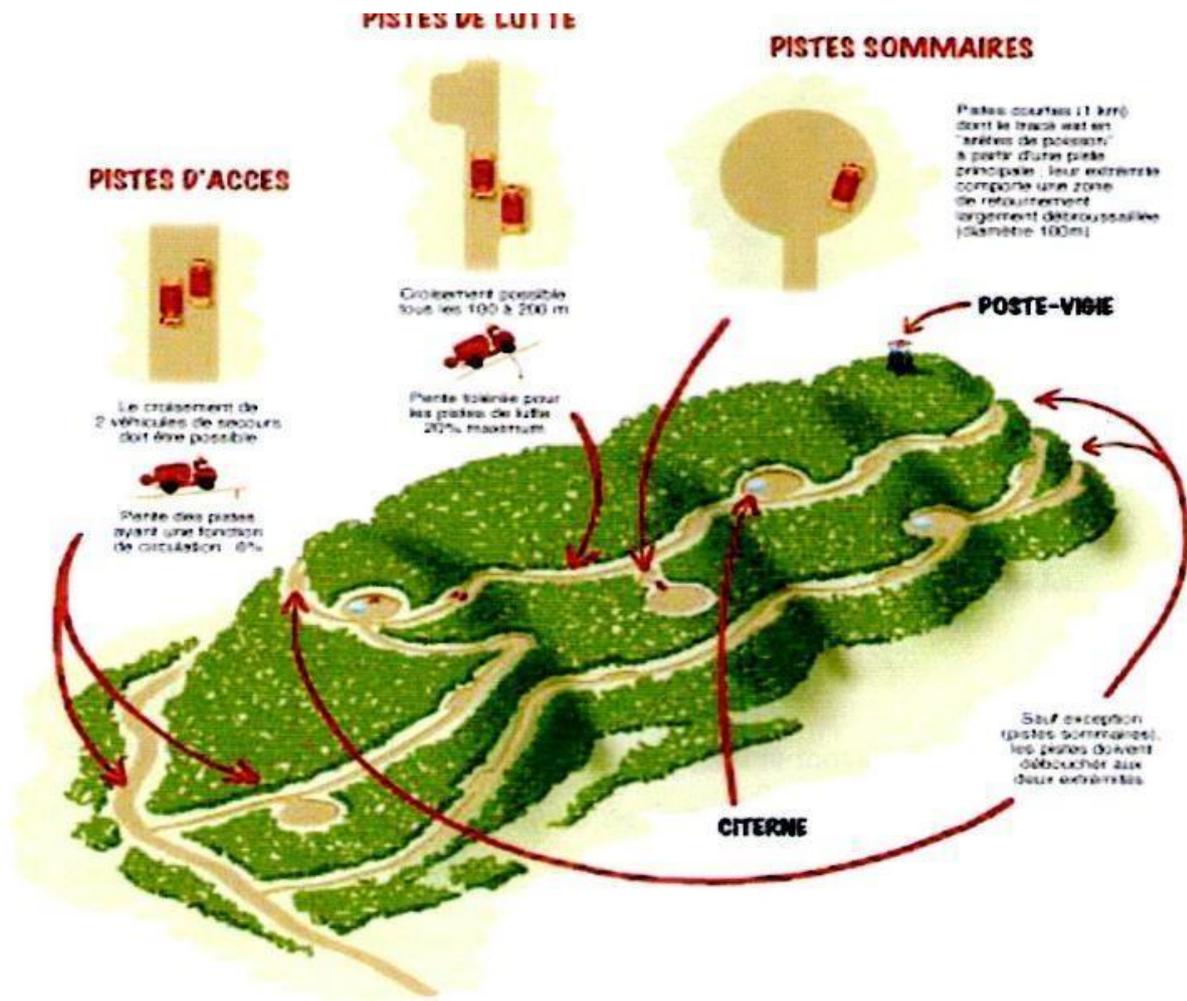


Figure 22 : implantation d'un réseau de piste (COLIN et al, 2001)

### **7.3.10. Les points d'eau :**

L'eau est la clé de voûte de toute lutte active. Il le moyen principal d'extinction des feux. Les capacités de stockage des engins de lutte étant limitées. Il faut recourir à des réserves d'eaux artificielles ou naturelles. Celles-ci doivent être en nombre suffisant et bien réparties pour réduire les distances donc les durées de ravitaillement et optimiser les interventions sur le feu. Le ravitaillement des engins de lutte peut se faire auprès de points d'eau de nature très diverses, réservés a la protection des forêts contre les incendies ou à usages multiples (lutte contre les incendies, agriculture, approvisionnement en eau potable...).

### **7.3.11. Brumisation :**

La brumisation crée un nuage de fine gouttelettes d'eau dont l'objectif est de limiter la progression du feu. Ce nuage hydrique atténue les radiations infrarouges émises par le feu, ce qui retarde ou empêche l'élévation de la température du végétal et par conséquent diminue son dessèchement et empêche la pyrolyse.

Cette technique peut également être utilisée dans le cadre de la prévention, pour réduire les risques d'éclosion d'un feu lorsque les conditions climatiques sont excessives.



**Photo 12 :l'éteindre de feu par les forestiers.**

## Conclusion générale

La problématique et les enjeux liés au développement durable des zones forestières, imposent une réflexion profonde sur les vecteurs de changement qui peuvent améliorer les conditions de vie des populations rurales, et par là d'infléchir la tendance de la dégradation et conduire à la conservation et la gestion durable des ressources naturelles (C.F.T., 2017).

Dans cette logique, l'aménagement et la réhabilitation forestière constituent un instrument de gestion durable des écosystèmes forestiers par la prise en considération de tous les paramètres liés au secteur et à son environnement.

L'évaluation spatiale de la sensibilité au feu propose un zonage du massif forestier en différents niveaux de sensibilité. La cartographie est la traduction de ce zonage sur une carte. Elle constitue un outil d'aide à la décision pour le choix des sites à équiper ou à réaménager en priorité pour faciliter la prévention et la lutte. Le choix de la nature et de la localisation des équipements de défense des forêts contre les incendies.

La forêt de Madegh, l'une des forêts où, historiquement, les incendies de forêts ont toujours été présents et représentent une menace très importante.

A l'aide des données topographiques, les images satellitaires et le programme ArcGis nous avons établi la carte de sensibilité de la forêt de Madeghe indiquant les zones d'incendie les plus sensibles et lieux de déclenchement et la propagation des feux.

En fin, tout le monde doit préserver la forêt soit la société (la sensibilisation et l'information au risque d'incendie) soit les pouvoirs publics de gérer et aménager ces zones et de le préserver de la dégradation de l'environnement.

## Références Bibliographiques :

**AIME S., 1991**-Etude écologique de la transition entre les bioclimats sub-humide, semi-aride et aride dans létage thermo-méditerranéen du Tell oranais (Algérie occidentale). Thèse Doc. Es Sci., Univ. Aix Marseille III, 189 p + Ann.

**(ALEXANDER & al., 1996)** : Influence des facteurs climatiques sur les conditions du feu.

**(ALEXANDRIAN, ESNAULT et CALABRI, 1998)** : Les causes naturelles Ali, 1999). Les bénéfices économiques

**-BLANCHI et GODFRIN, 2003** : particulièrement le risque d'éclosion dépend étroitement de l'homme

**-BOUHRAOUA R., 2003**- Situation sanitaire de quelques forêts de chêne-liège de l'Ouest Algérien : Etude particulière des problèmes posés par les insectes. Thèse, Doc.

**-BONN F et ROCHON G., 1993**-Précis de télédétection. Principes et méthodes. Volume 1, UREF, p 485.

**-BOUDY P., 1955** - Economie forestière nord-africaine. Tome 4 : Description forestière de l'Algérie et de la Tunisie. Larose, Paris, 483 p.

**-Chandler et al. 1991)** revenue national

**-COLIN et al. 2001)** : Ce phénomène est cependant exceptionnel dans le bassin méditerranéen.

**-FAO., 2001.** Evaluation des ressources forestières mondiales 2000 - rapport principal. Etude FAO, Forêts n° 140. Rome.

**- JAPPIOT M., BLANCHI R et ALEXANDRE 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).

**-MISSOUMI et al, 2003** : La forêt algérienne

- **TRABAUD L., 1979**-Etude du comportement du feu dans la garigue de chêne kermès à partir des températures et des vitesses de propagation. Ann. SCI. For, 36(1)pp 13- 38.

**((WIKIPÉDIA, 2007) : Définition de l'incendie**

**Liste des tableaux :**

**Tableau 01 : Influence des facteurs climatiques sur les conditions du feu (ALEXANDER & al. 1996)**

**Tableau 02 : composition du patrimoine forestier de la wilaya.**

**Tableau 03 : le nombre des foyers d'incendie dan la wilaya d'Oran pour l'année 2020**

**Tableau n04 : la superficie incendie par mois et par foyer**

**Tableau 05 : fréquence des incendies suivant les jours de la semaine**

**Tableau 06 : Importance des incendies par catégories de causes**

**Liste des figures :**

**Figure 01 : les cause d'incendie en pourcentage**

**Figure 02 : Les causes d'incendie.**

**Figure 03 : Cycle journalier d'un feu de forêt**

**Figure 04 : signe de feu.**

**Figure 05 : les parties d'un feu.**

**Figure 06 : différents formes des feux.**

**Figure 07 : Triangle de feu**

**Figure 08 : Les dégâts occasionnés par les feux de forêts.**

**Figure 09 : carte forestière de la wilaya d'Oran**

**Figure 10 : cercle de pourcentage de la composition forestière.**

**Figure11 : plan de la présentation de la wilaya d'Oran**

**Figure 12 : site de la forêt de Madegh.**

**Figure 13 : périmètre de madegh**

**Figure 14 : le nombre des foyers d'incendie de la wilaya d'Oran pour l'année 2020**

**Figure 15 : Taux des formations végétales ravagées par les feux campagne 2020**

**Figure 16 : Bilan des incendies de forêts par mois et par foyers pour l'année 2020**

**Figure17: Fréquence des incendies suivant les jours de la semaine**

**Figure 18 : Origine détection des feux**

**Figure 19 : carte du dispositif d'alerte et d'intervention campagne de lutte contre les feux de forêt.**

**Figure 20 : carte du dispositif d'alerte et 1ère intervention contre les feuxde forêt d'Oran.**

**Figure 21 : Carte de la visibilité de la wilaya d'Oran.**

**Figure 22 : implantation d'un réseau de piste (COLIN et al, 2001)**

**Liste des photos :**

**Photo 01 : Forêt de Madegh.**

**Photo 03 : Forêt de Madegh**

**Photo 04 : Causes des feux de forêt.**

**Photo 05 : les feux de madegh**

**Photo 06 : La forêt de Madegh après l'incendie.**

**Photo 07 : panneaux de sensibilisation de forêt Madegh**

**Photo 08 : photo eucalyptus a forêt de Madegh .**

**Photo 09 : Type d'arbre dans la forêt de madegh.**

**Photo 10 : Type des feuilles de Madegh**

**Photo 11 : Les conséquences de l'incendie de Madegh.**

**Photo 12 :l'éteindre de feu par les forestiers.**