

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
UNIVERSITE ABOUBEKR BELKAÏD – TLEMCCEN –

Faculté des sciences de la nature et de la vie, des sciences de la terre et de l'univers
Département des Ressources Forestières



Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de Master en Foresterie

Option

Ecologie, gestion et conservation de la biodiversité

Thème

**Contribution à l'étude de la gestion des risques
d'incendies de forêts dans la Wilaya de
Tlemcen.**

Présenté par : ABDI Sidi Mohamed

Soutenu le : 29 / 10 / 2014.

Devant le jury :

Président :	M. MOSTEFAI N.	M.C. (A) (U.A.B.B.Tlemcen).
Examineur :	M. DEHANE B.	M.C. (B) (U.A.B.B.Tlemcen).
Examineur :	M. KHALID F.	M.A. (A)(U.A.B.B.Tlemcen).
Promoteur :	M. BERRICHI M.	M.C. (B) (U.A.B.B.Tlemcen).

Année universitaire : 2013 /2014

REMERCIEMENTS

Avant tous, je remercie Dieu le tout puissant qui m'a guidé tout au long de ma vie, qui m'a donné courage et patience pour traverser tous les moments difficiles, et qui m'a permis d'achever ce travail.

Les travaux synthétisés dans ce document n'auraient jamais existé sans le concours de nombreuses personnes. C'est donc avec un grand plaisir que je tiens à exprimer ma sincère reconnaissance à tous ceux qui, d'une façon ou d'une autre, ont contribué aux résultats présentés dans ce mémoire.

En premier lieu, c'est à mon encadreur, M^r BERRICHI Mohamed, auquel je dois respect et gratitude pour m'avoir guidé afin de mener à bien cette étude. Ses remarques pertinentes et ses suggestions ont sans cesse permis l'amélioration de la qualité de ce document.

Je remercie également les membres du jury qui ont accepté de s'intéresser à mes travaux et m'ont apporté leur jugement d'experts :

M^r MOSTÉFAI Noredidine, maître de conférences à l'université de Tlemcen autant que président de jury ;

M^r DAHANE Belkhir maître de conférences à l'université de Tlemcen et M^r KHALID Foudil maître assistant à l'université de Tlemcen, qui ont acceptés d'examiner ce travail.

Je remercie également tout le personnel de la conservation des Forêts de Tlemcen et en particulier M^r BENOUIS Mohamed Amine qui ma beaucoup aidé.

ABDI Sidi Mohamed

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail

A tous ma famille

Ma chère Mère Hafida

Mon chère Père Omar

Ma Sœur Sihem

Mes Frères Lahcene, Ramdane et Billel

A Tous Mes Amis

ABDI Sidi Mohamed

Liste des figures

Titre	N° page
Figure 1 : Triangle du feu	1
Figure 2 : Les différentes strates du combustible	2
Figure 3 : Types de feux de forêts	7
Figure 4 : Superficies incendiées durant la période 1963-2012	12
Figure 5 : Nombre de feux durant la période 1980-2012	12
Figure 6 : Les formations végétales incendiées en Algérie (1985-2006)	13
Figure 7 : Répartition des superficies incendiées par Wilaya (1985-2006)	14
Figure 8 : Classements des foyers d'incendies par catégories de causes en Algérie	14
Figure 9 : Situatiuon géographique de la Wilaya de Tlemcen	18
Figure10 : Carte géomorphologiques de la wilaya de Tlemcen	19
Figure11 : Carte géologie de la Wilaya de Tlemcen	20
Figure 12 : Nombre de foyers, compagne (1992-2012)	24
Figure 13 : Superficies brûlées, compagne (1992-2012)	25
Figure14 : Le taux d'espace boisé par circonscription	29
Figure 15 : Histogramme des pourcentages de la densité des postes de vigies	33
Figure 16 : Histogramme des pourcentages des brigades mobiles forestières	35
Figure 17: Histogramme des pourcentages de la densité du réseau de pistes forestières	37
Figure 18 : Histogramme des pourcentages de la densité du réseau pare-feu	39
Figure 19 : Histogramme des pourcentages de la densité des points d'eau	41
Figure 20 : Carte de localisation des points d'eau Daïra BENI BOUSSAID	41
Figure 21 : Longueur Infrastructure Traversant la Forêt en pourcentage	43
Figure 22 : Longueur Infrastructure entretenue et non entretenue en pourcentage	43
Figure 23 : Carte de dispositif de lutte contre les feux de forêts, campagne 2012 (Circonscription des forêts d'Ouled Mimoun)	45
Figure 24 : Carte de sensibilité, campagne 2012 (Circonscription des forêts d'Ouled Mimoun)	46

Liste des tableaux

Titre	N° page
Tableau 1 : Influence du taux d'humidité sur l'inflammabilité	4
Tableau 2 : Les éléments du risque incendie de forêt	5
Tableau 3 : Surfaces forestières incendiées en Algérie entre 1881-1960	11
Tableau 4 : Répartition des essences forestière par zone	22
Tableau 5 : Répartition mensuelle du nombre de foyers (1992-2012)	23
Tableau 6 : Répartition mensuelle des superficies brûlées (ha) (1992-2012)	24
Tableau 7 : Superficies brûlées par formations (1992-2012)	26
Tableau 8 : Répartition de la superficie forestière de la Wilaya de Tlemcen par Circonscription	29
Tableau 9 : Etat récapitulatif des actions de sensibilisation	31
Tableau 10 : Etat récapitulatif des postes de vigie	33
Tableau 11 : Etat récapitulatif des brigades mobiles forestières	34
Tableau 12: Etat récapitulatif des pistes forestières	36
Tableau 13 : Etat de pistes forestières existantes	37
Tableau 14 : Etat récapitulatif des tranchées pare-feu	38
Tableau 15: Etat récapitulatif de l'état des tranchées pare-feu	39
Tableau 16 : Etat récapitulatif des Point d'eau	40
Tableau 17 : Etat récapitulatif des entretiens des infrastructures traversant les massifs forestiers	42
Tableau 18 : Actions de Préventions	44

Liste des photos

Titre	N° page
Photo 1 : Panneau de sensibilisation aux feux Ziaten commune Dar Yaghomracen	30
Photo 2 : BMF de détection et de première intervention. L'extinction d'un incendie dans la région de Ghazaouet	35
Photo 3 : Piste forestière non aménagé, région Ghazaouet	38

Liste des abréviations

APC : Assemblée Populaire Communale.
BMF : Brigade Mobile Forestière.
BNEDER : Bureau National des Etudes du Développement Rural.
CC: Chemin Communale.
CF: Chemin de Fer
CFT : Conservation des Forêts de la Wilaya de Tlemcen.
C.O.P : Comité Opérationnel Permanente.
CW: Chemin de Wilaya.
DFCI : Dispositif de défense et de lutte Contre les Incendies des Forêts.
DFN : Domaine Forestier National.
DGF : La Direction Générale des Forêts.
DSA : La Direction des Services Agricoles.
DTP : La Direction des Travaux Publics.
LE : Longueur entretenue.
LNE : Longueur non entretenue.
LT : Longueur totale.
RN: Route Nationale.
SNTF : La Société Nationale des Transports Ferroviaires.
SONELGAZ : La Société Nationale de l'Electricité et du Gaz.
TPF : Réseau Par- Feu.
PE : Points d'Eau.
PF : Pistes Forestières.
PPDRI : Projets de Proximité de développement Rural Intégré.
PV : Poste de Vigie.

SOMMAIRE

Introduction	1
--------------------	---

Chapitre I : Description du phénomène incendie de forêt

I.1- Comportement du feu	1
I.1.1- Le combustible	1
I.1.2- Le comburant	2
I.1.3- La chaleur.....	3
I.2- Processus de combustion.....	3
I.3- Les facteurs de prédisposition.....	3
I.3.1- Le type de végétation et le climat.....	3
I.3.2- L'occupation du territoire.....	3
I.4- L'éclosion des incendies.....	3
I.4.1- Les conditions naturelles d'éclosion.....	3
I.4.1.1- Composition chimique.....	3
I.4.1.2- Paramètres météorologiques.....	4
I.4.2- Les causes connues des éclosions.....	4
I.4.2.1- Les causes naturelles.....	4
I.4.2.2- Les causes humaines.....	4
I.5- Le risque incendie de forêt.....	5
I.5.1- L'aléa.....	5
I.5.1.1- La probabilité d'occurrence	5
I.5.1.2- L'intensité.....	5
I.5.2- La vulnérabilité	6
I.5.2.1- L'enjeu.....	6
I.5.2.2- Parade.....	6
I.6- La propagation des incendies.....	6
I.6.1- Mécanisme de propagation.....	6
I.6.2- Mode de transfert de la chaleur.....	6
I.6.2.1- Transmission par conduction.....	6
I.6.2.2- Transmission par rayonnement thermique.....	6
I.6.2.3- Transmission par convection.....	6
I.6.3- Les différents types de feu.....	7
I.6.3.1- Les feux de sols.....	7
I.6.3.2- Les feux de surface.....	7
I.6.3.3- Les feux de cime.....	7
I.6.3.4- Les feux de braises.....	7
I.6.4- Les facteurs naturels de propagation.....	8
I.6.4.1- Structure et composition de la végétation.....	8
I.6.4.2- Le vent.....	8
I.6.4.3- La topographie.....	8

I.6.4.4- La teneur en eau.....	9
I.6.4.5- Le moment de la journée.....	9
I.6.5- L'influence des facteurs anthropiques.....	9
I.7- Conséquences des incendies.....	9
I.7.1- Impact du feu sur le peuplement.....	9
I.7.2- Impact du feu sur l'environnement.....	10
I.7.2.1- Actions sur les écosystèmes forestiers.....	10
I.7.2.2- Actions sur le sol.....	10
I.7.2.3- Actions sur la pédofaune.....	10
I.7.3- Impact socio-économique.....	10

Chapitre II : bilans et politique de prévention des risques incendies de forêt en Algérie

II.1- Historique des feux de forêt en Algérie.....	11
II.1.1- Pendant la période coloniale.....	11
II.1.2- Après l'indépendance.....	12
II.2- Répartition des incendies.....	13
II.2.1- Répartition des incendies suivant les formations végétales.....	13
II.2.2- Répartition des incendies suivant les Wilayas.....	13
II.2.3- Répartition des incendies par catégories de causes.....	14
II.3- La politique de prévention des incendies de forêt en Algérie.....	15
II.3.1- La prévention.....	15
II.3.1.1- Information et sensibilisation.....	15
II.3.1.2. Législation et réglementation.....	15
II.3.2- La prévision.....	16
II.3.2.1- La détection.....	16
II.3.2.2- Ouverture et aménagement des TPF.....	16
II.3.2.3- Ouverture et aménagement des pistes.....	16
II.3.2.4- Réalisation et aménagement des points d'eau.....	16
II.3.3- La lutte.....	16
II.3.3.1- Les moyens matériels et humains.....	17
II.3.3.2- Les moyens de communications.....	17

Chapitre III : Etude du milieu

III.1- Situation générale de la région de Tlemcen.....	18
III.2- Le milieu physique.....	18
III.2.1- Géologie et géomorphologie.....	19
III.3- Cadre climatique.....	19
III.4- Présentation du milieu forestier.....	21

Chapitre IV: Bilan des incendies de forêt Dans la Wilaya de Tlemcen, compagnes (1992-2012)

IV.1- Bilan des incendies de forêts, compagnes (1992-2012).....	23
IV.1.1- Nombre de foyers.....	23
IV.1.2- Superficies brûlées.....	24
IV.1.3- Superficies brûlées par formation (1992-2012).....	25

Chapitre V : Analyse et évaluation du dispositif de défense et de lutte contre les incendies des forêts dans la Wilaya de Tlemcen.

V.1- Méthodologie.....	28
V.2- Analyse comparative.....	30
V.2.1- Information et sensibilisation du public et des usagers des forêts.....	30
V.2.2-Dispositif règlementaire.....	32
V.2.3- Le réseau de surveillance et d'alerte et son efficacité.....	32
V.2.3.1- Les poste de vigie.....	32
V.2.3.2- Les brigades mobiles forestières.....	34
V.2.4- Infrastructure de DFCI et son évaluation quantitative.....	36
V.2.4.1- Le réseau de pistes forestières.....	38
V.2.4.2- Le réseau tranché pare-feu.....	38
V.2.4.3- Le réseau de points d'eau.....	40
V.2.5-Etat de l'entretien des accotements des infrastructures traversant les massifs forestiers.....	42
V.2.6-La prévention dans les zones limitrophes à la forêt.....	43
V.3- les cartes de sensibilité aux incendies.....	45
Conclusion générale et perspectives.....	46
Références bibliographiques.....	47
Annexes	

Introduction

Introduction

Les feux de forêt sont présents sur terre depuis le développement de la végétation terrestre, et ont joué un rôle important dans le maintien des cycles bio-géo-chimiques et dans la dynamique des perturbations de certains écosystèmes. Le feu et les écosystèmes sont en interaction dans le temps, et influencent certaines fonctions écosystémiques dont le recyclage des nutriments, la régulation de la succession végétale et de l'habitat faunique; ils maintiennent la diversité biologique, réduisent la biomasse et permettent de contrôler les populations d'insectes et les phytopathologies.

Le facteur de dégradation le plus redoutable de la forêt algérienne et méditerranéenne est, sans contexte, l'incendie qui bénéficie de conditions physiques et naturelles favorables à son éclosion et à sa propagation. La surface parcourue annuellement par le feu varie entre 20 000 et 30 000 hectares. Il en résulte de très lourdes charges pour la société toute entière, pour l'Etat et les collectivités locales en particulier (Missoumi et Tadjerouni., 2003).

Les politiques de gestion des incendies de forêts s'appuient fortement, sinon exclusivement sur la phase de l'extinction des incendies. Elles ne semblent pas suffisamment reliées à la prévention, aux problèmes socio-économiques et à la gestion efficace de l'espace rural (Bouisset, 1996, 2001 ; Fernandes *et al.*, 2008 ; MCPFE, 2010 ; Goldammer, 2002).

L'analyse des équipements existants et l'indication de leur degré d'efficacité peuvent orienter le gestionnaire dans l'élaboration d'un plan plus efficace de protection des massifs forestiers contre les incendies (Grim, 1989 ; Ningre, 1996).

Compte tenu de l'ampleur de ce fléau et dans le but de protéger le patrimoine naturel, notre travail a comme objectif l'évaluation du dispositif de défense et de lutte contre les incendies de forêts dans la Wilaya de Tlemcen.

Notre travail se structure en deux parties, l'une bibliographique et l'autre expérimentale, la première est subdivisée en deux chapitres :

Chapitre I : contient une description du phénomène incendie de forêt ;

Chapitre II : traite le bilan et la politique de prévention des risques incendies de forêt en Algérie ;

La seconde partie comprend :

Chapitre III : réservé pour la présentation de la zone d'étude ;

Chapitre IV : présente un aperçu sur le bilan des incendies de forêts dans la Wilaya de Tlemcen ;

Chapitre V : consacré pour l'analyse et l'évaluation du dispositif de défense et de lutte contre les incendies de forêts dans la Wilaya de Tlemcen.

Chapitre I:

Description du phénomène incendie de forêt

Chapitre I : description du phénomène incendie de forêt

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

I.1- Comportement du feu

L'expression « comportement du feu » décrit les processus d'éclosion, de développement, de propagation et éventuellement de régression et d'extinction d'un feu de forêt (Robertson, 1979). La combustion exige la présence en proportion convenable de trois éléments, à savoir : le combustible, l'oxygène et la chaleur. Le combustible et l'oxygène existent en abondance en forêt. Le seul élément qui manque pour compléter le symbolique triangle du feu est une source de chaleur suffisante (Fig.1).

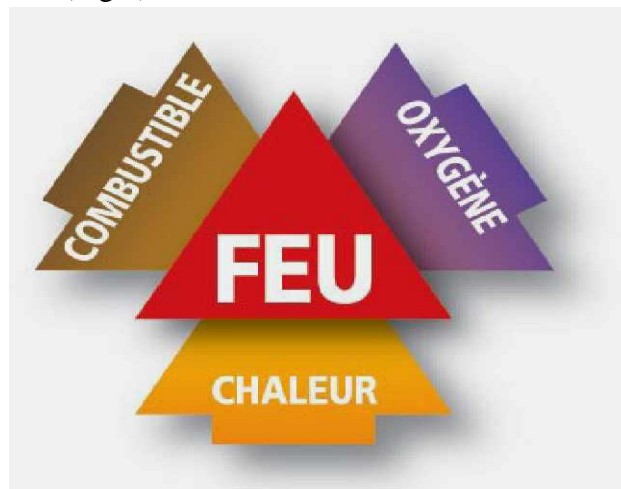


Figure 1: Triangle du feu (MEDD, 2002)

1.1.1- Le combustible

Il se répartit en quatre strates (Fig.2) :

1- La litière : très inflammable, elle est à l'origine d'un grand nombre de départs de feux, difficiles à détecter, car se consumant lentement.

2- La strate herbacée : d'une grande inflammabilité, le vent peut y propager le feu sur des grandes superficies.

3 - La strate des ligneux bas (maquis, garrigue) : d'inflammabilité moyenne, elle transmet rapidement le feu aux strates supérieures.

4 - La strate des ligneux hauts : rarement à l'origine d'un feu, elle permet cependant la propagation des flammes lorsqu'elle est atteinte ; ce sont les feux de cimes.



Figure 2 : Les différentes strates du combustible (MEDD, 2002)

1.1.2- Le comburant

Dans le cas des feux de forêts, il s'agit de l'oxygène de l'air. La combustion dépend également fortement de cet élément, puisque, pour qu'une flamme se produise et s'entretienne, il faut que le pourcentage en volume d'oxygène restant présent dans l'air soit supérieur à 15,75 %. Pour que les braises se consomment, il faut qu'il soit supérieur à 10,5 % (C.E.M.A.G.R.E.F, 1989). Cet élément, qui est indispensable pour qu'il y ait combustion, est fourni par la réaction elle-même, c'est-à-dire, la combustion, car celle-ci produit son propre courant d'air ; ajouté à cela, le vent contribue très largement à l'approvisionnement en oxygène.

1.1.3- La chaleur

La chaleur est la température à partir de laquelle les combustibles prennent feu. Cette température est appelée « point d'inflammation », elle est située entre 400 et 425 °C (Rebai, 1983). Avec les combustibles forestiers, un apport extérieur de chaleur n'est nécessaire que pour amorcer le phénomène de combustion, une fois les matériaux en ignition, on observe un grand dégagement de chaleur et une forte température qui peut atteindre jusqu'à 1250 °C, température enregistrée à un mètre du sol (Trabaud, 1979).

I.2- Processus de combustion

Il est à distinguer trois phases dans le processus de combustion (Trabaud, 1976) :

✓ Première phase : Préchauffage

Sous l'influence d'une source de chaleur intense, l'eau s'évapore à 100 °C, c'est ainsi et à ce moment là que les acides, les résines et les autres liquides commencent à se transformer en gaz. A ce stade le combustible est modifié chimiquement d'où destruction moléculaire (des tissus, des résines) pour donner des gaz volatiles particulièrement inflammables de type hydrocarbures (C-H-O). La combustion est caractérisée par une fumée blanche (vapeur d'eau provenant de l'évaporation dès que la température parvient aux environs de 200 °C, c'est la « pyrolyse ».

✓ Deuxième phase : Combustion des gaz

La distillation des substances gazeuses se poursuit jusqu'à 315 °C environ. L'incandescence ne commence qu'à partir de 425 °C et le bois s'enflamme à 450 °C.

✓ Troisième phase : combustion du charbon

A ce stade, les résidus de charbon de bois, produit lors du deuxième stade, continuent de se consumer jusqu'à devenir des cendres.

I.3- Les facteurs de prédisposition

I.3.1- Le type de végétation et le climat

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

L'intensité, la fréquence et l'importance de l'incendie sont en rapport avec le milieu physique et 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 dépendantes de la présence et de la réunion de différentes conditions naturelles et des causes d'origine souvent humaines. Ces conditions de prédisposition ne sont pas constantes dans le temps. Elles évoluent, par exemple, en fonction de l'état de la végétation qui est le résultat à la fois de sa dynamique naturel, de la sylviculture qui lui est appliquée et des passages éventuels du feu (Jappiot et *al.*, 2002).

I.3.2- 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, production, certaines infrastructures de transport (routes, voies ferrées) qui peuvent être à l'origine de l'écllosion et de la propagation des feux. De même l'évolution de l'occupation du sol influe notablement sur le risque d'incendie de forêt en raison du développement de l'interface forêt - habitat et de l'absence de zone tampon que constituent les espaces cultivés. Cet état est lié d'une part à l'abandon des espaces ruraux qui a pour conséquence la constitution de massifs entiers sans coupures pour les incendies et d'autre part à l'extension des villes et villages jusqu'aux abords des zones boisées (Jappiot et *al.*, 2004).

I.4- L'écllosion des incendies

I.4.1- Les conditions naturelles d'écllosion

Il est important de noter qu'il existe de nombreuses et complexes interactions entre les facteurs physiques du milieu naturel et les caractéristiques biologiques des combustibles. Il est donc très difficile de faire la part de chaque paramètre dans le déclenchement des incendies.

L'inflammabilité dépend particulièrement de la composition chimique des végétaux ainsi que des paramètres météorologiques.

I.4.1.1- Composition chimique

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

- ***Teneur en eau***

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

- **Matière sèche**

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

1.4.1.2- Paramètres météorologiques

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

- **Précipitations**

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

- **L'humidité relative**

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

Tableau 1 : Influence du taux d'humidité sur l'inflammabilité

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

(Source : Margerit, 1998)

1.4.2- Les causes connues des éclosions

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

1.4.2.1- Les causes naturelles

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 et *al.*, 1998).

1.4.2.2- Les causes humaines

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.

✚ **Les causes humaines involontaires**

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

✚ **Les causes humaines volontaires**

Les causes volontaires sont diversifiées dont on distingue :

▪ **Les incendies criminels**

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

▪ **Les feux mis par jeu ou par plaisir**

Une des causes qui est fréquente surtout chez la population jeune car au plaisir de mettre le feu, s'ajoute celui de voir manœuvrer les colonnes des pompiers et des collectivités locales.

I.5. Le risque incendie de forêt

Selon Jappiot et *al* (2002) ; le risque est composé de différents éléments imbriqués (Tab.2).

Tableau 2 : Les éléments du risque incendie de forêt

Risque					
Aléa				Vulnérabilité	
Occurrence		Intensité		Enjeu	Parade
Probabilité d'éclosion	Probabilité d'incendie	Surface menacée	Intensité de l'incendie		

(Source : Jappiot et *al.*, 2002)

1.5.1- L'aléa

L'aléa est défini comme la probabilité qu'un phénomène naturel d'intensité donnée se produit en un lieu. Deux notions sont à préciser : la probabilité d'occurrence et l'intensité (Jappiot et *al.*, 2002).

1.5.1.1- La probabilité d'occurrence

Elle se manifeste sous deux aspects :

▪ La probabilité d'éclosion :

Elle s'exprime généralement en nombre de feux par unité de temps et par unité de surface.

▪ La probabilité d'incendie :

La probabilité d'incendie peut s'exprimer : soit en probabilité annuelle de connaître un incendie (une chance sur n années), soit en durée de retour de l'incendie (un feu toutes les n années).

1.5.1.2- L'intensité

L'intensité représente la quantité de chaleur ou d'énergie déployée par le feu. Il est également possible d'appréhender la notion d'intensité en définissant pour chaque point de départ potentiel la surface qu'il menace (Jappiot et *al.*, 2002) :

1.5.2- La vulnérabilité

La vulnérabilité correspond aux «conséquences prévisibles d'un phénomène naturel d'intensité donnée sur les enjeux ». Elle est donc fonction de deux éléments: les enjeux et les parades (Jappiot et *al.*, 2004) :

1.5.2.1- L'enjeu

Les enjeux sont l'ensemble des biens exposés pouvant être affectés par un phénomène naturel. Par rapport aux autres phénomènes naturels, il faut ajouter aux enjeux matériels et humains les enjeux spécifiques des feux de forêts, liés à la forêt et à ses usages.

1.5.2.2- Parade

Les parades sont les moyens de prévention, d'équipement et de lutte dont la mise en œuvre réduit le taux d'endommagement des enjeux. On peut distinguer les parades actives (moyens de DFCI, moyens de lutte,...) et les parades passives (débroussaillage, pare-feu,...). Ces deux types de parades visent à diminuer les conséquences des sinistres. S'agissant de feux d'origine humaine, on doit aussi y ajouter les parades destinées à éviter les éclosions, agissant alors directement sur l'aléa.

1.6- La propagation des incendies

1.6.1- Mécanisme de propagation

Le schéma le plus général de propagation d'un incendie de forêt est le suivant: le feu commence à se développer au niveau de la litière, en restant très modéré et facile à éteindre. Il prend de l'ampleur lorsqu'il atteint la strate des broussailles. La hauteur des flammes atteignant 1,5 à 3 fois la hauteur de la strate en combustion, le feu sera d'autant plus violent que la broussaille sera plus haute et plus dense. Le feu peut atteindre les cimes des ligneux hauts et les embraser si la broussaille est suffisamment dense ou si des branches basses, des lichens ou des écoulements résine, font relais (C.E.M.A.G.R.E.F, 1989).

1.6.2- Mode de transfert de la chaleur

Le transfert de la chaleur est un processus d'échange d'énergie, entre deux points de l'espace se produisant. Il est assuré par trois voies (Khalid, 2008):

1.6.2.1- Transmission par conduction

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

1.6.2.2- Transmission par rayonnement thermique

Le rayonnement est un mode de transfert de l'énergie sous forme d'ondes électromagnétiques se propageant avec ou sans support matériel. Tout corps dont la température absolue est supérieure à 0 °K, soit - 273 °C, émet un rayonnement électromagnétique dont la fréquence est fonction de cette température. La quantité d'énergie transférée d'un corps à un autre par rayonnement augmente avec l'accroissement de la différence de température entre ces deux corps (Colin et *al.*, 2001).

1.6.2.3- Transmission par convection

La convection est le processus de transfert de chaleur prépondérant dans la propagation des incendies de forêt. Liée aux mouvements d'air chaud, dont l'importance augmente avec le vent et la pente, ces mouvements peuvent, en outre, contribuer au transport de particules

incandescentes en avant du front de flammes. Ce processus est à l'origine de déclenchement de foyers secondaires (sautes de feu).

1.6.3- 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 dans lesquelles il se développe. Les feux de forêts peuvent être de quatre types (Margerit, 1998) (Fig.3).



Figure 3 : Types de feux de forêts (Margerit, 1998)

1.6.3.1- Les feux de sols

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

1.6.3.2- Les feux de surface

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

1.6.3.3- Les feux de cime

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

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

1.6.3.4- Les feux de braises

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

1.6.4- Les facteurs naturels de propagation

Les principaux paramètres qui interviennent sur la propagation du feu sont:

1.6.4.1- Structure et composition de la végétation

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 des peuplements) et à sa composition, elle permet d'évaluer la part du risque lié à la puissance atteinte par le feu. (Jappiot et *al.*, 2002).

1.6.4.2- Le vent

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

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

1.6.4.3- La topographie

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

✓ L'inclinaison des pentes

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

✓ L'exposition de la pente

L'exposition de la pente affecte :

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

✓ L'élévation du terrain

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

Modification de la météorologie avec l'altitude :

- La température baisse ;
- L'Humidité relative augmente ;
- La vitesse du vent augmente.

Modification de la végétation avec l'altitude :

- Le type de végétation ;
- Le taux d'humidité.

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

1.6.4.4- La teneur en eau

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

1.6.4.5- Le moment de la journée

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

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

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

A- 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.

B- 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.

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

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

1.6.5- L'influence des facteurs anthropiques

Les actions de l'homme ont un double impact sur la propagation des feux de forêts, d'une part en aggravant les risques mais également en le réduisant.

La présence de l'homme en forêt où à son contact risque de multiplier les départs de feu. En absence de politique urbaine, le mitage va entraîner une augmentation des interfaces habitat-forêt. Les feux seront par ailleurs plus difficiles à combattre.

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

I.7- Conséquences des incendies

1.7.1- 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 du feu (feu de surface, feu de cime)

et de l'intensité de ce dernier, 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, dont ce dernier est devenu plus sensible aux attaques parasitaires ou fongiques. Les peuplements brûlés peuvent alors devenir des foyers potentiels de contagion de la végétation voisine.

1.7.2- Impact du feu sur l'environnement

1.7.2.1- Actions sur les écosystèmes forestiers

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

1.7.2.2- Actions sur le sol

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

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

1.7.2.3- Actions 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 se 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 (Khalid, 2008).

1.7.3- 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 (Colin et *al.*, 2001).

Chapitre II :

Bilans et politique de prévention des risques incendies de forêt en Algérie

Chapitre II : bilans et politique de prévention des risques incendies de forêt en Algérie

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

II.1- Historique des feux de forêt en Algérie

II.1.1- Pendant la période coloniale

Cette période a été fatale pour notre patrimoine forestier, en effet 3.176.161 hectares ont été brûlés pendant la période allant de (1885 - 1962) (Tab.3), soit une moyenne de 40.720 hectares incendiés annuellement (Belgherbi, 2002).

Le même auteur a souligné que l'année qui a marqué la superficie incendiée la plus élevée est celle de 1956 avec une superficie de l'ordre de 204.220 hectares ; par contre l'année qui a enregistré une faible superficie incendiée est bien celle de 1929 avec une superficie de 1.583 hectares. Ce triste et lourd bilan des incendies sur la forêt algérienne est dû essentiellement à ces guerres entre le colonialisme français et la population algérienne. A cela s'ajoute la politique des colons français qui s'est recourra à brûler les massifs forestiers du fait qu'ils étaient le refuge idéal des moudjahiddines. L'élévation brutale des superficies brûlées juste avant l'indépendance se justifie du fait qu'à ce moment l'Algérie était en guerre de libération contre le colonialisme français.

Ainsi, à l'indépendance, la forêt algérienne n'occupait plus que 3.200.000 hectares, ce qui correspond à environ 1,3 % de la superficie totale du pays et 10 % de la superficie du Nord (Belgherbi, 2002).

Tableau 3 : Surfaces forestières incendiées en Algérie entre 1881-1960

Années	Superficies incendiées (ha)	Moyenne (ha)	Année la plus touchée de la décennie	
			Année	Superficie incendiée (ha)
1881-1890	353.856	35.386	1881	169.056
1891-1900	487.796	48.780	1892	135.574
1901-1910	309.889	30.989	1902	141.141
1911-1920	622.571	62.257	1913	138.191
1921-1930	296.262	29.626	1922	89.473
1931-1940	275.096	27.510	1937	61.877
1941-1950	280.119	31.124	1943	81.678
1951-1960	649.970	64.997	1956	204.220

(Source :Arfa, 2008)

II.1.2- Après l'indépendance

Après l'indépendance, la forêt algérienne n'a pas été épargnée par les incendies de forêt. En effet, de 1963-2012, notre forêt a payée un lourd tribut aux feux qui a été caractérisée par deux pics enregistrant ainsi les plus grandes superficies incendiées, en l'occurrence l'année 1983 avec une superficie incendiée de 221.367 hectares et l'année 1994 avec une superficie incendiée de 271.597,79 hectares (Fig.4).

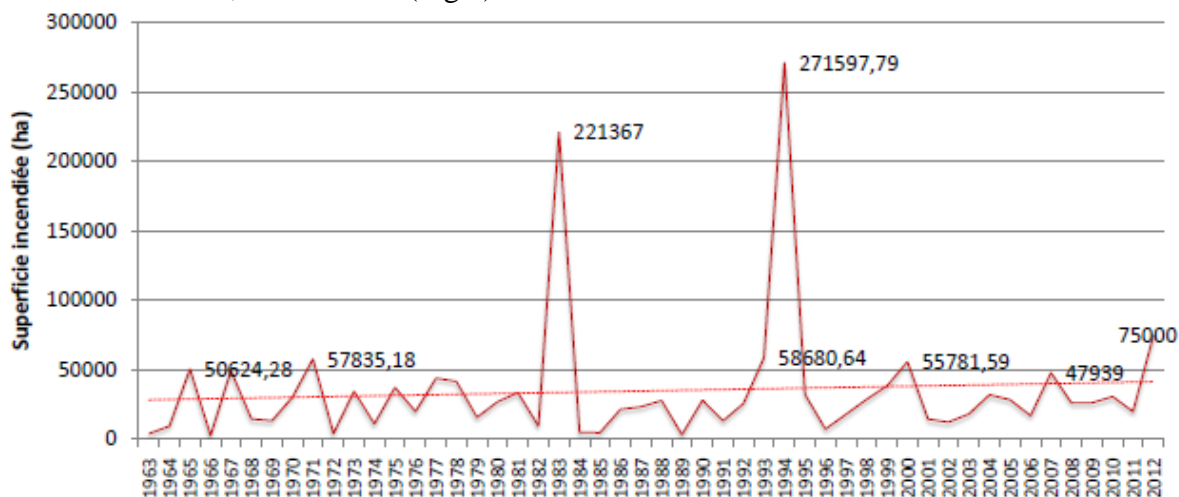


Figure 4 : Superficies incendiées durant la période 1963-2012 (DGF, 2012)

Les raisons avancées par les services des forêts sont principalement les conditions climatiques très favorables au déclenchement des incendies de forêts, à savoir une faible hygrométrie et une sécheresse persistante qui ont marqué ces deux années à cela s'ajoute les contraintes conjoncturelles pour la deuxième année (1994).

Meddour-Sahar et *al* (2013) ont analysés le bilan des incendies des forêts en Algérie durant la période s'étalant de 1980 jusqu'au 2012, et ils ont trouvés que le nombre des incendies se varie de 562 feux en 1989 à 5000 départs en 2012 (Fig.5). Ces auteurs ont conclud que cela témoigne d'une incapacité à agir sur les causes de départs de feux.

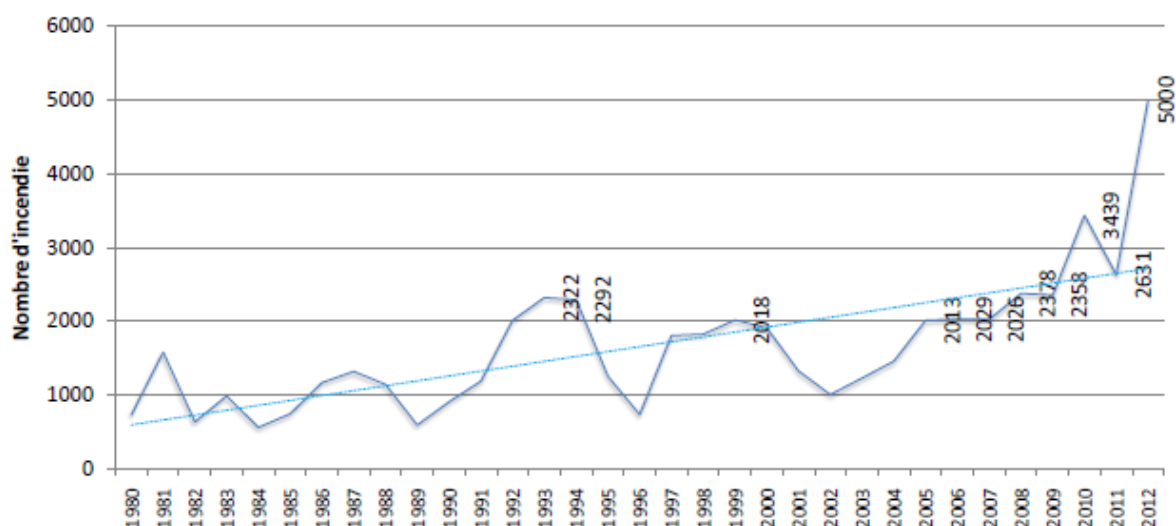


Figure 5 : Nombre de feux durant la période 1980-2012 (Meddour-Sahar et *al.*, 2013)

II.2- Répartition des incendies

II.2.1- Répartition des incendies suivant les formations végétales

Durant la période allant de 1985 à 2006, la forêt demeure la formation végétale la plus touchée par les feux avec 60,6% de la superficie totale brûlée (Fig.6) (Arfa, 2008).

Cet état de fait nous renseigne sur le fait que la forêt reste la formation végétale qui subit le plus de pression. Par ailleurs, l'importance des superficies incendiées obéit à la forte densité de la végétation. En effet, plus la quantité de combustible est importante, plus le degré d'ignition s'élève, plus l'intervention pour l'extinction devient difficile, surtout que la majorité de nos massifs forestiers se situe sur des terrains marginaux difficiles d'accès et fortement pentus.

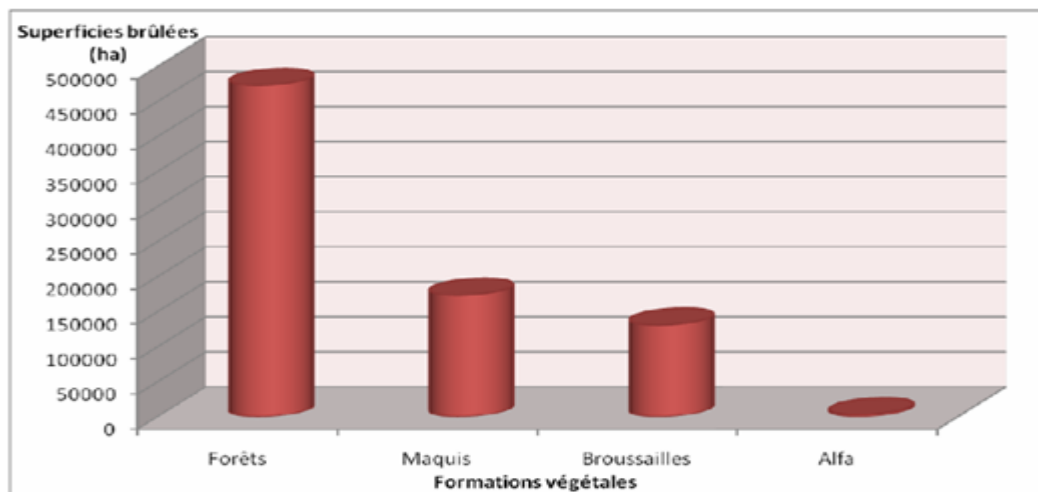


Figure 6 : Les formations végétales incendiées en Algérie (1985-2006) (Arfa, 2008)

II.2.2- Répartition des incendies suivant les Wilayas

Il y a lieu de signaler qu'entre 1985 et 2006, 40 wilayas sont régulièrement touchées par les incendies de forêt. Les wilayas du Sud sont épargnées par ce phénomène dû essentiellement à l'absence de couvertures forestières. La wilaya de Bejaia demeure celle qui a été la plus touchée par les feux de forêt. Par ailleurs, les 10 wilayas à savoir: Bejaia, Skikda, Tizi-Ouzou, El-Tarf, Sidi-Bel-Abbès, Tlemcen, Jijel, Médéa, Guelma et Annaba totalisent, à elles seules, une superficie incendiée soit de 70,85%. Par contre, dans les 30 wilayas restantes, la superficie brûlée est en deçà de la valeur suscitée et atteint dans certains cas des valeurs négligeables comme c'est le cas de la majorité des wilayas situées dans les zones semi-arides. Nous noterons aussi que les Wilayates disposant d'un patrimoine subéricole important sont fortement touchées par les incendies, ce qui trouve son explication par une importante pression anthropique. Concernant le nombre de foyers, sur un total de 32.354 départs de feux, 17.730 (soit 54,80%) concernent seulement 09 wilayas qui sont, en l'occurrence : Bejaia, Tizi-Ouzou, Médéa, El-Taref, Souk-Ahras, Skikda, Jijel, Tipaza et Bouira. Ces wilayas totalisent chacune un nombre de foyers supérieur à 1.500, avec un maximum enregistré dans la wilaya de Tizi-Ouzou s'élevant à 2834 départs de feu (Fig.7) (Arfa, 2008).

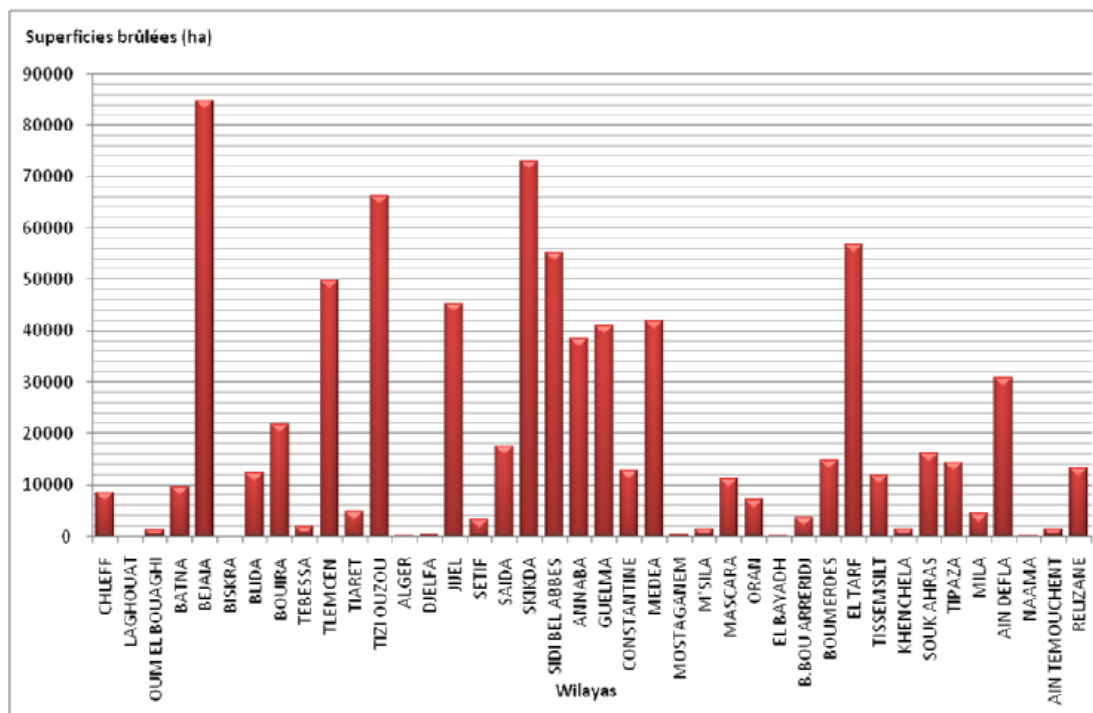


Figure 7 : Répartition des superficies incendiées par Wilaya (1985-2006) (Arfa, 2008)

II.2.3- Répartition des incendies par catégories de causes

Parmi les incendies déclarés entre 1980 et 2012, seuls 7.193 sont d'origine connue, soit 20,03%, dont 6.200 d'origine volontaire. Par contre, 79,97% soit 25.161 départs de feux sont d'origine inconnue (Fig.8). Ceci démontre les efforts qui doivent être entrepris pour cerner au mieux les causes des incendies de forêt, afin de mieux les connaître et réduire leurs effets. Pour ce, la recherche des causes et des auteurs d'incendies est de toute première instance, mais pas aisée, compte tenu de l'étendue de la superficie à gérer et du manque de formation du personnel forestier en matière de police scientifique.

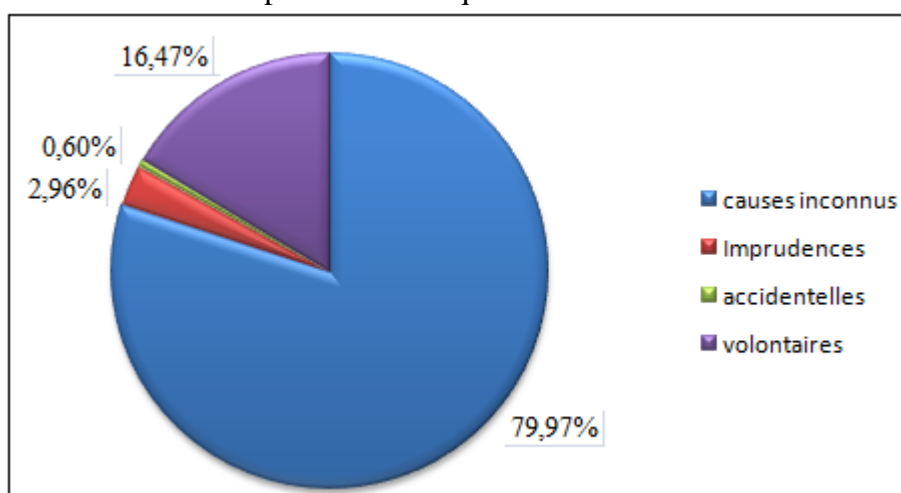


Figure 8 : Classements des foyers d'incendies par catégories de causes en Algérie (Meddour-Sahar et al., 2013)

II.3- La politique de prévention des incendies de forêt en Algérie

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

II.3.1- La prévention

La prévention est “l’ensemble des actions visant à empêcher tout départ de feu” (Colin et *al.*, 2001). En Algérie, est selon (Meddour-Sahar et *al.*, 2013) elle s’articule actuellement autour de :

II.3.1.1- Information et sensibilisation

Cet aspect important de la protection de la forêt a été conçu de manière telle qu’il puisse sensibiliser la plus grande partie de la population sur les dangers des incendies et la nécessité de la prévention.

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

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

Cependant, toutes ces actions selon l’administration des forêts restent insuffisantes au regard de l’étendue du territoire d’intervention, de la forte densité des populations, autour et à l’intérieur des massifs forestiers et de la complexité des opérations de prévention et de lutte en raison du relief très accidenté et de l’insuffisance des accès qui caractérisent ces massifs.

II.3.1.2- Législation et réglementation

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

✓ La loi n° 84-12 du 23 juin 1984, portant régime général des forêts, qui en application de ces articles 19 et 20, elle rend nécessaire la participation des différentes structures de l’Etat dans la lutte contre les feux de forêts. Comme elle fixe les obligations de certains organismes pour l’exécution des travaux préventifs nécessaires ;

✓ Le décret n° 80-124 du 19 juillet 1980, portant mise en place des organes de coordination des actions de protection des forêts ;

✓ Le décret n° 87-44 du 10 février 1987 relatif à la prévention contre les incendies dans le domaine forestier national et à proximité ;

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

II.3.2- La prévision

La prévision est définie comme l'ensemble des actions réalisées au préalable et visant à empêcher que les feux ne se développent ainsi qu'à limiter les conséquences des incendies (Colin *et al.*, 2001). D'après Meddour-Sahar *et al* (2013), les mesures de prévision sont :

II.3.2.1- La détection

La surveillance repose sur l'association des différents moyens d'observation et de détection, mobiles ou fixes, terrestres ou aériens.

En matière de postes de vigie, les normes sont de 1 poste tous les 25 km, nos forêts en sont très faiblement dotées. L'objectif est de détecter au plus tôt les départs de feux de façon à pouvoir intervenir le plus rapidement possible sur les feux naissants, dans un délai inférieur à 10 minutes. Le système repose sur un réseau de surveillance composé de postes d'observation fixes installés sur des points stratégiques, opérant 24 heures sur 24 pendant la saison d'incendie. Les surveillants sont munis d'émetteurs-récepteurs qu'ils utilisent pour donner l'alarme aux bureaux locaux chargés de la mobilisation des moyens d'extinction. Cependant, les statistiques révèlent bien souvent que ce sont les habitants eux-mêmes qui donnent l'alerte avant que les vigies ou les patrouilles ne les localisent. Mais, lorsque les incendies sont détectés par le réseau de surveillance, l'information transmise est plus précise.

L'un des aspects les plus importants de la prévention des feux de forêts est un système permettant de localiser les incendies avant qu'ils ne s'étendent. Pour cela, on doit avoir recours aux patrouilles sur le terrain. Les brigades mobiles sont conduites par les gardes forestiers et des surveillants spécialement engagés à cet effet.

II.3.2.2- Ouverture et aménagement des TPF

Les tranchées pare-feu au sens strict sont des discontinuités linéaires destinées à compartimenter l'espace forestier et à contenir l'incendie dans les massifs isolés ainsi créés. Les normes établies pour la forêt algérienne sont de 5 ha de tranchée pare-feu pour 100 ha de forêt.

En Algérie, le volume total des tranchées pare-feu est de 30 668,59 ha dont 20,11% seulement sont aménagées (Arfa, 2008).

II.3.2.3- Ouverture et aménagement des pistes

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

II.3.2.4- Réalisation et aménagement des points d'eau

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

II.3.3- La lutte

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

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

- Les combattants du feu peuvent avoir des origines très diverses : pompiers, forestiers, bénévoles, population rurale. La qualité de la formation des personnels de lutte est un facteur de réussite important dans la lutte contre les incendies de forêt.

- Le matériel de lutte est très diversifié :

À son départ, un feu peut être maîtrisé à l'aide d'outils rudimentaires (pelles, battes à feu) sous réserve qu'il ne soit pas trop puissant (végétation peu abondante et vent faible).

Bien souvent, il faut intervenir directement avec des engins conçus spécifiquement pour la lutte : véhicules avec petite réserve d'eau pour la première intervention puis camions-citernes, avions bombardier d'eau.... Cependant, pour être efficace, l'engagement des moyens doit s'opérer selon des tactiques d'attaque adaptées au contexte local (caractéristiques du milieu, moyens disponibles, conditions météorologiques).

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

- La protection civile ;
- La région militaire.

II.3.3.1- Les moyens matériels et humains

Pour la lutte contre les incendies de forêt, les services chargés des forêts disposent de camions citernes feux de forêt (11.000 litres), de camions citernes feux de forêt légers (600 litres) et de camions ravitailleurs. Les camions citernes feux de forêt légers sont très pratiques malgré leurs faibles capacités, car ils permettent une intervention rapide sur les feux naissants. En ce qui concerne les moyens humains, il s'agit surtout de chantiers d'intervention. Ces équipes interviennent avant l'incendie pour débroussailler, désherber, et entretenir les accotements des routes et pistes forestières et les tranchées pare-feu ainsi que pour nettoyer la forêt en enlevant les bois morts ou calcinés après un incendie.

II.3.3.2- Les moyens de communications

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

Chapitre III:

Etude du milieu

Chapitre III : Etude du milieu

III.1- Situation géographique de la Wilaya de Tlemcen

La région d'étude concerne la wilaya de Tlemcen, cette dernière occupe une position de choix au sein de l'ensemble national. Elle est située sur le littoral Nord-ouest du pays et dispose d'une façade maritime de 120 km. C'est une wilaya frontalière avec le Maroc, Avec une superficie de 9017,69 Km².

Il s'agit d'une région située géographiquement dans l'extrême ouest algérien à :

- ✓ 1° 27' et 1°51' de longitude ouest.
- ✓ 34° 27' et 35° 18' de latitude nord.

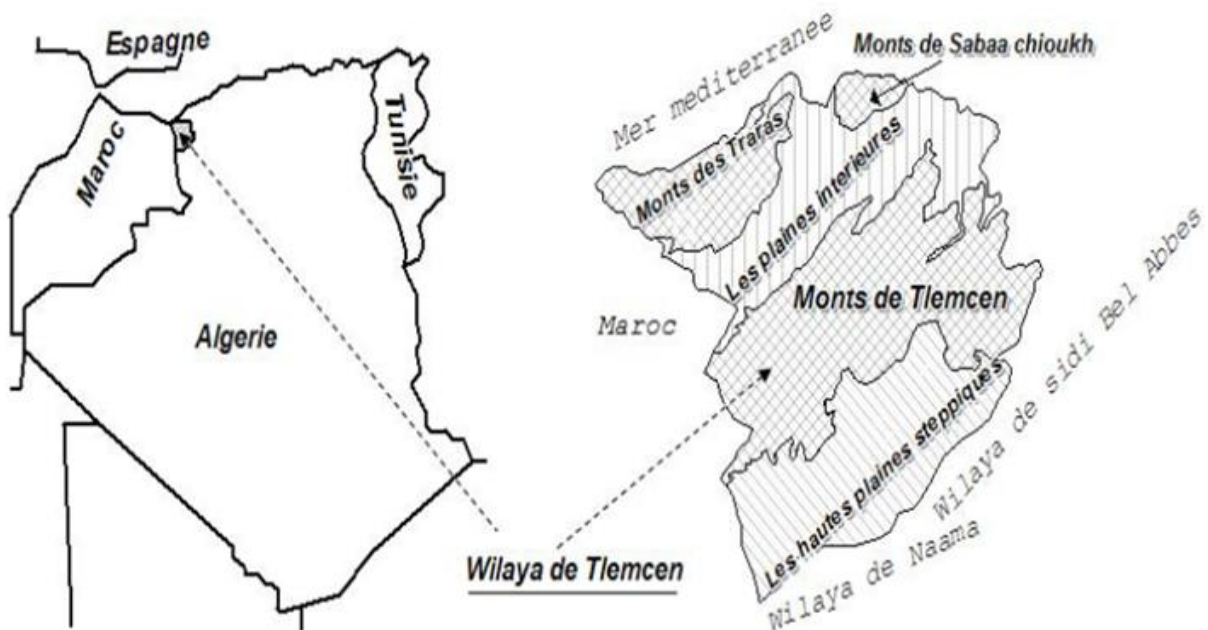


Figure 9 : Situation géographique de la Wilaya de Tlemcen (CF.Tlemcen,2013)

III.2- Le milieu physique

III.2.1- Géologie et géomorphologie

D'une superficie de 902.000 has, la Wilaya de Tlemcen s'étend du littoral au Nord à la steppe au sud constituant ainsi un paysage diversifié où on rencontre quatre ensembles physiques distincts (Fig.10):

- La zone Nord constituée des monts des Traras et Sebaa Chioukh, apparaît comme un massif à grande altitude, caractérisé par une érosion assez remarquable et des précipitations peu importantes.
- La zone de la plaine de Maghnia, les basses vallées de la Tafna et d'Isser et les plateaux d'Ouled Riah sont caractérisées par de fortes potentialités agricoles.

- Les monts de Tlemcen s'érigent en une véritable barrière naturelle entre les hautes plaines steppiques et le Tell. Par son étendue, sa configuration géologique, son couvert végétal et ses apports pluviométriques. Ce massif montagneux constitue une des réserves hydrauliques les plus importantes au niveau régional.
- La zone sud est constituée par les hautes plaines steppiques en majorités dégradées suite aux plusieurs facteurs (surcharges des parcours, défrichement, désertification,.....).

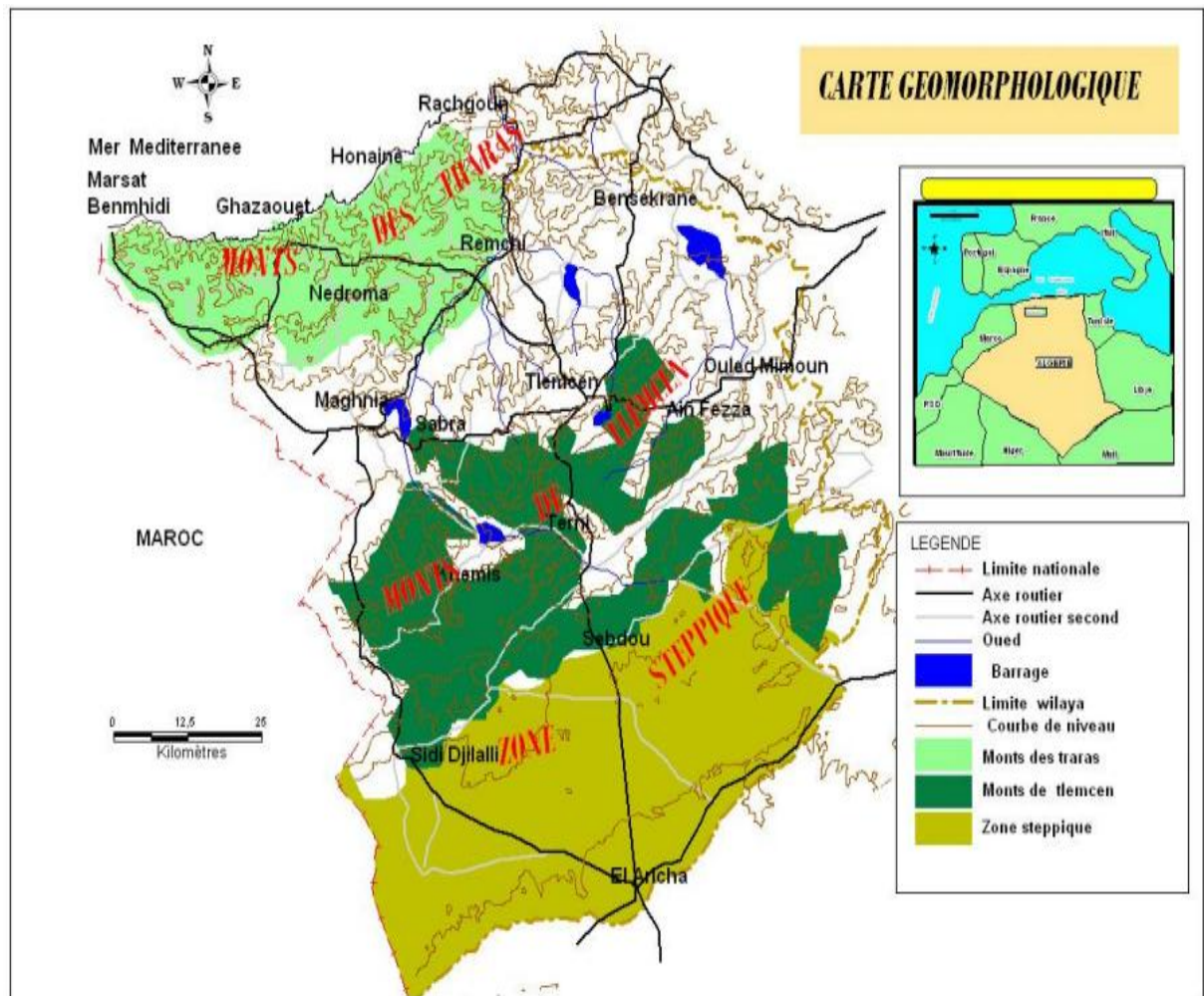


Figure10 : Carte géomorphologiques de la wilaya de Tlemcen (CF. Tlemcen, 2013)

La région de Tlemcen présente une grande diversité des formes de terrains liées à la nature des roches, d'où la diversité de la nature du sol (Fig.11).

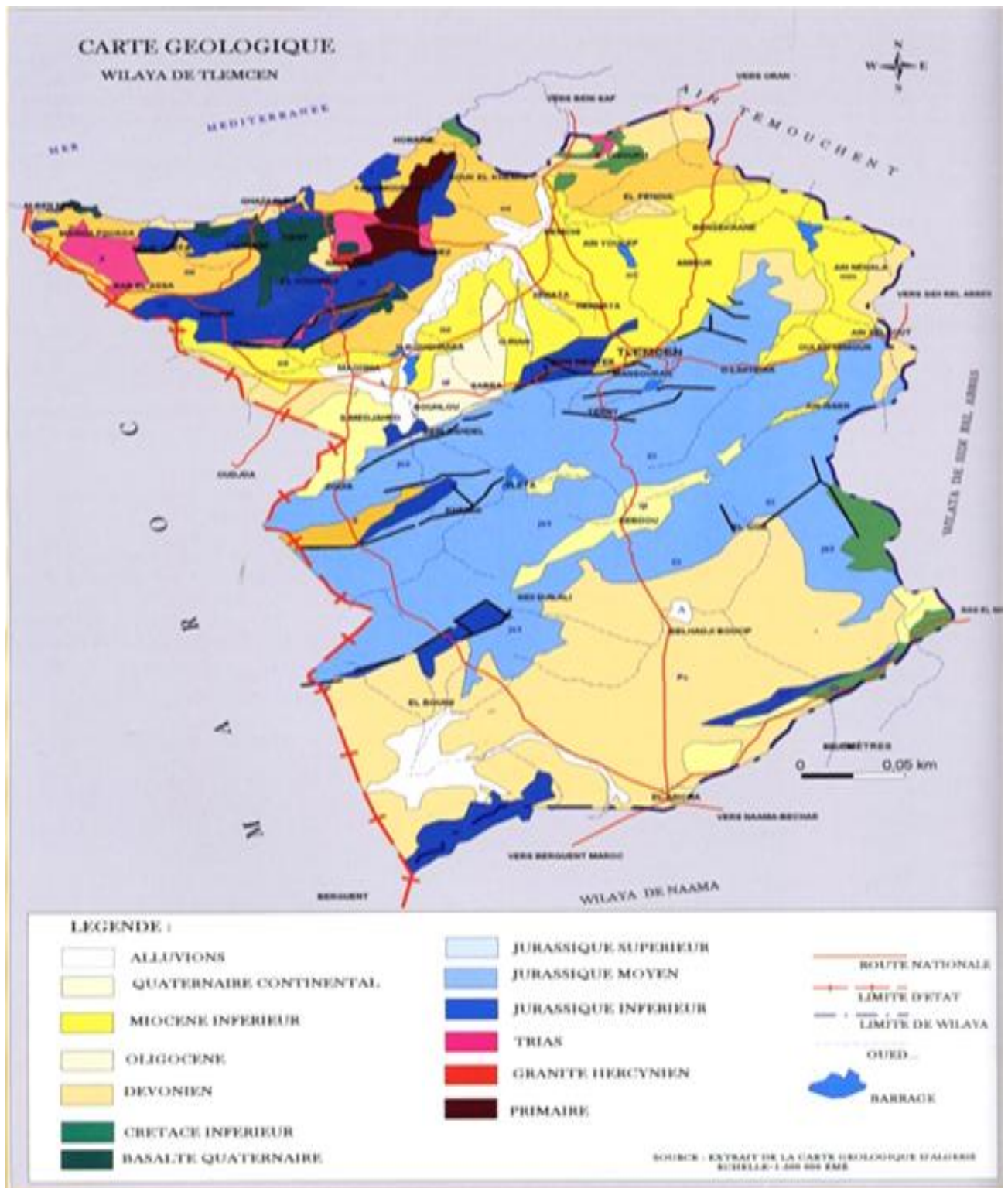


Figure11 : Carte géologique de la Wilaya de Tlemcen (CF. Tlemcen, 2013)

III.3- Cadre climatique

La topographie, la proximité de la mer, l'altitude, l'exposition et le couvert végétal jouent un rôle important dans la diversité des étages bioclimatiques pour l'ensemble de notre zone d'étude. Ainsi on distingue.

- Un étage bioclimatique subhumide sur une bonne étendue des Monts de Tlemcen où les précipitations annuelles moyennes dépassent les 600mm ; les températures atteignent 31 et 2,5 °C en moyenne respectivement pour les maxima et les minima.

- Un étage bioclimatique semi-aride dans les Monts des Trara et les plaines de Tlemcen avec une pluviométrie annuelle qui varie de 300 à 400mm en moyenne et des températures annuelles moyennes de 32°C pour les maxima et 6°C pour les minima.

- Un étage bioclimatique aride dans le milieu steppique qui couvre pratiquement tout le sud de la région de Tlemcen. La quantité de pluie moyenne recueillie chaque année est moins de 300mm et les températures oscillent entre 31°C et 2,6°C en moyenne.

III.4- Présentation du milieu forestier

Les terres forestières occupent une place importante dans la Wilaya de Tlemcen, elles couvrent une superficie de 217.000 ha, y compris les reboisements, soit 24% de la superficie totale de la Wilaya, plus de 79 % du potentiel sylvicole est concentré au niveau des monts de Tlemcen (Tab.4).

Les principales essences et leurs superficies, sont les suivantes :

- Chêne vert : 90.000 hectares, soit 43 % ;
- Pin d'Alep : 86.000 hectares, soit 41.1 % ;
- Thuya de berberie : 16.700 hectares, soit 7.98 % ;
- Genévrier oxycèdre : 13.000 hectares, soit 6.21 % ;
- Chêne liège : 2 000 hectares, soit 0.95 %.

Tableau 4 : Répartition des essences forestière par zone

Zones		Superficies Totales (ha)	Superficies Forestières		Principales Essences
			Hectares	%	
Monts des Traras		100.200	19.430	9,7	Pin d'Alep, Eucalyptus, Thuya.
Piémonts côtiers		42.700	2130	1,1	Pin d'Alep, Eucalyptus, Thuya, Chêne liège, Genévrier.
Plaines telliennes		211.000	6240	3,1	Chêne vert, Pin d'Alep, Cyprès.
Monts de Sebba-Chioukh		30.800	580	0,3	Pin d'Alep
Monts de Tlemcen	Versant Nord	172.000	86.340	43,3	Chêne liège, Chêne vert, Chêne zeen, Thuya.
	Versant Sud	132.800	71.180	35,7	Pin d'Alep, Chêne vert, Genévrier, Thuya, Alfa.
Hautes plaines steppiques		248.400	13.590	6,8	Pin d'Alep, Chêne vert, Thuya, Genévrier, Alfa.
Total Wilaya		937.900	199.490	100	/

(Source : B.N.E.D.E.R, 1979)

Le commentaire que nous pouvons faire sur la base du Tab.4, est le suivant :

- 157.200 hectares, soit 79 % de la superficie forestière est situé dans la zone montagneuse des Monts de Tlemcen, avec 43,3% sur le versant-Nord et 35,7% sur le versant-Sud.
- 19.430hectares, soit 9.7% dans les Monts des TRARAS.
- Le reste est réparti dans les zones de Plaines et piémonts.

Les principaux massifs forestiers en versant-Nord et versant-Sud des monts de Tlemcen peuvent être dénommé aussi :

- Monts de Tlemcen, versant-Nord : Khemis, Hafir, Béni Boussaid, Ouled Mimoun, Zerdab, Azails (Nord).
- Monts de Tlemcen, versant-Sud : Azails (Sud), Merbeuh, Ouled Nihar-Gheraba, Djebel Ourgla, Djebel Assas.

Chapitre IV:
Bilan des incendies de forêt Dans la
Wilaya de Tlemcen période
(1992-2012)

Chapitre IV: Bilan des incendies de forêt dans la Wilaya de Tlemcen, période (1992-2012)

IV.1- Bilan des incendies de forêts, période (1992-2012)

IV.1.1- Nombre de foyers

Généralement, la campagne de lutte contre les incendies débute en juin, mais la nature du climat de l'Ouest Algérien fait qu'un incendie peut se déclencher même dans le mois de Mai (Tab.5).

Tableau 5 : Répartition mensuelle du nombre de foyers (1992-2012)

Année	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
1992	2	17	20	10	13
1993	6	12	12	10	5
1994	11	24	36	20	0
1995	3	18	19	5	0
1996	3	11	20	0	0
1997	1	5	4	0	0
1998	15	29	39	8	0
1999	0	3	2	0	0
2000	3	1	9	1	1
2001	4	12	9	3	1
2002	4	14	7	2	1
2003	10	14	12	4	0
2004	7	25	23	10	9
2005	5	19	11	4	0
2006	2	10	7	5	4
2007	0	5	8	1	0
2008	2	8	12	1	0
2009	14	30	11	3	3
2010	8	27	14	6	3
2011	4	13	7	9	13
2012	11	13	17	12	11
Total	115	310	299	114	64

Source : CF. Tlemcen, 2012

La figure ci-dessous, donne une indication sur le nombre en pourcentage de foyer durant les 05 mois de la période (1992-2012) de lutte contre les incendies. On constate que le nombre de foyer est concentré pendant le mois de juillet et août où les températures atteignent généralement les maximums. Durant les mois de juin et septembre, le nombre d'incendie décroît. Le mois d'octobre enregistre le plus faible nombre d'incendie, soit 7% de la totalité.

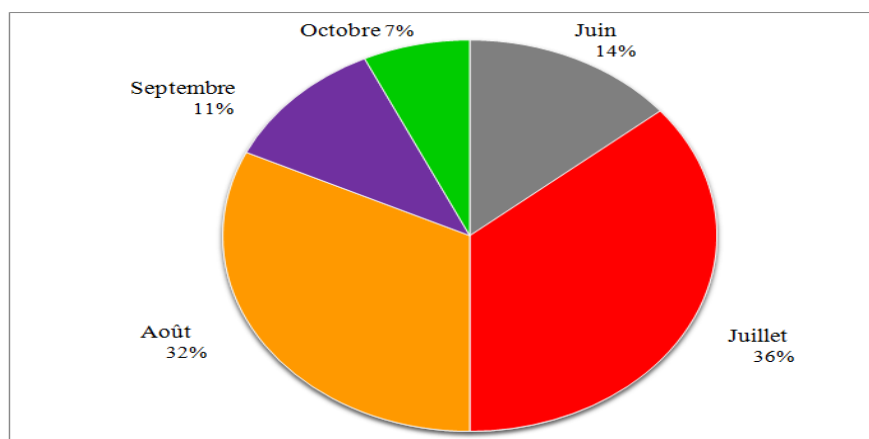


Figure 12 : Nombre de foyers en pourcentage pour la période (1992-2012)

IV.1.2- Superficies brûlées

On a collecté les superficies brûlées par mois pour avoir une idée distinctive sur l'ampleur de ce phénomène durant les 5 mois de la période (1992-2012) (Tab.6).

Tableau 6 : Répartition mensuelle des superficies brûlées (ha) (1992-2012)

Année	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
1992	3,25	43	233,5	11,32	46
1993	2	81	55	35	9
1994	2 461,5	13 579	2 749,5	710	0
1995	3	253	576	24	0
1996	155	743	189	0	0
1997	1,5	16,5	33	0	0
1998	137	1 778	2 711	26	0
1999	0	12	7	0	0
2000	20,50	3	59	5	9
2001	67	598	1019	35	6
2002	45	875	293	7	2
2003	364	741	417	28	0
2004	164	1 575	12 244	212,5	466,5
2005	161	510	1 138	67	0
2006	35ares	569,6	37	17	13
2007	0	14	687	55	0
2008	2,8	39,5	73	4	0
2009	66,5	402,5	97,5	19,5	10
2010	113,5	1 036,5	113,5	26	31
2011	87	287,9	16	26	53
2012	29,6	277,5	425	82,5	88
Totale	3885	23434,95	23173,08	1390,83	735

Source : CF. Tlemcen, 2012

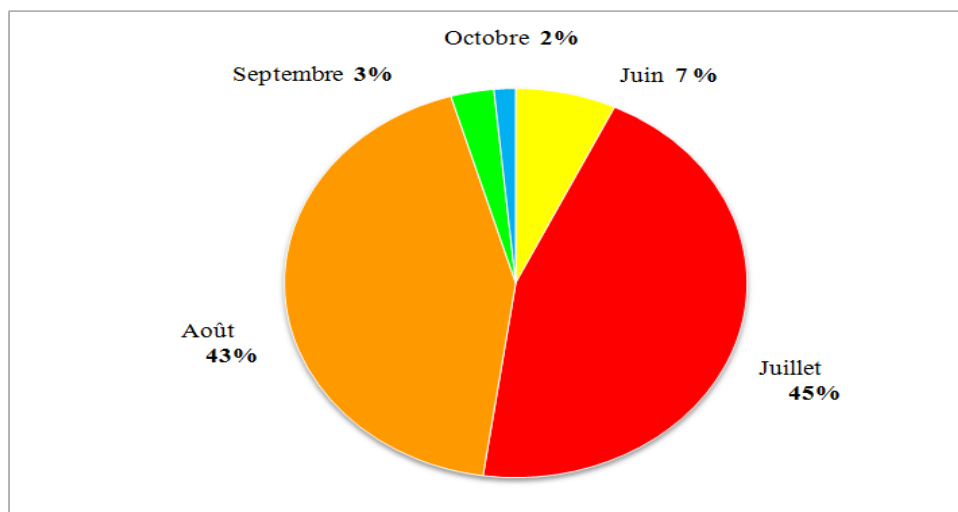


Figure 13 : Superficies brûlées en pourcentage pour la période (1992-2012)

Durant la période 1992-2012, les grandes superficies incendiées ont été enregistrées dans le mois de juillet (45%) et août (43%). Chaque année, les pertes mensuelles sont d'ordre 23.434,95 ha en juillet et 23.173,08 ha en août respectivement. La superficie incendiée dans le mois de juin est aussi importante soit 7% (3885 ha). Durant le mois de septembre et d'octobre, les superficies incendiées sont faibles (Fig.13). On conclut, durant cette période de référence que le nombre de foyers et les superficies brûlées les plus importantes sont enregistrées durant le mois de juillet et août.

IV.1.3- Superficies brûlées par formation (1992-2012)

Nous avons pris en considération les moyennes des superficies brûlées de chaque formation (forêt, maquis, broussaille, alfa et autres), ainsi que la moyenne du nombre de foyers pour une période de 21 ans allant de 1992 à 2012 (Tab.7).

Tableau 7 : Superficies brûlées par formations (1992-2012)

Année	Superficies brûlées par formation (en ha)					Nombre de foyer
	Forêts	Maquis	Broussailles	Alfa	Autres formations	
1992	21	138,50	173,62	2,50	10	65
1993	42	91	52,50		50 ares	49
1994	7 959	9 114	2 427			91
1995	247	555	322	03		49
1996	366	522,50	198,50			34
1997	4,5	36,5	10			10
1998	116,80	3 284,50	815		435,70	91
1999	01	14	04			05
2000		62,5	04		30	15
2001	07	1 569	149			29
2002	130	1 062	30			28
2003	367	299	880	04		40
2004	704	12 661	696		601	74
2005	205	938	733			39
2006	110,60	105	452,20	10 ares		30
2007	141	289	326			14
2008	21,70	53,80	43,80			23
2009	85,30	59,50	229,50	8,70	213	61
2010	124	467	651	02	76,50	58
2011	180,50	38,50	236,70		14,20	46
2012	193,50	124,50	486,10		98,50	64
Totale	11.025	31.484,88	8919,75	21	1479,45	924

Source : CF. Tlemcen, 2012

Nous remarquons que la formation la plus incendiée c'est le maquis avec une superficie de 31.484,88 ha, suivi par les forêts avec une superficie de 11.025 ha (Tab.7). Ces résultats nous paraissent logiques puisque le maquis et la forêt fournissent une quantité abondante de combustible, et assure sa continuité, combiné aux conditions favorables au déclenchement des feux tels que les températures élevées, précipitations quasi absentes, teneur très faible en humidité du combustible surtout dans la saison des feux, végétation stressées du point de vue thermique et hydrique, sans oublier la topographie du milieu qui est accidentée au nord et au centre (Monts des Trara et Sebaa Chioukh, Monts de Tlemcen), tout ces conditions sont très propices au déclenchement et à la propagation des incendies dans les forêts et les maquis, ce qui rend la lutte anti-incendie très délicate.

Chapitre V :

**Analyse et évaluation du dispositif de
défense et de lutte contre les incendies
de forêts dans la Wilaya de Tlemcen**

Chapitre V : Analyse et évaluation du dispositif de défense et de lutte contre les incendies des forêts dans la Wilaya de Tlemcen.

L'analyse des équipements existants et l'indication de leur degré d'efficacité peuvent orienter le gestionnaire dans l'élaboration d'un plan plus efficace de protection des massifs forestiers contre les incendies (Grim, 1989).

Les forêts et les espaces boisés ont une attention particulière car leur contribution est fondamentale par le rôle dont ils jouent pour le bien être de populations tant urbaines que rurales.

Donc, les forêts occupent une place importante par leur contribution à une économie verte, la lutte contre l'érosion hydrique, l'envasement des barrages, la régulation du carbone dans l'atmosphère et leur rôle dans la sécurité alimentaire. Malheureusement, chaque année en période estivale, des milliers d'hectares de couvert végétal partent en fumée à cause des incendies de forêts déclenchés souvent par l'homme.

Conscient de cette problématique, La *Direction Générale des Forêts* (DGF) élabore chaque année un dispositif de prévention et de lutte contre les incendies des forêts.

L'incendie de forêt est géré en deux étapes :

- la pré-campagne qui consiste dans la préparation et la mobilisation d'un dispositif de lutte ;
- la post-campagne qui consiste dans l'établissement des bilans et l'évaluation des dégâts, pour ensuite entamer une opération de reconstitution du patrimoine par le biais du reboisement.

V.1- Méthodologie

Nous proposons dans ce chapitre d'analyser les principales caractéristiques du dispositif de défense et de lutte contre les incendies des forêts (DFCI), à travers les cinq circonscriptions des forêts de la Wilaya de Tlemcen (Tab.8), par l'entremise d'une analyse multivariée des données pyrologiques et infrastructurelles.

Notre but est de montrer les limites du dispositif et d'envisager les moyens pour en renforcer l'efficacité.

La recherche comporte deux étapes :

- ✓ 1^{er} étape : l'analyse des documents juridiques et de gestion (les bilans statistiques, les plans de gestion des feux de forêt, les rapports, les textes législatifs etc.) obtenus auprès de la *Conservation des Forêts* de la Wilaya de Tlemcen (CFT), pour chaque circonscription.
- ✓ 2^{eme} étape : consacré pour l'analyse et évaluation du dispositif de défense et de lutte contre les incendies de forêts dans la Wilaya de Tlemcen.

Tableau 8 : Répartition de la superficie forestière de la Wilaya de Tlemcen par Circonscription

Circonscriptions des Forêts	Daira	Superficie Forestière (Ha)
GHAZAOUET	GHAZAOUET	23.859
	NEDROMA	
	FILLAOUCENE	
	HONAINA	
	BAB EL ASSA	
	MARSA BEN M'HIDI	
MAGHNIA	SABRA	28.896
	MAGHNIA	
	BENI BOUSSAID	
TLEMCEM	TLEMCEM	36.573
	MANSSOURAH	
	HENNAYA	
	CHETOUANE	
	REMCHI	
	BENI SNOUS	
SEBDOU	SEBDOU	59.988
	SIDI DJILLALI	
OULED MIMOUN	OULED MIMOUN	45.515
	BENSEKRANE	
	AIN TELLOUT	
TOTAL		194.831

(Source : CF. Tlemcen, 2014)

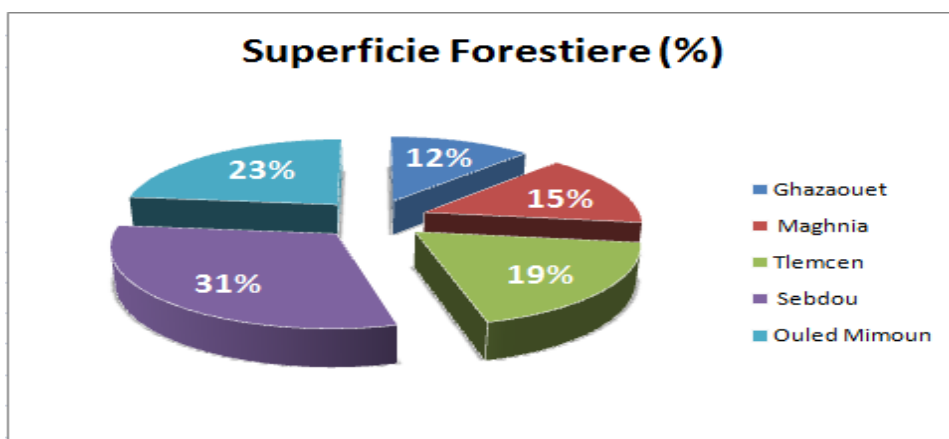


Figure14 : Le taux d'espace boisé par circonscription

A l'échelle de la région étudiée, on observe un taux de boisement très variable d'une circonscription à l'autre. On constate, en effet, que la circonscription la plus boisée de la Wilaya est la circonscription de Sebdou, avec un taux de (31 %). En seconde position, avec un taux qui dépasse (20 %), on trouve la circonscription d'Ouled Mimoun. Ensuite, Tlemcen avec un taux de (19 %), et en fin les circonscriptions de Maghnia et de Ghazaouet qui présentent un pourcentage de boisement de (10 %) et de (15 %) respectivement.

V.2- Analyse comparative

La CFT en application des dispositions législatives et réglementaires, en matière de prévention et de lutte contre les incendies de forêts, notamment celles de la Loi n° 84-12 du 23 juin 1984, portant régime général des forêts, entreprend annuellement à travers les cinq circonscriptions pour la campagne de prévention et de lutte contre les feux de forêts, les dispositions suivantes :

V.2.1- Information et sensibilisation du public et des usagers des forêts

La prévention vise, entre autres, à modifier convenablement les comportements humains, en informant et en sensibilisant la population. Un des objectifs majeurs de l'information est d'expliquer pourquoi il faut protéger la forêt et comment la protéger.

Le tableau 9 illustre les principales formes de sensibilisation:

- information du public;
- conférences et journées portes ouvertes sur l'Administration Forestière ;
- éducation en milieu scolaire et concours de dessins ;
- distribution de plants forestiers pour le reboisement ;
- distribution d'affiches, dépliants, prospectus et autocollants ;
- installation de panneaux interdisant de faire du feu (Phot.1) ;
- animation et participation à des émissions télédiffusées ;
- animation des séances radiophoniques sur les chaînes nationales et locales ;
- publication dans plusieurs quotidiens nationaux, d'appel aux populations pour observer plus de vigilance ;
- animation par les imams de mosquées, de prêches et causeries religieuses lors de la prière du vendredi ;
- campagnes d'information sur les marchés hebdomadaires, avec distribution d'affiches et d'autocollants ;
- rencontres de sensibilisation de proximité en direction des populations riveraines par les projets de proximité de développement rural intégré (PPDRI) ;



Photo 1 : Panneau de sensibilisation aux feux (Ziaten commune Dar Yaghomracen) (Source : Eddine, 2012)

Tableau 9 : Etat récapitulatif des actions de sensibilisation

INTITULE DE L'ACTION	INITIATEUR	PUBLIC TOUCHE	QUANTIFICATION DE LA PORTEE DE L'ACTION	PROPOSITION D'AMELIORATION	OBSERVATIONS
Sensibilisation lors de la journée mondiale de l'arbre 21 Mars 2013	Conservation Circonscription District	Ecoliers Lyciens Cadre Riverains	Distribution et plantation des plants	Généralisation des panneaux de signalisation à travers la wilaya Conférence (université, lycée) Émission Radio TV - Sortie fréquente des équipes pluridisciplinaire (Forêts, DAS, Hydraulique, collectivités locales ect...)	-
Journée de volontariats en coordination avec le mouvement associatif local	Daïra, commune, District Ouled Mimoun	Association Population Riveraines	Importante	-	-
	Daïra, commune, District Aïn Tellout	Divers associations riverains	Importante	-	-
Sensibilisation et vulgarisation des riverains des forêts	Chef Circonscription de Sebdou et personnels forestiers	Riverains et citoyens	Tournées de sensibilisation des élèves des écoles, CEM et lycées	Affichage Projection des documentaires de sensibilisation	Manque moyens de publicité
Information et sensibilisation du public	Associations - Scout-Forets-Protection Civile	Etudiants et Riverains	Importante	-	-
Tournées	Forêts	Hafir - Zariffet	-	-	-
Sensibilisation contre les incendies de forêts	Daïra de Remchi	Associations de chasse	Mesure et précaution à prendre	-	-
Sensibilisation et vulgarisation des riverains des forêts	Chef de Circonscription des forêts de Sebdou et personnel forestiers	Riverains et Citoyens	Tournées de sensibilisation des élèves des écoles CEM et des lycées	Affichage - Projection des documentaires de sensibilisation	Manque moyens de publicité

Source : C.F.Tlemcen, 2014

V.2.2- Dispositif réglementaire

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

1. Arrêté portant campagne de lutte préventive contre les incendies de forêts ;
2. Arrêté portant ouverture de la campagne de lutte préventive et active contre les incendies de forêts ;
3. Arrêté portant installation de groupes d'interventions communaux ;
4. Arrêté portant interdiction d'incinérations de chaumes ;
5. Arrêté portant installation de la cellule de contrôle du dispositif de lutte contre les incendies de forêts à travers la wilaya ;
6. Arrêté portant installation du C.O.P de wilaya.

V.2.3- Le réseau de surveillance et d'alerte et son efficacité

La surveillance des zones forestières constitue une des actions majeures de la prévention. Cette surveillance, renforcée en été, est assurée par des moyens terrestres : les tours de guet, appelées en Algérie « postes de vigies » et les BMF (Brigades Mobiles Forestières). Les moyens aériens sont absents en Algérie.

Les programmes d'équipement sont établis sur la base de normes suivantes :

- Le réseau de surveillance et d'alerte :

MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'ALERTE	NORMES THEORIQUES
Poste de Vigie (PV)	1 PV → 7000 Ha
Brigade Mobile Forestière (BMF)	1 BMF → 5000 Ha

(BNEDER ,2009)

V.2.3.1- Les poste de vigie

La durée d'observation est comprise entre le début de juillet et la fin d'octobre. En fonction des conditions météorologiques, le dispositif est modulable dans le temps. La surveillance est assurée de 10 h à 18 h, c'est-à-dire dans la tranche horaire de l'alerte de 85 % des incendies. Le Tableau10, représente l'état du réseau de poste de vigie dans la Wilaya.

Tableau 10 : Etat récapitulatif des postes de vigie

Circonscription	Superficie Forestière (ha)	Poste de Vigie		
		Besoin normatif	Existants	Restant à réaliser
Ghazaouet	23859	3	2	1
Maghnia	28896	4	1	3
Tlemcen	36573	5	3	2
Sebdou	59988	8	7	1
Ouled Mimoun	45515	6	4	2
Total	194.831	26	17	8

Source : C.F.Tlemcen, 2014

La surveillance est assurée par 17 postes de vigies, avec un effectif de 50 éléments (24 Forestiers et 26 Ouvriers) (Annexe.1). Ce nombre est insuffisant par rapport à la superficie forestière à surveiller 194.831ha, parce que la norme théorique est de un poste de vigie pour 7.000 ha de forêt (BNEDER, 2009)

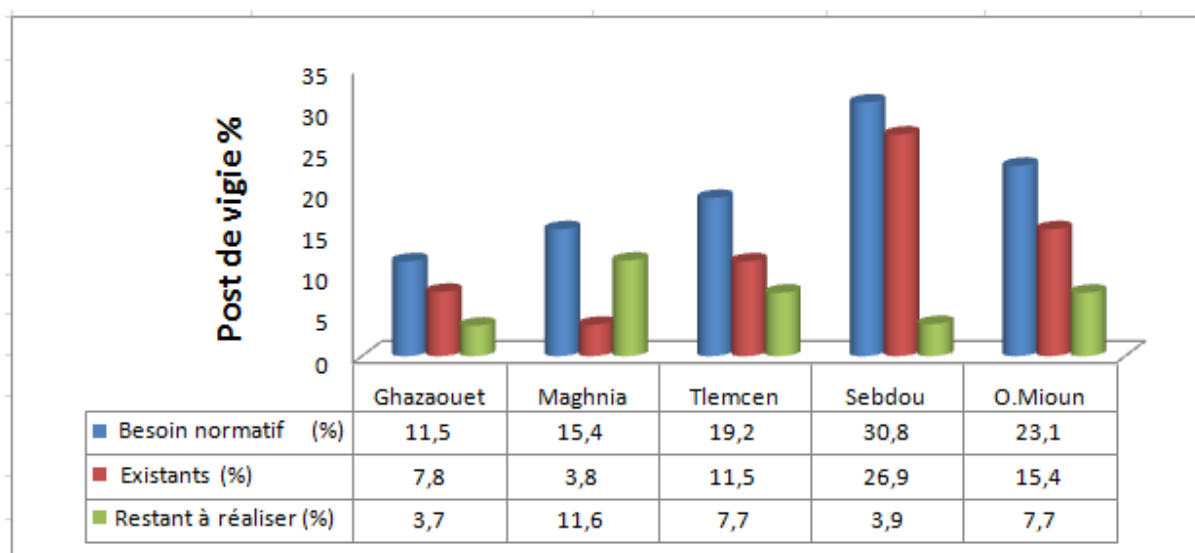


Figure 15 : Histogramme des pourcentages de la densité des postes de vigies

L'analyse de l'histogramme (Fig.15) des pourcentages de la densité des postes de vigies, montre que les cinq circonscriptions ont une densité inférieure à la norme (1PV pour 7000 ha). Parmi elles des circonscriptions très sensibles aux incendies, notamment : la circonscription de Ghazaouet avec un taux de (7.8%) (1 PV pour 11.900 ha) reste inférieure à la norme (1PV pour 7000ha). Tlemcen (11.5%) (1 PV pour 11.800 ha), Ouled Mimoun (15.4%) (1 PV pour 11.200 ha). La circonscription de Sebdou avec un risque d'incendie élevé présentent une densité proche de la norme (1 PV pour 7000ha) avec un taux de (26.9%) (1 PV

pour 8400 ha), et en fin la circonscription de Maghnia qui présente un déficit énorme dans les post de vigies avec un taux de (3.8%) (1 PV pour 28.700 ha).

L'implantation de nouveaux postes serait nécessaire surtout dans les circonscriptions les plus touchées par les incendies, qui présentent des valeurs en dessous de la norme.

V.2.3.2- Les brigades mobiles forestières

Les BMF ont un rôle de surveillance, de dissuasion et de première intervention. Ces patrouilles, équipées de véhicules tout terrain et de matériels de transmission, reçoivent des secteurs de surveillance précis (zone à risque). Les patrouilles devraient généralement être composées de deux à cinq agents. La durée d'une patrouille est de 8 heures (10 à 18 h) ; elle peut être activée la nuit.

La CFT mobilise 14 BMF, avec un effectif de 113 éléments (61 Forestiers et 52 Ouvriers). (Annexe.2). Ce dispositif est renforcé durant chaque saison estivale par la présence de plusieurs chantiers de travaux forestiers impliqués également dans la mission de surveillance et d'alerte (Tab.11).

Tableau 11 : Etat récapitulatif des brigades mobiles forestières

Circonscription	Superficie Forestière (ha)	brigades mobiles forestières		
		Besoin normatif	Existants	Restant
Ghazaouet	23859	5	4	1
Maghnia	28896	6	3	3
Tlemcen	36573	7	3	4
Sebdou	59988	12	2	10
Ouled Mimoun	45515	9	2	7
	Total	39	14	25

Source : C.F.Tlemcen, 2014

Si on prend, comme norme (1BMF pour 5000 ha), on peut dire que la Wilaya de Tlemcen accuse un déficit de 25 BMF. La faible présence de BMF pourrait entraîner des retards dans la première intervention donnant lieu à des incendies parfois non maîtrisables.

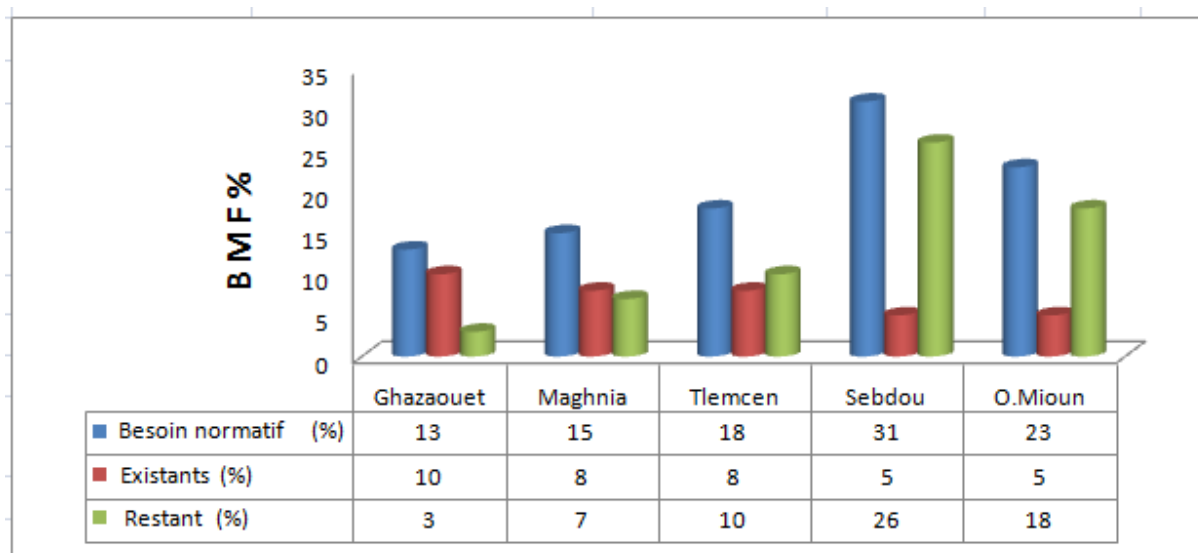


Figure 16 : Histogramme des pourcentages des brigades mobiles forestières

A la lecture de la figure 16 on conclue que pour certaine circonscriptions il ya un déficit énorme dans les BMF et on trouve dans la première position la circonscription de Sebdou avec un taux de (5%) (1 BMF pour 31.000 ha) reste au dessous de la norme (1 BMF pour 5000 ha), après on trouve les circonscriptions de O.Mimoun (5%) (1 BMF pour 22.500 ha), Tlemcen (8%) (1 BMF pour 12.000 ha) et Maghnia (8%) (1 BMF pour 9500 ha). Par contre la circonscription de Ghazaouet avec un taux de (10%) (1 BMF pour 6000 ha), danc elle est proche de la norme théorique de 1 BMF pour 5000 ha.



Photo 2 : BMF de détection et de première intervention. L'extinction d'un incendie dans la région de Ghazaouet (C.F, Tlemcen, 2012)

V.2.4- Infrastructure de DFCI et son évaluation quantitative

Les aménagements DFCI se limitent à trois types d'équipements : les pistes d'accès, les pare-feu et les points d'eau.

➤ Infrastructures de DFCI

Types d'équipements	NORMES THEORIQUES
Pistes Forestières (PF)	2 Km —————> 100 Ha
Réseau Par- Feu (TPF)	2.5 Km —————> 100 Ha
Réseau de Points d'Eau (PE)	1 PE —————> 1000 Ha

(BNEDER ,2009)

V.2.4.1- Le réseau de pistes forestières

Le réseau de pistes forestières présentes un total de 1928 km, pour une surface forestière totale de 194.831ha (Annexe.3), soit une densité moyenne de 1 km par 100 ha de forêt.

Tableau 12: Etat récapitulatif des pistes forestières

Circonscription des Forêts	Superficie Forestière (ha)	Pistes (km)		
		Besoin normatif	Existants	Reste à réaliser
Ghazaouet	23859	477	369	108
Maghnia	28896	578	413	165
Tlemcen	36573	731	325	406
Sebdou	59988	1200	412	788
Ouled Mimoun	45515	910	409	501
Total	194.831	3896	1928	1968

Source : C.F.Tlemcen, 2014

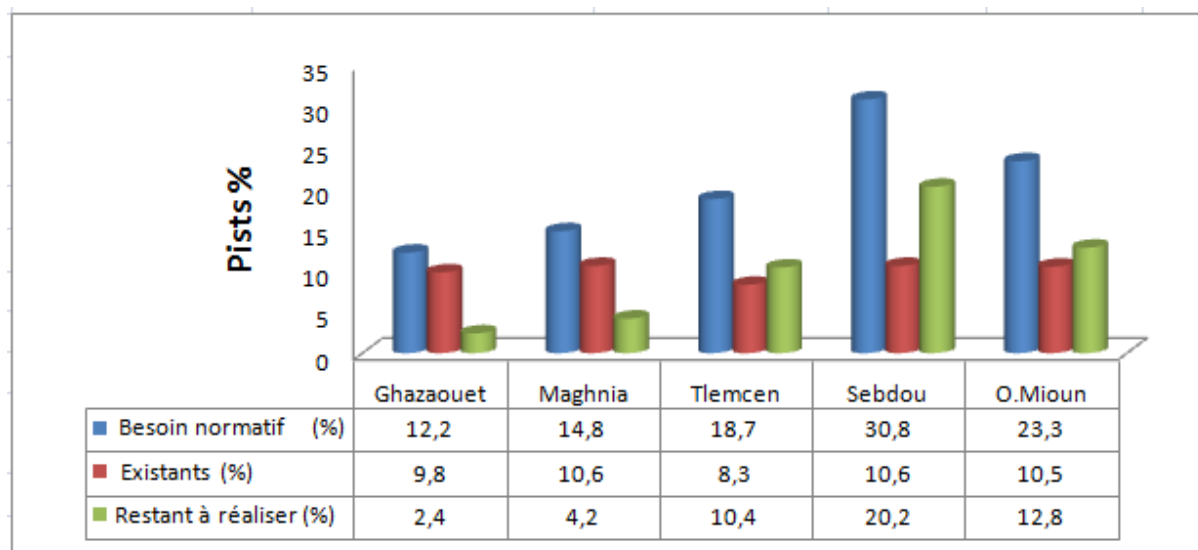


Figure 17: Histogramme des pourcentages de la densité du réseau de pistes forestières

D'après la figure ci-dessus, on remarque que la longueur des pistes est mal répartie selon les circonscriptions, elle varie entre 1,54 km (9,8%) pour 100 ha de forêt à Ghazaouet et 1,42 km (10,6%) pour 100 ha de forêt à Maghnia. Trois circonscriptions ont une densité inférieure à 1 km par 100 ha de forêt et parmi elles, des circonscriptions très sensibles aux feux, telles qu'Ouled Mimoun avec un taux de (10,5%) qui correspond à 0,9 km par 100 ha, Tlemcen (8,3%) (0,8 km par 100 ha) et Sebdou avec un taux de (10,6%) (0,7km par 100 ha).

On est loin de la norme théorique de 2 km pour 100 ha de forêt (BNEDER, 2009). Le total des besoins est énorme; il est estimé à 1968 km de pistes soit un taux de 51%.

Tableau 13 : Etat de pistes forestières existantes

Circonscription des forêts	Superficie forestière (ha)	Etat des Pistes (km)		
		Existants	praticable	Non praticable
Ghazaouet	23859	369	266	103
Maghnia	28896	413	147	266
Tlemcen	36573	325	148	177
Sebdou	59988	412	227	185
Ouled Mimoun	45515	409	298	111
Total	194831	1928	1086	842

Source : C.F.Tlemcen, 2014

D'après le tableau 13 on trouve que 842 km des pistes nécessitent des travaux d'aménagement (désherbage le long de leurs accotements). Le désherbage le long des accotements se fait avant le début de la période des incendies (Avril – Mai).



**Photo 3 : Piste forestière non aménagée, région Ghazaouet
(Source : Eddine, 2012)**

V.2.4.2- Le réseau tranché pare-feu

La superficie du réseau TPF est de 1704 ha pour une superficie forestière totale de 194.831ha, soit une densité moyenne de 0.87 ha par 100 ha de forêt (Annexe.4).

Tableau 14 : Etat récapitulatif des tranchées pare-feu

Circonscription des Forêts	Superficie Forestière (ha)	TPF (ha)		
		Besoin normatif	Existants	Reste à réaliser
Ghazaouet	23.859	596	270	326
Maghnia	28.896	722	35	687
Tlemcen	36.573	914	403	511
Sebdou	59.988	1499	431	1068
Ouled Mimoun	45.515	1137	565	572
Total	194.831	4868	1704	3164

Source : C.F.Tlemcen, 2014

La figure 18 montre que les tranchées pare-feu existantes sont mal réparties selon les circonscriptions, avec des valeurs de (0,12 ha) à (1,24 ha) pour 100 ha de forêt. Les

circonscriptions de Maghnia (0,12 ha), Sebdou (0,7 ha), Tlemcen (1,1 ha), Ghazaouet (1,13 ha) et Ouled Mimoun (1,24 ha), ont des surfaces de TPF nettement au dessous de la norme théorique de 2,5 ha pour 100 ha de forêt (BNEDER, 2009).

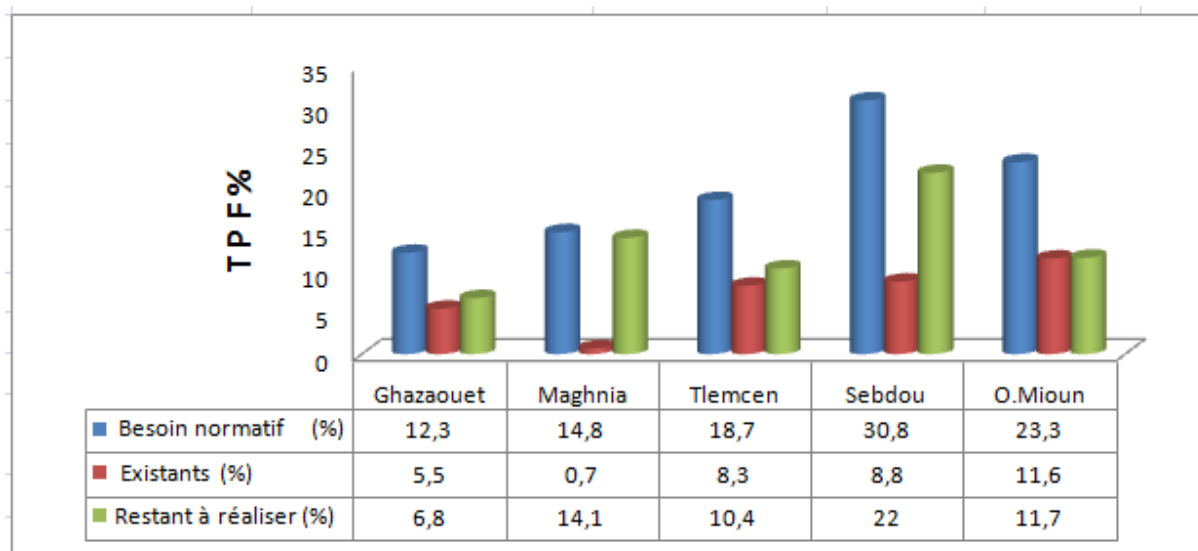


Figure 18 : Histogramme des pourcentages de la densité du réseau pare-feu

Les tranchées pare-feu sont dans l'ensemble non aménagés et non entretenus ; ils sont rapidement recolonisés par la végétation herbacée et ligneuse. Or, il faut les entretenir souvent et éliminer toute végétation qui peut provoquer ou augmenter le risque de départ et de propagation des incendies. En fait, le débroussaillage des tranchées pare-feu n'est efficace que peu de temps, 2 ou 3 ans, et leur entretien pose des problèmes financiers (Meddour-Sahar *et al.*, 2013).

Tableau 15: Etat récapitulatif de l'état des tranchées pare-feu

Circonscription des Forêts	Superficie Forestière (ha)	Etat de TPF (ha)		
		Existants	Aménagées	Non Aménagées
Ghazaouet	23.859	270	200	70
Maghnia	28.896	35	35	0
Tlemcen	36.573	403	248	155
Sebdou	59.988	431	270	161
Ouled Mimoun	45.515	565	429,5	135,5
Total	194.831	1704	1182,5	521,5

Source : C.F.Tlemcen, 2014

D'après le tableau 15, on remarque qu'il ya 521,5 ha des TPF non aménagés, nécessite des travaux de nettoyage et d'aménagement pour cela, plutôt qu'ouvrir de nouveaux

tranchées pare-feu, dont le déficit est estimé à 3164 ha, il faudrait intégrer le réseau existant avec des discontinuités appelées coupures de combustibles.

Contrairement aux tranchées pare-feu, ces dernières présentent un réel obstacle à la propagation d'un incendie, par plantation d'arbres fruitiers entretenus en vergers, qui sont moins combustibles.

V.2.4.3- Le réseau de points d'eau

La CFT indique l'existence de 50 points d'eau (Annexe.5), soit une densité moyenne de 0,26 point d'eau pour 1.000 ha de forêt. Cette valeur est inférieure de la norme théorique d'un point d'eau pour 1.000 ha de forêt (BNEDER, 2009).

Tableau 16 : Etat récapitulatif des Point d'eau

Circonscription des forêts	Superficie forestière (ha)	Point d'eau		
		Besoin normatif	Existants	Reste à réaliser
Ghazaouet	23.859	24	10	14
Maghnia	28.896	29	6	23
Tlemcen	36.573	36	12	24
Sebdou	59.988	60	18	42
Ouled Mimoun	45.515	45	4	41
Total	194.831	194	50	144

(Source : C.F.Tlemcen, 2014)

L'analyse de tableau 16 montre que la circonscription de Ouled Mimoun avec 01 point d'eau pour 11340 ha enregistre un déficit énorme dans la présence des point d'eau, la situation est différente dans les autres circonscriptions : Maghnia (01 point d'eau pour 5000 ha), Sebdou (01 point d'eau pour 3300 ha),Tlemcen (01 point d'eau pour 3100 ha) et en fin la circonscription de Ghazaouet qui semble mieux lotis avec 01 point d'eau pour 2400 ha. Afin d'en faciliter leur utilisation, les point d'eau nécessitent un aménagement en matière d'endroit de prélèvement, de pistes d'accessibilité et de manœuvre...etc.

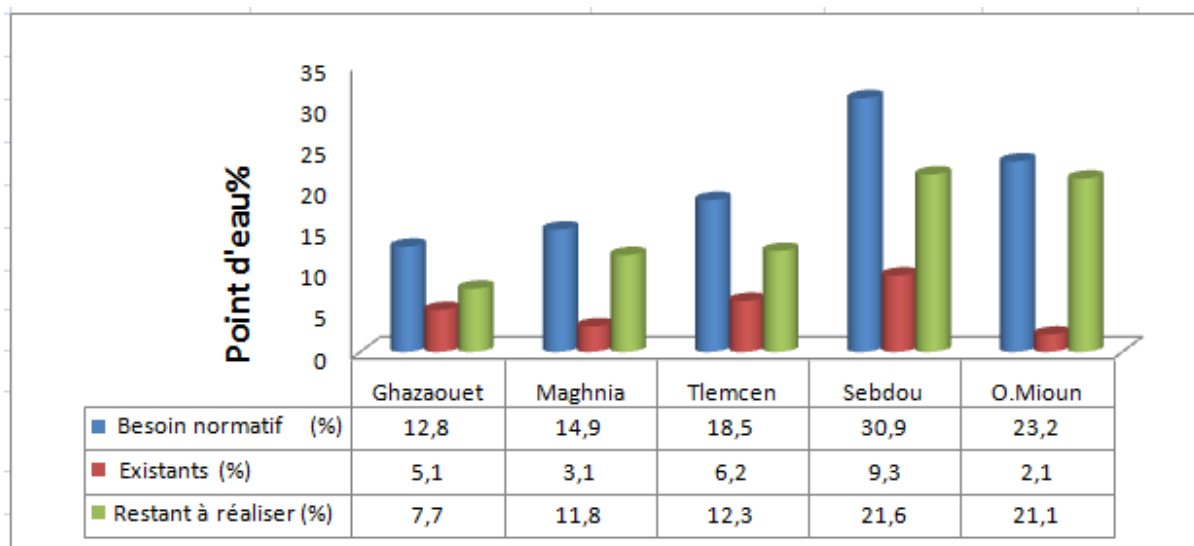


Figure 19 : Histogramme des pourcentages de la densité des points d'eau

Toutefois, selon Alexandrian (1988), les points d'eau aménagés en forêt sont très peu employés pour l'extinction des feux (moins de 10 %), contrairement aux bornes d'incendie fixes installées dans les villages (utilisées dans 66 % des feux).

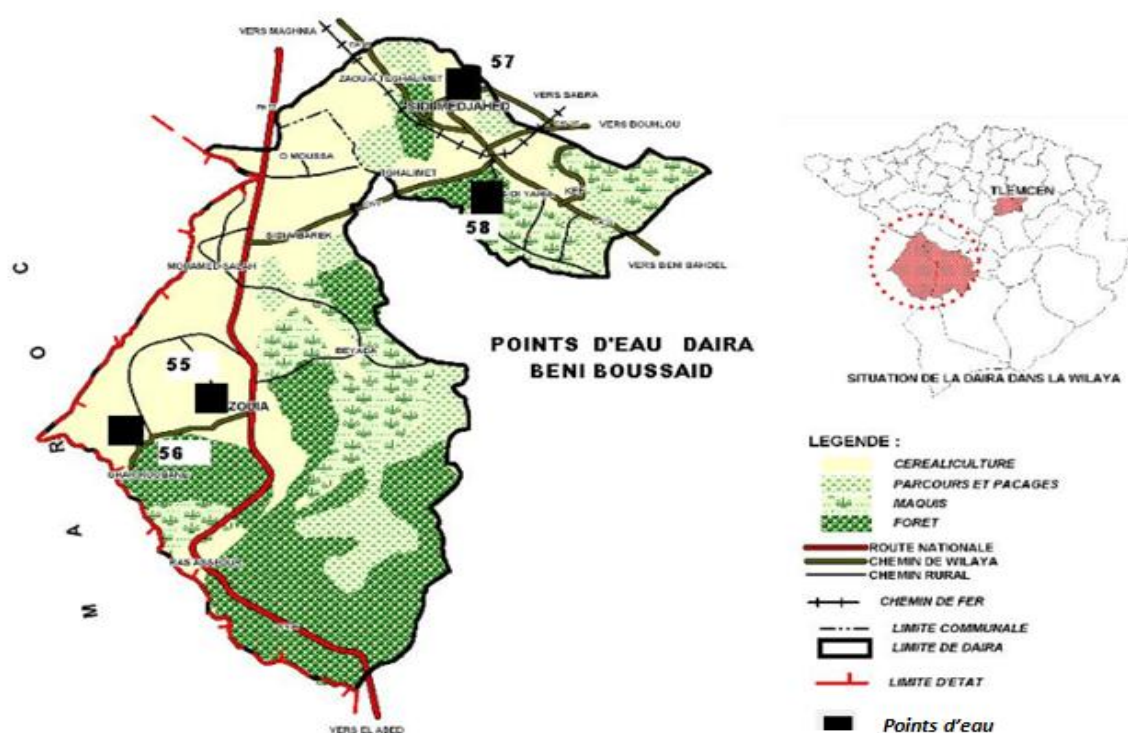


Figure 20 : Carte de localisation des points d'eau Daïra Beni Boussaid

V.2.5-Etat de l'entretien des accotements des infrastructures traversant les massifs forestiers

Il s'agit d'une approche préventive basée sur la gestion du combustible aux bords des infrastructures dans les zones les plus sensibles. la gestion du combustible est considérée

comme la mesure préventive la plus importante afin que les forêts méditerranéennes soient capables de s'opposer à l'incendie (Rigolot, 2008 ; Kolström *et al.*, 2011).

Tableau 17 : Etat récapitulatif des entretiens des infrastructures traversant les massifs forestiers

Circonscription	Longueur Infrastructure Traversant la Forêt (Km)					LT (Km)	LE(Km)	LNE(Km)
	CW	RN	CC	PF	CF			
Ghazaouet	26	45	0	369	0	440	301	139
Maghnia	10	11	0	413,4	0	434,4	168,05	266,35
Tlemcen	63	23	12	325	16	439	262	177
Sebdou	39	37	0	411,6	0	487,6	243	244,6
Ouled Mimoun	48	78,5	0	409,5	150	686	489,9	196,1
	186	194,5	12	1928,5	166	2487	1463,95	1023,05

CW: Chemin de Wilaya

RN: Route Nationale

CC: Chemin communale

PF: Piste forestière

CF: chemin de fer

LT : Longueur totale

LE : Longueur entretenue

LNE : Longueur non entretenue

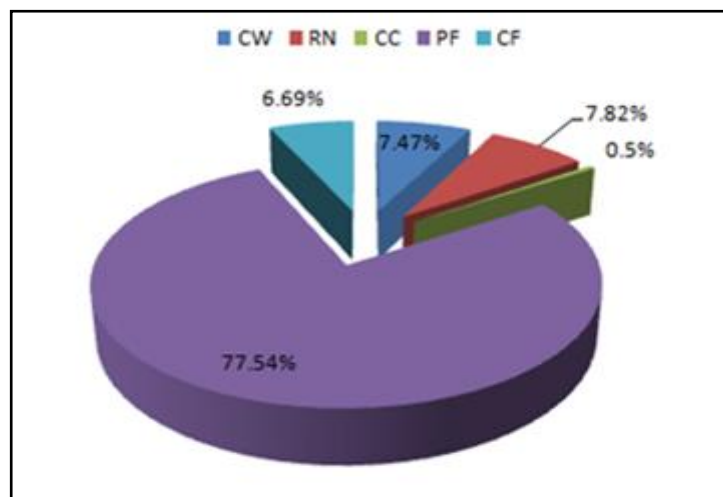


Figure 21 : Longueur Infrastructure Traversant les Forêts de la wilaya de Tlemcen en pourcentage

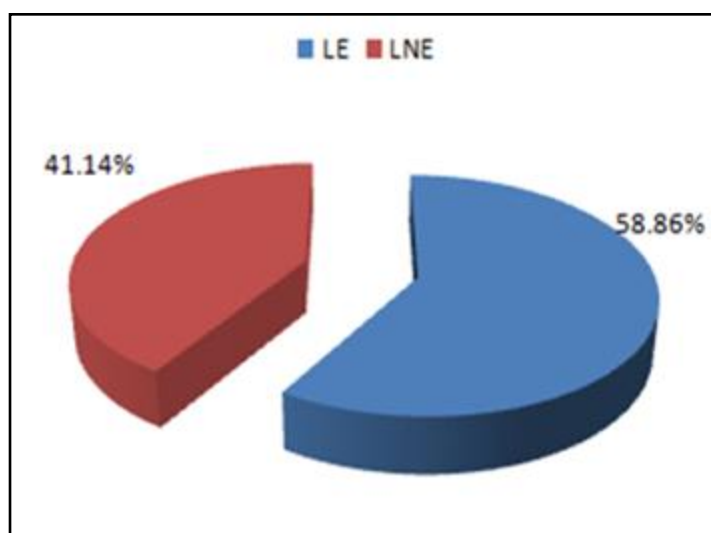


Figure 22 : Longueur Infrastructure entretenue et non entretenue en pourcentage

L'entretien des bordures de différentes infrastructures traversant les massifs forestiers est devenu une action annuelle courante dans la Wilaya de Tlemcen, il couvre un taux de 58,86 % (Fig.21).

Les participants dans cette opération sont (Annexe.6):

- **APC** : L'assemblée populaire communale ;
- **CFT** : Conservation des Forêts Tlemcen ;
- **DTP** : La Direction des Travaux Publics ;
- **SNTF** : La Société Nationale des Transports Ferroviaires.

V.2.6-La prévention dans les zones limitrophes à la forêt

Les dispositions qui régissent l'utilisation du feu dans la forêt ou dans son voisinage entre le premier juin et le 31 octobre, sont :

a) les habitations situées à l'intérieur et jusqu'à une distance de 500 mètres des limites du DFN (Domaine Forestier National) doivent être entourées d'une bande de protection de dix mètres de large, dépourvue de toute végétation secondaire. Dans les limites de cette bande, les arbres fruitiers sont épargnés et les sujets de l'essence principale sont élagués au tiers (1/3) minimum inférieur (Article 4 du décret n° 87/44) ;

b) les constructions (écoles et unités socio-économiques), chantiers et autres installations, doivent être entourés d'une bande de protection de vingt cinq mètres dépourvue de toute végétation et autre matière inflammable ;

c) les décharges autorisées doivent être sécurisées par une bande de protection de cinquante mètres, selon l'article 15 du décret n° 87/44. De plus un gardiennage doit être assuré, l'incinération interdite et un matériel d'intervention (citerne d'eau, petit outillage) doit être entreposé sur les lieux pour parer à toute éventualité.

Le forestier par la conduite de la forêt participe dans la prévention, Velez (2000) note que la sylviculture est l'une des mesures principales de prévention des incendies.

Les différentes actions de prévention des incendies de forêts menées annuellement par les instances locales sont représentées dans le tableau 18.

Tableau 18 : Actions de Préventions

Intitulé de l'action	Organismes réalisateurs	Volume prévu	Volume réalisé
Nettoiemnt des accotements de voie de circulation (piste, route, DTP, APC.....)	D.T.P	206 km	206 Km
Nettoiemnt des accotements des voies ferrées (SNTF)	S.N.T.F	27	27
Désherbage le long du parcours de lignes de hautes tensions (Sonegaz)	Sonegaz	164 Km	"
Tournières autour des exploitations agricoles (DSA et propriétaires)	D.S.A	200	200 Km
Réalisation de bande de protection autour des décharges publiques (APC)	A.P.C	-	"
Bande de sécurité autour des villages enclavés en forêts (APC et Forêts)	CFT	-	Forêts ouverture de TPF

Source : CF. Tlemcen, 2014

- ✓ **DTP** : La Direction des Travaux Publics
- ✓ **DSA** : La Direction des Services Agricoles
- ✓ **SONELGAZ** : La Société Nationale de l'Electricité et du Gaz
- ✓ **SNTF** : La Société Nationale des Transports Ferroviaires
- ✓ **APC** : Les Communes
- ✓ **CFT** : Conservation des Forêts Tlemcen

V.3- les cartes de sensibilité aux incendies

En vue de réussir la campagne de lutte contre les incendies de forêts, La CFT dote annuellement les différentes circonscriptions d'un certain nombre de carte actualisée, ces cartes sont établies sur la base d'un certain nombre de facteurs : la nature de la formation forestière, la densité de végétation, la fréquence des feux, l'infrastructure de lutte et de défense contre les feux de forêts. Ces cartes sont :

- Carte de formation forestière ;
- Carte de sensibilité aux feux de forêts ;
- Carte de l'indice de risque ;
- Carte des infrastructures.

Si on prend le cas de la circonscription d'Ouled Mimoun, les cartes suivantes lui sont disponibles :

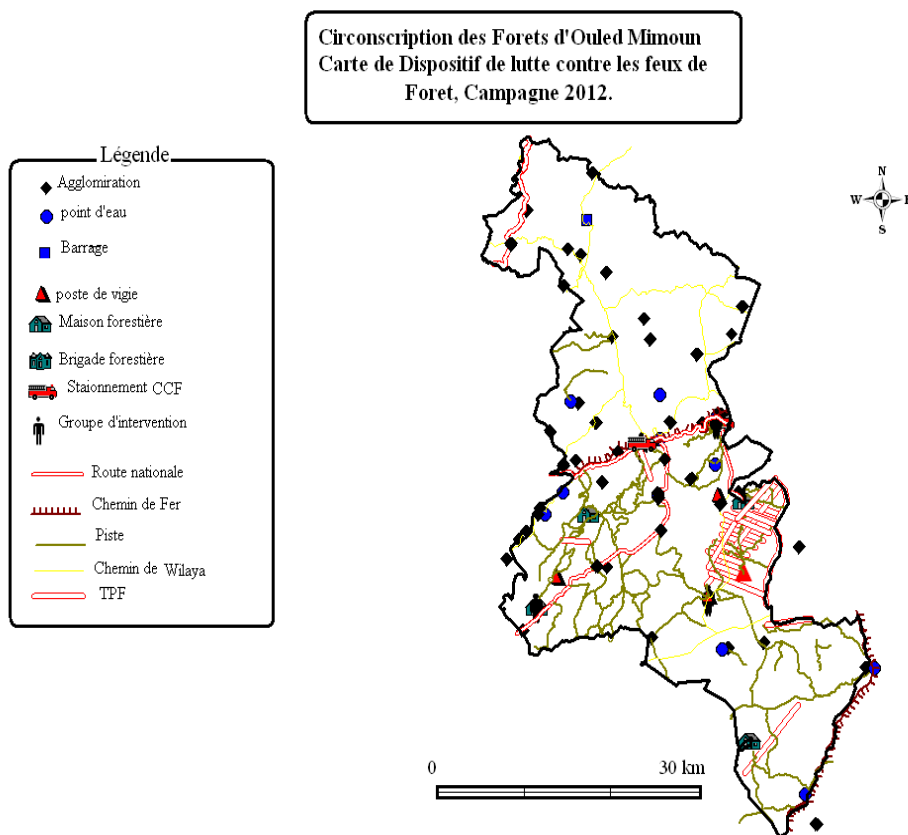
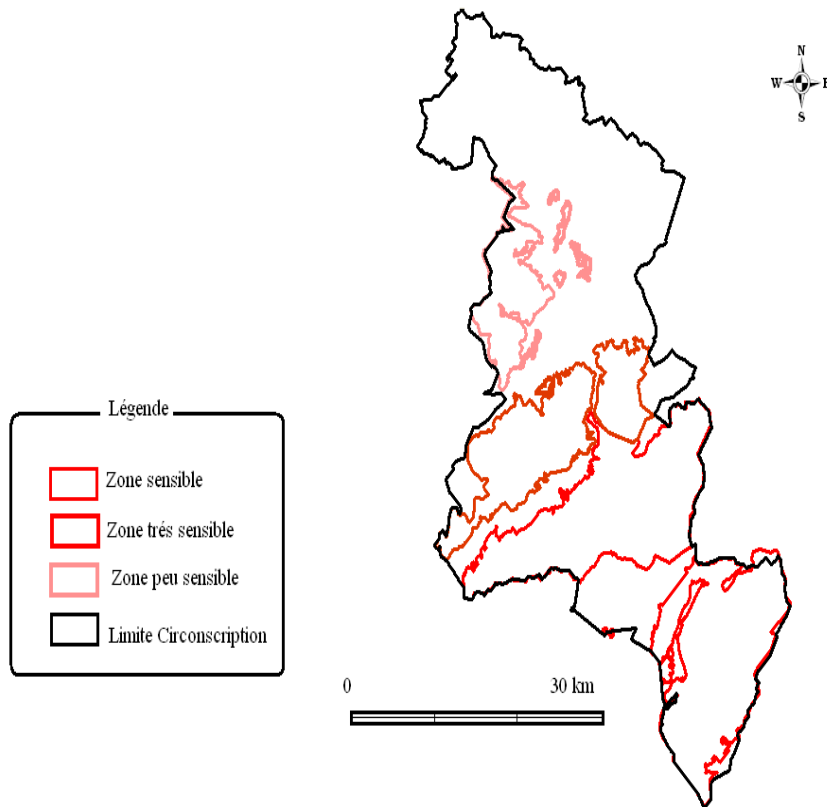


Figure 23 : Carte de dispositif de lutte contre les feux de forêts, campagne 2012 (Circonscription des forêts d'Ouled Mimoun)

Circonscription des Forêts d'Ouled Mimoun
Carte de Sensibilité - Campagne 2012.



**Figure 24 : Carte de sensibilité aux feux de forêts pour la campagne 2012
(Circonscription des forêts d'Ouled Mimoun)**

Conclusion générale

Conclusion générale et perspectives

Au terme de cette contribution, portant sur la gestion des risques d'incendies de forêts dans la Wilaya de Tlemcen. Les principales constatations sont :

- La Conservation des Forêt de Tlemcen possède, en effet, un réseau important de pistes forestières (1928 Km), de tranchées pare-feux (1704 ha) et 50 points d'eau. La surveillance se fait par 17 postes de vigie et 14 brigades forestières mobiles.
- Elle s'avère toutefois incapable d'enrayer les grands incendies, parce que l'équipement de certains massifs demeure insuffisant. Ainsi, par exemple, le réseau de pistes forestières, avec une densité moyenne de 1 km/100 ha de forêt, est loin de la norme théorique de 2 km/100 ha. Même chose pour les pare-feux dont la densité moyenne de 0,87 ha/ 100 ha de forêt est aussi très nettement inférieure à la norme théorique de 2,5 ha/ 100 ha. Les travaux réguliers d'entretien et de débroussaillage sont également le plus souvent insuffisants.
- À court terme, quelques mesures liées à ce défi global devraient être axées principalement sur la prévention. En ce sens, il conviendrait de promouvoir les activités liées à :
 - ✓ La sensibilisation, qui doit essayer de susciter une prise de conscience autonome des riverains et leur implication plus active dans les activités de lutte, dans laquelle ils ne peuvent plus rester spectateurs passifs, mais doivent jouer un rôle actif de participation.
 - ✓ Il faut leur expliquer les raisons des actions forestières et la façon dont elles aident à prévenir les incendies.
 - ✓ La sensibilisation doit aussi avoir comme cible prioritaire, l'emploi imprudent du feu en agriculture et surtout celui des décharges sauvage. Il ne faut pas seulement diffuser les messages de contenu répressif pendant les périodes de risque élevé, mais aussi des messages d'incitation.
 - ✓ Accorder plus d'importance au niveau conceptuel et économique pour la gestion forestière en tant que moyen de prévention (débroussaillage, éclaircies, etc.). Ces moyens nécessitent un budget inférieur à celui investi dans la lutte et pourraient en plus contribuer à améliorer la qualité de nos forêts. Ce qui en augmenterait l'intérêt économique et la promotion du réseau social et rural, surtout parce qu'ils sont basés sur l'emploi de main d'œuvre en milieu rural.
 - ✓ L'exécution de coupures agricoles ou d'actions ponctuelles, telles que le débroussaillage le long de routes, des chemins de fer et des actions adressées à promouvoir des obstacles naturels contre le feu (tels que le nettoyage de la

végétation sous les lignes électriques), devraient être considérées comme des actions obligatoires de maintenance.

- ✓ L'implantation de nouveaux postes de vigies serait nécessaire surtout dans les zones les plus touchées par les incendies, qui présentent des valeurs en dessous de la norme.
- ✓ La nécessité d'aménager des places de manœuvre autour des points d'eau afin d'en faciliter leur utilisation.

Cette approche sur la gestion des incendies de forêts mérite d'être reprise une fois que le dispositif de la lutte soit amélioré pour dégager s'il est nécessaire d'autres constatations surtout en matière de la détermination des causes des incendies.

Références bibliographiques

- **Alexandrian, D., Esnault, F. & Calabri, G., 1998** : Analyse des tendances des feux en Méditerranée et des causes sous-jacentes liées aux politiques. Rapport de la F.A.O sur les politiques publiques concernant les feux de forêt. Rome (Italie).
- **Arfa, A Med T., 2008** : Les incendies de forêt en Algérie : Stratégies de prévention et plan de gestion. Mem Mag. SNV. Univ. MENTOURI-Constantine, 115 p.
- **Aubert, G., 1991** : Effets de l'incendie sur les sols forestiers. Symposium « la forêt carbonisée, son présent, son futurs ». Revue « les cahiers du conservatoire du littoral » n°2 « forêt méditerranéenne : vivre avec le feu ».
- **Belgherbi, B., 2002** : Intégration des données de télédétection et des données multi-sources dans un système d'information géographique (S.I.G) pour la protection des forêts contre les incendies (Cas de la forêt de Guetarnia, Ouest d'Algérie), 207 p.
- **Benabdeli, K., 1996** : Aspects physionomico - structural et dynamique des écosystèmes forestiers face à la pression anthropozoogène dans les monts de Tlemcen et des monts de Dhaya (Algérie septentrionale).Thèse, Doct. Etat, Mascara 356 p + annexes.
- **Berrichi, M., 1993** : Contribution à l'étude de la production et de la qualité de trois espèces du genre Quercus, des Monts de Tlemcen.Thèse de magistère. Alger.120p
- **Bouisset, Ch., 1996** : Incendies de forêts : pour quoi et comment les espaces naturels méditerranéens sont-ils défendus ? *Géopoint 96 "La nature dans la géographie aujourd'hui"*,
- **B.N.E.D.E.R., 1979** : Etude d'inventaire des terres et des forêts de l'Algérie du Nord : Wilaya de Tlemcen.
- **B.N.E.D.E.R., 1993** : Etude de développement hydro-agricole à travers la wilaya de Tlemcen. Bureau National d'Etude pour le Développement Rural. Algérie.
- **C.E.M.A.G.R.E.F., 1989** : Le Guide technique du forestier méditerranéen français, chapitre IV : protection des forêts contre les incendies. Division technique forestière, Aix- en - Provens (France).
- **C.F.T., 2012** : La lutte contre les incendies, campagne 2012. Document de synthèse, 13p.
- **Colin, P.Y., Jappiot, M., Mariel, A., Lampin, C., & Veillon, S., 2001** : Protection des forêts contre l'incendie, Edit. FAO/C.E.M.A.G.R.E.F, Cahier FAO Conservation n°36, 149 p.
- **Dennis, R., Meijaard, E., Applegate, G., Nasi R., & Moore P., 2001**: Impact of human-caused fires on biodiversity and ecosystem functioning, and their causes in tropical, temperate and boreal forest biomes. CDB Technical Series n° 5. Convention sur la diversité biologique, Montréal, Canada.
- **DGF., 1992** : Circulaire N° 298/SDG/92 du 22.09.1992 de Monsieur le directeur général de l'agence nationale des forêts relative aux attributions des différents structures des services forestières – Circonscription- District – Triage. 10p.
- **D.G.F., 2000** : Evaluation des ressources forestières nationales. Ministère de l'Agriculture et de développement rural (Algérie). 39p.
- **D.G.F., 2012** : « Bilan des incendies de forêts depuis l'indépendance de l'Algérie (1962 2012) ». portail du cinquantenaire de l'indépendance. www.djazair50.dz.

- **Eddine, M., 2012** : Contribution à l'élaboration d'un plan de prévention des risques incendies de forêts au niveau de la commune de Dar Yaghmouracen (Ghazaouet), Wilaya de Tlemcen. Mém. Mas II. Univ. Abou Bekr Belkaid-Tlemcen, 95 p + annexes.
- **EFIMED, 2012**: *The fight against forest fires: an inconvenient truth?* EFIMED network news. Mediterranean Regional Office of the European Forest Institute.
- **Fernandes, P.M., 2008**: Forest fires in Galicia (Spain): the out come of unbalanced firemanagement. *Journal of Forest Economics*, 14 : 155-157.
- **Grim, S., 1989** : Pré-aménagement et protection des forêts contre l'incendie. In Le préaménagement forestier. Ministère de l'Hydraulique d'Algérie et Unité des Eaux et Forêts de l'Université catholique de Louvain-la-Neuve, Belgique, vol. 1: 271-289.
- **Hetier, J.P., 1993** : "Forêt méditerranéenne : vivre avec le feu ? Élément pour une gestion patrimoniale des écosystèmes forestiers littoraux", Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres, 147 p.
- **Jappiot, M., Blanchir, R., et Alex Andrian, D., 2002** : Cartographie du risque : recherche méthodologique pour la mise en adéquation des besoins, des données et des méthodes. C.E.M.A.G.R.E.F, ENSMP-ARMINES, Agence M.T.D.A, colloque de restitution des travaux de recherche du S.I.G Incendies de forêt, 4 Décembre 2002, Marseille (France).
- **Jappiot, M., Lampin, C., et Borgniet, L., 2004** : Méthode de cartographie des types d'urbanisation au contact des zones boisées pour une aide à la mise en place des PPRIF. MEDD, Rapport final, 40 p.
- **Kaiss, A., Zekri, L., Zekri, N., Porterie, B., Clerc, J-P., et Picard, C., 2007** : Efficacité des coupures de combustible dans la prévention des feux de forêts. Elsevier Masson SAS, France. pp 462-468.
- **Khalid, F., 2008** : Contribution à l'élaboration d'un plan de prévention des risques incendies de forêt, cas de la commune de Tlemcen (Nord-Ouest d'Algérie). Mém. Mag. Univ. Abou Bekr Belkaid-Tlemcen. 162 p + annexes.
- **Margerit, J., 1998** : Modélisation et simulations numériques de la propagation de feux de forêts. Thèse, Doctorat. Inst. National polytechnique de lorraine. Nancy, France, 260 p.
- **M.E.D.D., 2002** : Les feux de forêt. Dossier d'information, France, 20 p.
- **Meddour-Sahar, O., Bouisset, C., et Derridj, A., 2013** : La gestion du risque incendie de forêt en Algérie : des mesures curatives ou préventives ? Séminaire, Bordeaux, France. p 34.
- **Mostefai, N., 2010** : La diversité avienne dans la région de Tlemcen (Algérie occidentale) : Etat actuel, impact des activités humaines et stratégies de conservation. Thèse de Doctorat. Fac SNV-STU. Dépt Foreterie. Univ Tlemcen. 182p.

- **Ningre, JM.,1996** : Les feux de forêts en France en 1996, des surfaces détruites exceptionnellement faibles. Forêt Méditerranéenne 1996 ; 17 : 321-322. www.foretmediterraneenne.org/fr/catalogue
- **Rebai, A., 1983** : Les incendies de forêts dans la wilaya de Mostaganem (Algérie). Etude écologique et proposition d'aménagement. Thèse. Doct. Univ. Sci. Marseille, France ,130 p + annexe.
- **Roberston, J.M.S., 1979** :Etude critique de la bibliographie concernant les incendies de forêts aux U.S.A et au Canada et discussion des possibilités d'adaptation de certaines techniques en France méditerranéenne. Thèse 3ème cycle U.P.M.C. Paris IV, 245 p.
- **S.G.G.A., 1987** : Secrétariat Général du Gouvernement Algérien. Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire (25 ème année n° 7 du Mercredi 11 Février 1987). 165-170 pp. (<http://www.joradp.dz/HFR/Index.htm>)
- **Trabaud, L., 1976** : Inflammabilité et combustibilité des principales espèces de la garrigue – Plant, 11, pp : 117-139.
- **Trabaud, L., 1979** : Etude du comportement du feu dans la garigue de chêne kermès à partir des températures et des vitesses de propagations. Ann. SCI. For, pp 13-38.
- **Vélez, R. (coord.) 2000** : *La defensa contra incendios forestales: Fundamentos y experiencias*. Madrid: McGraw Hill.

الملخص

العنوان: المساهمة بالدراسة في تسير حرائق الغابات في ولاية تلمسان.
إن قيمة هذا العمل الذي بين أيدينا تكمن في دراسة أخطار حرائق الغابات في ولاية تلمسان . النتائج تبين أن هذه الأخيرة تحتوي على شبكة هامة من المسالك الغابية (1928كلم), خنادق لصد الحرائق (1704كلم) و 50 نقطة مياه. المراقبة تتم عن طريق 17 نقطة رصد و 14 فرقة حراجية متنقلة. ولكن ما هو مؤكد أنه غالبا لا يمكن الوصول إلى النهاية في مكافحة الحرائق الكبيرة, لأن الوسائل غير كافية في بعض المناطق. شبكة المسالك الغابية مع كثافة متوسطة (1كلم مقابل 100 هكتار) من الغابات , فهي بعيدة عن المعيار المطلوب (2كلم مقابل 100 هكتار). خنادق لصد الحرائق مع معدل(0.78 مقابل 100 هكتار من الغابات) إذن فهي أسفل بكثير عن المعيار المطلوب (2.5 مقابل 100 هكتار من الغابات). أعمال الصيانة و التنقية غالبا غير كافية.

الكلمات المفتاحية: ولاية تلمسان, حرائق الغابات , مسالك غابية , خنادق لصد الحرائق , أبراج مراقبة, فرقة حراجية متنقلة.

RESUME

Titre : Contribution à l'étude de la gestion des risques d'incendies de forêts dans la Wilaya de Tlemcen.

L'originalité du présent travail réside dans l'étude de La gestion des risques d'incendies de forêts dans la Wilaya de Tlemcen. Les résultats démontrent que cette dernière possède un réseau important de pistes forestières (1928 Km), de tranchées pare-feux (1704 ha) et 50 points d'eau. La surveillance se fait par 17 postes de vigie et 14 brigades forestières mobiles. Elle s'avère toutefois incapable de venir à bout des grands incendies, parce que l'équipement de certains massifs demeure insuffisant. Le réseau de pistes forestières, avec une densité moyenne de 1 km/100 ha de forêt, est loin de la norme théorique de 2 km/100 ha. Les pare-feux dont la densité moyenne est de 0,87 ha/ 100 ha de forêt sont très nettement inférieure à la norme théorique de 2,5 ha/ 100 ha. Les travaux d'entretien et de débroussaillage sont également le plus souvent insuffisants.

Mots clés : la Wilaya de Tlemcen, feux de forêts, pistes forestières, tranchées pare-feux, postes de vigie, brigades forestières mobiles.

ABSTRACT

Titrate: Contribution to the study of the risk management of fires of forests in Wilaya de Tlemcen.

The originality of this work lies in the study of the risk management of fires of forests in Wilaya de Tlemcen. The results show that the latter has a significant network of forest tracks (1928 km), trenches avoid-fires (1704 ha) and 50 water points. The monitoring is done by 17 stations of watchtower and 14 mobile forest brigades. It proves however unable to come to end from the large fires, because the equipment of certain solid masses remains insufficient. The network of forest tracks, with an average density of 1km/100 ha of forest, is far from the theoretical standard of 2 km/100 ha. Avoid-fires of which the average density is 0,87ha / 100 ha forest are very definitely lower than the theoretical standard of 2,5 ha / 100 ha. The undergrowth clearance and maintenance work is also generally insufficient.

Key words: Wilaya de Tlemcen, fires of forests forest, distinct tracks avoid-fires, stations of watchtower, forest brigades mobile.