

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



UNIVERSITE ABOU BAKR BELKAID TLEMCEN

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la
Terre et de l'Univers

Département des Ressources Forestières

Laboratoire de recherches n°31 : Gestion et Conservatoire de l'Eau, du Sol et des Forêts et
Développement Durable des zones montagneuses de la région de Tlemcen

MÉMOIRE DE MASTER

Spécialité : Foresterie

Option : Ecologie, gestion et conservation de la biodiversité.

Thème :

**Identification des situations à risques d'incendies de forêts et
propositions de prévention : cas de la forêt domaniale de Tlemcen**

Présenté par : KHERBOUCHE Imane Meriem

Soutenu le 29 /06/ 2019

Devant le jury composé de :

Président :	Mr HADOUUCHE Driss	Professeur	Université de Tlemcen
Encadreur :	Mr BERRICHI Mohamed	M.C.A	Université de Tlemcen
Examineur :	Mr MEDJAHDI Boumedien	M.C.A	Université de Tlemcen

Dédicace

Je dédie ce modeste travail:

*A mon père qui grâce à lui je suis arrivé à franchir toutes
les étapes les plus importantes de ma vie.*

*A la bougie qui a éclairé mon chemin depuis ma naissance, à
celle qui m'aime toujours, la source de ma vie et de mon
bonheur, à ma mère que*

Dieu la protège

A mon marié qui ma toujours encouragé

A ma petite fille Hiba Irae ma raison de vivre

A mes sœur Amina ET Zahira

A mes frère Amin et Ismaïl.

*Mes nièces Meriem, Leïla et mes neveux Yassine, Nadir et
Youssef*

A ma belle famille Ben Sayah

Tous mes amis et tous mes collègues du travail

A tous ceux que je connais et j'ai oublié de

Mentionner

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier ALLAH le tout puissant, qui m'a donné le courage la patience et la force pour accomplir ce modeste travail.

En second lieu, je conserve mes remerciements à mon encadreur Mr BERRICHI M., maitre de conférences (A) pour sa grande disponibilité, son orientation, sa patience et ses encouragements tout au long de la rédaction de ce mémoire.

Je remercie aussi Mr HADOUCHE I, professeur à l'université de Tlemcen qui m'a fait l'honneur de présider le jury de mémoire; qu'il accepte l'expression de mes profonds respects. J'adresse aussi mes sincères remerciements à Mr MEDJAHDI M., maitre de conférences (A) pour accepter d'examiner ce travail et de participer au jury.

Je tiens à exprimer mes sincères remerciements à Mr Ben khaldi A, agent de forêt et

Talhoui F chef triage de Tlemcen pour leur aide sur terrain et leur information.

Et sans oublier les doctorantes Asma Rafa et Larabi Fdila pour leur aide et leur patience avec moi.

A tous les professeurs qui m'ont enseigné

Liste des tableaux

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

Tableau 02 : Les types d'imprudences.

Tableau 03 : données générales sur les cantons de la FDT.

Tableau 04: Principaux oueds traversant la forêt domaniale de Tlemcen

Tableau 05 : les moyennes mensuelles des températures de la station d'El Mefrouche et de la station de Saf Saf, période (1984 – 2016).

Tableau 06 : les moyennes mensuelles des précipitations de la station d'El Mefrouche et de la station de Saf Saf, période (1984 – 2016).

Tableau 07 : Les étages bioclimatiques des 2 stations météorologiques (Meffrouche, Saf Saf).

Tableau 08 : La fréquentation au niveau de la forêt domaniale de Tlemcen (2012, 2014).

Tableau 09 : Bilan des incendies dans la forêt domaniale de Tlemcen (2000, 2014).

Tableau 10 : Catégorisation des situations à risque rencontré dans la FDT.

Tableau 11 : les différentes situations à risques d'incendie dans le canton Boumediene.

Tableau 12 : infrastructures routières du canton Boumediene.

Tableau 13 : les différentes situations à risques d'incendie du canton Dar Cheer.

Tableau 14 : les différentes situations à risques d'incendie du canton Sarrar.

Tableau 15 : les différentes situations à risques d'incendie du canton Attar.

Tableau 16 : les différentes situations à risques d'incendie du canton Moudjel.

Listes des figures

Figure 01: Triangle du feu.

Figure 02: feu de sol.

Figure 03: feu de surface.

Figure 04: feu de cime.

Figure 05: les sautes de feu.

Figure 06: la forêt domaniale de Tlemcen avec les cinq cantons.

Figure 07: colonne lithos stratigraphique type des Monts de Tlemcen.

Figure 08: les types pédologiques de la FDT.

Figure 09: la carte hydrologique de la forêt domaniale de Tlemcen.

Figure 10: Carte des unités écologiques de la FDT.

Figure 11: Les moyennes des températures des 02 stations météorologiques (1975-2016).

Figure 12: Moyennes mensuelles des précipitations des 02 stations météorologiques (1975-2016).

Figure 13: Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson de la station Saf saf.

Figure 14: Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson de la station Meffrouche.

Figure 15: Climagramme d'Emberger (1952) des deux stations.

Figure 16: la fréquentation au niveau de la FDT.

Figure 17: différentes situations à risques d'incendie dans canton Boumediene.

Figure 18: différentes situations à risques d'incendie dans canton Dar Cheer

Figure 19: situations à risques d'incendie dans le canton Sarrar

Figure 20: les différentes situations à risques présentes dans le canton Attar.

Figure 21 : les différentes situations à risques présentes dans le canton Moudjel.

Figure 22 : le dispositif de lutte contre les incendies de forêt dans la FDT (PNT, 2017).

Figure 23 : mesure de prévention de feu de forêt autour des habitations.

Figure 24 : les prescriptions normalisées de gestion des lignes électriques dans le domaine forestier.

Liste des photos

Photo 01 : Les différentes situations à risques rencontrés dans la forêt domaniale de Tlemcen.

Photo 02 : espaces de loisirs du canton Boumediene.

Photo 03 : Autre interface de risque dans le canton Boumediene.

Photo 04 : installations à risques d'incendie dans le canton Dar Cheer.

Photo 05 : lignes électriques de faible et de haute intensité.

Photo 06: Les espaces de loisir du canton Sarrar.

Photo 07 : champ d'arboriculture dans le canton Attar.

Photo 08 : source de Mouhadjer (canton Attar).

Liste des abréviation

D.G.F : Direction Générale des Forêts ;

F.D.T : Forêt Domaniale de Tlemcen ;

P.N.T : Parc National de Tlemcen ;

PV : poste de vigie ;

TPF : tranché pare-feu ;

PPRIF : Plan de Prévention des Risques des Incendies de Forêt ;

% : Pourcentage ;

°C : Degré Celsius ;

Fig : Figure.

Ha : Hectare ;

RN : Route Nationale.

m : mètre ;

Km : kilomètre ;

Tab : Tableau ;

mg++ : Le magnésium ;

ca++ : le calcium.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction générale	01
Chapitre I: Feu de forêt, généralités et facteurs de prédispositions	
I.1-Introduction	02
I.2. Les incendie	03
I.2.1. Le comportement de feu	03
I.2.2. Le processus de combustion	04
I.3. Les différents types de feu	05
I.3.1. Les feux de sol	05
I.3.2. Les feux de surface	05
I.3.3. Les feux de cimes	06
I.3.4. Les sautes de feu	06
I.4. Impacts des feux de forêt	07
I.5. Les feux de forêt en Algérie	07
I.6. Facteurs de prédispositions aux incendies	08
I.6.1. Le type de végétation et le climat	08
I.6.2. L'occupation du territoire	09
I.7. Les causes d'éclosion des incendies	09
I.7.1. Condition naturelle	10
I.7.1.1. Composition chimique	10
I.7.1.2. Paramètres météorologiques	10
I.7.2. Les causes connues d'éclosion d'incendie	11
I.7.2.1. Les causes naturelles	11
I.7.2.2. Les causes humaines	12
CHAPITRE II: Présentation de la zone d'étude "la forêt domaniale de Tlemcen"	
II.1 Présentation géographique et administrative	14
II.2. Etude de milieu physique	17
II.2.1 Géologie	17
II.2.2. Relief et topographie	18
II.2.2.1. Pentes	18
II.2.2.2. Altitudes	18
II.2.3. Pédologie	18
II.2.4. L'hydrologie	19
II.3. Richesses faunistiques et floristiques	21
II.3.1. La flore	21
II.3.2. La faune	22
II.4. Etude climatique	22
II.4.1. Paramètre climatique	22
II.4.1.1. Température	22
II.4.1.2. Précipitation	23
II.4.1.3. Le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953)	24

II.4.1.4. Climagramme d'Emberger.	26
II.5. La fréquentation au niveau de la forêt domaniale de Tlemcen	27
II.6. Bilan des incendies dans la forêt domaniale de Tlemcen	29
CHAPITRE III: Matériels et Méthodes	
III. 1. Méthodologie	31
III.2. Matériels	32
III.3. Catégorisation de risques	32
III.4. Les illustrations	34
CHAPITRE IV: Résultats et discussion	
IV.1. Canton Boumediene	36
IV.1.1. Les habitats	38
IV.1.2. Les routes	38
IV.1.3. Les champs d'agriculture	39
IV.1.4. Les espaces de loisirs	39
IV.1.5. Autres installations	40
IV.2. Canton Dar Cheer	41
IV.2.1. Les habitats	42
IV.2.2. Les routes	42
IV.2.3. Les champs d'agriculture	42
IV.2.4. Les espaces de loisirs	43
IV.2.5. Autres installation	43
IV.3. Canton Sarrar	44
IV.3.1. Les habitats	46
IV.3.2. Les routes	46
IV.3.3. Les champs d'agricultures	46
IV.3.4. Les espaces de loisir	46
IV.3.5. Autres installations	47
IV.4. Canton Attar	47
IV.4.1. Les habitats	48
IV.4.2 Les champs d'agricultures	48
IV.5. Canton Moudjel	50
IV.5.1. Champ d'agriculture	50
CHAPITRE V : proposition et méthode de prévention	
V.1. Méthodes classiques de préventions des feux de forêts	51
V.1.1. Surveillance et alerte	51
V.1.2. Aménagement, entretien et protection des forêts	53
V.1.2.1. Le débroussaillage	54
V.1.2.2. L'ouverture des tranchées pare-feu	54
V.1.2.3. L'infrastructure routière	55
V.1.2.4. Création de points d'eau	56
V.1.3. Sensibilisation du public	56
V.2. Méthodes de préventions appropriées aux situations de risques rencontrées dans la FDT	57

V.2.1. Les Habitat	57
V.2.2 .Les routes	59
V.2.3. Les champs d'agricultures	59
V.2.4. Espace de loisir	60
V.2.5. Autres installations	60
conclusion	63
Référence Bibliographique	
résumé	

RESUMÉ

Face au phénomène de feu de forêt qui a pris ces dernières années une grande ampleur, l'objectif ultime de la présente étude est l'identification des situations à risque d'incendie, et également de proposer un plan de prévention afin de minimiser les dégâts humains, environnementaux et économiques.

Depuis 2000, la forêt domaniale de Tlemcen a connu 8 incendies qui ont endommagé une superficie de près de 272 Ha. Les interfaces Habitat-forêt représentent la situation de risque la plus dominante dans tous les cantons de la forêt. Par sa localisation en amont de la ville et près du parc de loisir Lala Setti, cette forêt est exposée à d'autres situations de risques : les champs d'agriculture, l'infrastructure routière, les espace de loisirs, les décharges...

Mots clés: feux de forêt, risque d'incendie, la forêt domaniale de Tlemcen, plan de Prévention des risques.

ملخص

مواجهة لظاهرة حرائق الغابات التي اتخذت نطاق واسع في السنوات الأخيرة ، فان الهدف النهائي لهذه الدراسة هو تحديد حالات خطر الحرائق ، وكذلك اقتراح خطة وقائية لتقليل الاضرار. البشرية والبيئية والاقتصادية منذ عام 2000 ، شهدت غابة تلمسان 8 حرائق أتلقت بمساحة تقدر بحوالي 272 هكتار. تمثل واجهات احتكاك المجمعات السكنية مع الغابة حالة الخطر الأكثر شيوعاً في جميع غابة تلمسان. و نظراً لتموقعها في أعلى المدينة وبالقرب من لآلاستي، تتعرض هذه الغابة لحالات خطر اخرى: ، الحقول الزراعية ، البنية التحتية للطرق ، مناطق الترفيه ، متنزه مدافن النفايات...

الكلمات المفتاحية: حرائق الغابات ، مخاطر الحرائق ، غابة ولاية تلمسان ، اجراءات الحد من المخاطر.

ABSTRACT

In the face of the forest fire phenomenon that has taken on a large scale in recent years, the ultimate objective of this study is to identify fire risk situations, and also to propose a prevention plan to minimize the damage: human, environmental and economic

Since 2000, the forest of Tlemcen has experienced 8 fires that have damaged an area of nearly 272 Ha. Habitat-forest interfaces represent the most dominant risk situation in all cantons of the forest. By its location upstream of the town and near the Lala Setti leisure park, this forest is exposed to other risk situations: agricultural fields, road infrastructure, recreational areas, landfills...

Keywords: forest fires, fire risk, Tlemcen State Forest, Risk Prevention Plan.

INTRODUCTION

Les perturbations du milieu naturel par les phénomènes naturels (foudre, éruption volcaniques, séismes, inondation...), ou par l'action de l'homme (l'accroissement anarchiques des populations, pollution, incendie...) sont en accroissement continu, en effet les chercheurs développent de jours en jours des méthodes de prévention efficace pour y parvenir à les atténuer. En région méditerranéenne, les feux de forêt sont considérés comme le phénomène le plus dévastateur. Les conséquences s'observent sur le niveau de pertes de vies humaines, environnemental ou écologique, social et économique.

Le risque d'incendie de forêt est estimé par le degré de dégât causé après chaque passage d'un feu (Benabdeli , 2002), les forestiers sont obligés de déterminer les causes a fin d'imposer différentes règles préventives. Dans les forêts où le risque d'incendie est élevée, la planification forestière et les normes techniques de construction doivent prévoir des méthodes et des systèmes anti-incendie, adaptés à chaque cas, de façon à sauvegarder: les vies humaines ; les constructions ; les écosystèmes forestiers et la faune ; les zones adjacentes (Forenza, 1994).

Le présent travail s'inscrit dans l'identification des situations à risque d'incendies dans la forêt domaniale de Tlemcen, les situations rencontrées sont nombreuses : (1) les habitations dans la zone périphériques de la forêt, (2) les routes qui parcourent une grande partie de la forêt, (3) les champs d'agricultures en interface avec la forêt, (4) les espaces de loisir implantés, (5) autres installations (décharges clandestines, lignes électriques ou autres lieu de fréquentation humaine).

La présente étude est abordée par une h Le deuxième chapitre présente le milieu physique de la forêt domaniale de Tlemcen avec ces cinq cantons.

Le troisième chapitre est consacré à la méthodologie d'étude qui illustre les différentes observations effectuées sur le terrain et les informations collectées pour chaque situation de risque.

Le quatrième chapitre identifie toutes les situations de risques pour chaque canton, avec une présentation de ces risques dans des cartes et des tableaux explicatifs.

En fin le dernier chapitre est consacré à la présentation des propositions de méthodes de préventions contre ces risques d'incendie dans la forêt domaniale de Tlemcen.

CHAPITRE I :
FEUX DE FORET, GENERALITES ET
FACTEURS DE PREDISPOSITIONS

I.1. Introduction

Selon Quézel et al (1991), les forêts méditerranéennes constituent un milieu naturel fragile déjà profondément perturbé. Di Castri (1981) & Quézel (1989) montrent que l'intense action anthropique (déboisement, incendie, pâturage, culture et délits variés) entraîne une diminution des surfaces forestières, chiffrée entre 1 et 3 % par an, estimé par Bertrand (2009) à une perte de 13 millions d'hectares de forêt chaque année. Dans la plupart des régions d'Algérie, la biodiversité forestière est en régression, en effet, outre la vulnérabilité naturelle qui caractérise la forêt méditerranéenne, la forêt algérienne continue à subir des pressions diverses et répétées réduisant considérablement ses potentialités végétales, hydrique et édaphique. Parmi les facteurs de dégradations (les incendies, le surpâturage, le défrichement, l'accroissement démographique, l'extension urbaine, la pollution, le dépérissement, la surexploitation). Leur maigre patrimoine sylvicole disparaît peu à peu, les formations forestières se transforment et donnent naissance à de nouvelles formes et de nouvelles nomenclatures caractérisant leurs stades de dégradation à savoir matorrals, maquis et garigue (Rivaz-Martinez, 1982 ; Le Houerou, 1995 ; Ferka Zazou, 2006).

L'incendie représente sans aucun doute le facteur de dégradation le plus ravageur des forêts en Algérie, Les statistiques montrent qu'entre 1962 et 2012, environ 1.7 million ha de forêts, maquis et broussailles ont été incendiés, soit une moyenne de 30 000 ha chaque année (D.G.F, 2012 ; Berrichi et al., 2013). L'activité humaine est la principale cause de déclenchement d'incendies, que ce soit du fait d'une activité économique (travaux forestiers, activités agricoles...), d'une activité du quotidien (mégots de cigarettes, barbecues ou feux de camps...) ou bien d'une imprudence. Ces imprudences sont aussi bien le fait des touristes que des riverains.

I.2. Les incendie

L'incendie se définit comme un grand feu qui se propage rapidement et occasionne des dégâts généralement importants (Cemagref, 1994; Jappiot et al., 2002 ; Khalid, 2008). L'incendie est aussi considéré comme une perturbation d'origine abiotique dont l'origine est externe à l'écosystème, dont la source est réelle et qui peut ensuite se propager à travers le paysage (Turner et Bratton ,1987).

I.2.1. Le comportement de feu

Le comportement du feu décrit le processus d'éclosion, de développement, de propagation et de régression et aussi l'extinction d'un feu de forêt (Robertson, 1979). Selon Carbonnell et al (2004) les facteurs d'inflammation et de combustion sont :

- **Le combustible**; la végétation forestière sa composition, sa structure, sa teneur en eau, sa température plus ou moins élevée pour s'enflammer, sa densité et sa répartition sur le terrain (Chautrand, 1972).
- **Le comburant**; Le plus souvent, le comburant est constitué par l'oxygène présent dans l'air ambiant. La réaction de combustion est alors une oxydation (Carbonnell et al., 2004).
- **La chaleur** ; les agents de mise à feu, qui apportent une quantité de chaleur suffisante pour que le matériel végétal s'enflamme.

Le schéma (01) illustre le triangle du feu.



Figure 01 : le triangle du feu (Meddour ,2014)

I.2.2. Le processus de combustion

La combustion est définie comme étant la manière dont brûlent les végétaux une fois qu'ils sont enflammés (Trabaud, 1976). Selon Trabaud (1976) il est à distinguer trois phases dans le processus de combustion :

Phase 1 : *Préchauffage*

A une source de chaleur intense (100 °C), l'eau s'évapore, les acides, les résines et les autres liquides commencent à se transformer en gaz, le combustible est modifié chimiquement d'où destruction moléculaire (donne 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 ».

Phase 2 : *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.

Phase 3 : *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.

Le nombre de mises à feu est certainement considérable, et, heureusement, elles débouchent très rarement sur des éclosions du feu. Si certaines sources de mise à feu sont controversées, c'est que la probabilité de l'éclosion est extrêmement faible car l'éclosion suppose un concours de circonstances assez exceptionnel : l'objet incandescent susceptible de mettre le feu doit pouvoir entrer en contact étroit avec un combustible suffisamment sec ; il doit apporter au combustible une quantité de chaleur suffisante pour l'inflammation, ou bien le combustible doit avoir été préchauffé d'une façon ou d'une autre ; l'état du combustible et son arrangement spatial doivent pouvoir faciliter la propagation du feu (chevrou, 1998).

I.3. Les différents types de feu

Selon Margerit (1998), 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 :

I.3.1. Les feux de sol

Consument la matière organique de la litière et de l'humus situé sous celle-ci et ne produisent pas de flamme apparente (Fig.2). Ils peuvent pénétrer dans des dépôts organiques très profonds et cheminer à plusieurs dizaines de centimètres sous la surface. Ils sont relativement rares en région méditerranéenne.

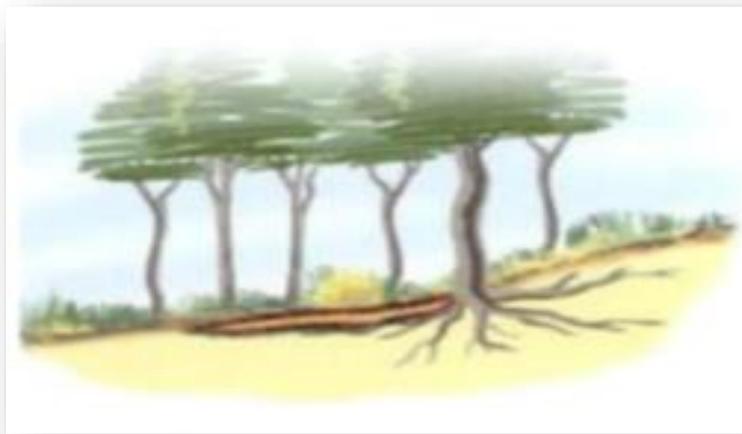


Figure 02 : feu de sol (Colin et al, 2001).

I.3.2. Les feux de surface

Les feux de surface brûlent les strates basses et contiguës au sol (litière, tapis herbacé, broussailles). Ce sont les plus communs. Ils se propagent rapidement, en dégageant beaucoup de flammes et de chaleur.

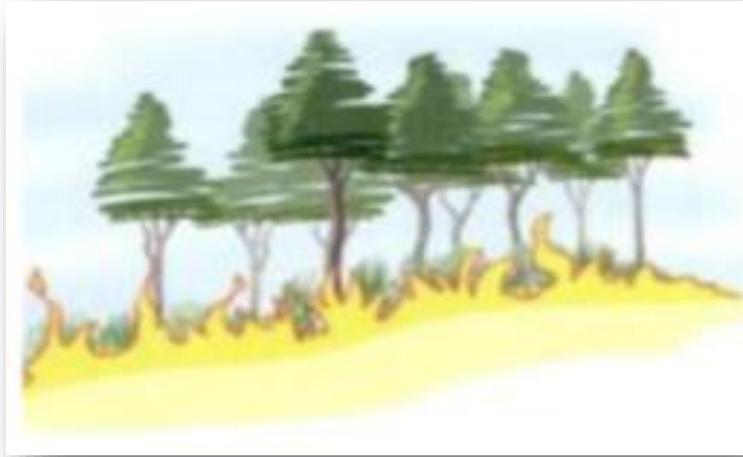


Figure 03 : feu de surface (Colin et al, 2001).

I.3.3. Les feux de cimes

Embrasent les houppiers et se propagent rapidement.

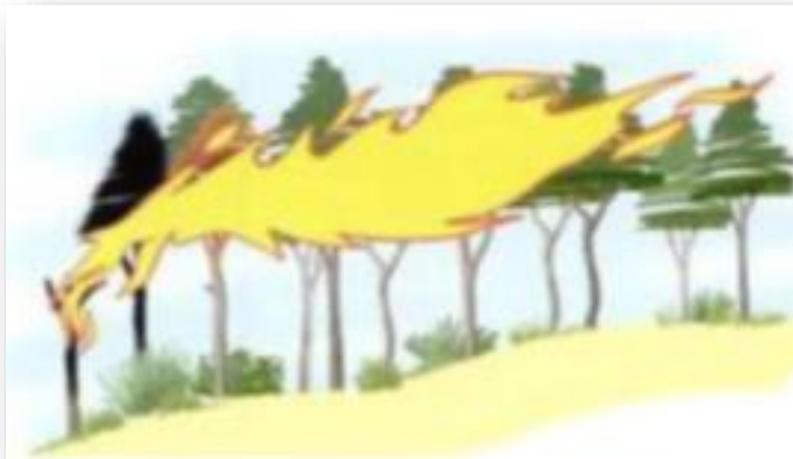


Figure 04 : feu de cime (Colin et al, 2001).

I.3.4. Les sautes de feu

Ce sont des projections de particules enflammées ou incandescentes (brandons) en avant du front de flamme. Ces particules, entraînées dans la colonne de convection et transportées par le vent, les gros brandons peuvent brûler longtemps et être transportés très loin (jusqu'à 10 ou 20 km dans les cas exceptionnels) (Colin et al, 2001).



Figure 05 : les sautes de feu (Colin et al, 2001).

I.4. Impacts des feux de forêt

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 puis une perte de paysage.

Les pertes économiques dues au feu sur le milieu naturel sont difficiles à estimer

Selon Colin (2001), le passage d'un incendie de forêt perturbe le milieu naturel à plusieurs échelles :

- Le sol peut être touché plus ou moins profondément avec apparition de risques d'érosion et destruction de la faune qu'il abrite.
- Les arbres peuvent être atteints au niveau du feuillage, des troncs ou des racines, ce qui les rend ainsi sensibles aux attaques parasitaires.

I.5. Les feux de forêt en Algérie

D'après Benabdeli (1996) ; Ouelmouhoub (2005) ; les principales causes des incendies de forêt en Algérie sont :

Imprudence : 37% ; feu de chaume : 13% ; incidents mécaniques : 5% ; indéterminées : 45%.

Cependant, Colin et Jappiot (2001) soulignent que durant la période 1996 – 2006, les incendies volontaires sont les plus fréquents et se chiffrent entre 60 et 65%. Ces incendies volontaires sont causés par les riverains et les éleveurs sans terre. Ces derniers sont conscients qu'ils peuvent exploiter les formations forestières brûlées comme terrain de parcours, au moins pendant trois ans.

I.6. Facteurs de prédispositions aux incendies

I.6.1. Le type de végétation et le climat

Certaines formations végétales sont plus sensibles au feu que d'autre (garrigues, maquis) à cause des différences des compositions et les conditions climatiques de ces formations. La structure et la composition des formations végétales où dominant des espèces résineuses, accompagnées d'un sous-bois où la broussaille domine, sont autant de facteurs favorisant les feux de forêts (Missoumi et Tadjerouni 2003).

Dans la région méditerranéenne les fluctuations climatiques donnent lieu à de longues périodes de sécheresse qui accroissent et étendent dans le temps et dans l'espace le danger d'incendie ; Il apparaît précisément à l'heure actuelle des situations de très fort danger d'irréversibilité dans les pays méditerranéens. Les grands incendies fréquents des dernières années, alliés à l'irrégularité des précipitations, peuvent aggraver le risque de désertification, tout au moins localement. Ce risque est présent dans toute la partie Sud de la région méditerranéenne (Vélez, 1999).

Un autre facteur important contribue à accroître le risque d'incendie. Les changements techniques et sociaux intervenus dans l'agriculture se traduisent pour la forêt par l'abandon généralisé des extractions de bois de feu et de litière. La conséquence en est une augmentation de la combustibilité de la forêt, du fait que le feu trouve des matériaux légers disposés près du niveau du sol pour son démarrage, et en quantité suffisante pour sa propagation. Et il y a continuellement apport de feu par l'homme dans les régions côtières densément peuplées (Berrichi et *al.*, 2013)

I.6.2. L'occupation du territoire

C'est le fait des activités humaines (loisirs, production, usines, certaines infrastructures de transport), qui peuvent être à l'origine de l'éclosion et de la propagation du feu. L'évolution de l'occupation du sol influe 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 du massif entiers sans coupures pour les incendies

et d'autre part a l'extension des villes et des villages jusqu'aux abords des zones boisées (Jappiot et *al.*, 2004).

L'organisation spatiale du territoire caractérisée par la continuité entre les espaces habités et les espaces naturels et forestiers. Cette dernière résulte de la déprise agricole, de l'embroussaillage et de l'absence de gestion des espaces naturels et forestiers, mais aussi de l'expansion des zones urbaines et du mitage de la forêt par l'habitat résidentiel, (Alexandrian et *al.*, 1999).

I.7.1. Les causes d'éclosion des incendies

Les causes d'incendie de forêt sont diverses et leur répartition varie selon les zones géographiques mais aussi en fonction du temps (Long et al, 2008). Contrairement aux autres parties du monde, où un pourcentage élevé de feux est d'origine naturelle (essentiellement la foudre). Le bassin méditerranéen se caractérise par la prévalence de feux provoqués par l'homme. Les causes naturelles ne représentent qu'un faible pourcentage (de 1 à 5 % en fonction des pays), probablement à cause de l'absence de phénomènes climatiques comme les tempêtes sèches (Alexandrian et al, 1998)

Les causes d'éclosion des incendies sont d'ordre naturel liées à la composition chimique du végétal et aux conditions du climat.

I.7.1.1. Condition naturelle

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 difficiles de faire la part de chaque paramètre dans le déclenchement des incendies (Merdes, 2007). L'inflammabilité dépend particulièrement de la composition chimique des végétaux ainsi que des paramètres météorologiques.

I.7.1.1.1. Composition chimique

Le végétale est composée d'une matière sèche (feuilles, aiguilles), et l'eau.

- La matière sèche

L'inflammabilité des espèces végétales varie selon leur teneur en essence volatiles ou en résines. Chez certain espèces la présence de cire ou de résine ralentirait leur vitesse

de dessèchement et puis ralentirait l'inflammabilité. Plus un végétale est riche en minéraux, moins son pouvoir calorifique théorique est élevé donc moins il est combustible (Colin et *al*, 2001).

- **La teneur en eau**

Quand la teneur en eau du végétal est faible, sa température d'inflammabilité est basse (260°C a450°C), Les sources de chaleurs telles que les allumettes enflammées, les cigarettes incandescentes et la foudre fournissent cette température (Jappiot et *al*., 2002). La sécheresse du matériel végétale influe sur l'inflammabilité.

A l'inverse une humidité très importante empêche la propagation du feu.

I.7.1.1.2. 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.

- **Précipitation**

L'effet des précipitations sur les végétaux varie en fonction de leur durée, leur période et leur quantité et en fonction de type du combustible. L'effet bénéfique de fortes précipitations hivernales peut être annulé pour un printemps et un été long et sec (Kaiss et *al*, 2007).

- **L'humidité relative**

L'humidité du combustible déterminée à partir des données météorologiques et topographiques, sert à estimer la probabilité d'ignition de l'incendie. Margerit (1998) a proposé le tableau suivant pour mieux comprendre l'effet de l'humidité relative sur les végétaux :

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

Humidité relative %	Inflammabilité
---------------------	----------------

>70	Peut de risque
46-70	Risque faible
26-45	Risque fort
<25	Risque élevé

(Source : Margerit, 1998)

I.7.1.2. Les causes connues d'éclosion d'incendie

Malheureusement, les statistiques donnent dans tous les pays du bassin méditerranéen des pourcentages très élevés d'incendies de cause inconnue. Dans l'ensemble c'est près de la moitié des incendies qui sont ainsi classées (Vélez, 1999).

Les causes connues d'éclosion des incendies sont classées en deux catégories :

I.7.1.2.1. Les causes naturelles

Le bassin méditerranéen se caractérise par un pourcentage très faible des causes naturelles (de 1 à 5% en fonction des pays) probablement à cause d'absence des phénomènes climatiques comme les tempêtes sèches (Alexandrian et al, 1998), contrairement au autre pays du monde où le pourcentage des causes naturelles telles que la foudre et l'éruption volcanique est importante.

I.7.1.2.2. Les causes humaines

Parmi les origines connues, ce sont les causes involontaires (négligence ou accident) qui sont les plus fréquentes dans l'ensemble des pays, hormis la Turquie, où les incendies criminels semblent être la majorité (Canakcioglu, 1986). L'homme est désormais la cause principale des feux avec un pourcentage de 93% (Blanchi et Godfrin, 2001).

Selon Colin et al (2001), pour l'ensemble des pays du bassin méditerranéen, on retrouve deux types de causes humaines, leur répartition dépend du contexte social, économique, politique, législatif de chaque pays :

➤ les causes humaines involontaires

Selon Alexandrian et Gouiran (1990), les causes d'origine involontaire sont principalement liées aux travaux professionnels (travaux forestiers, agricoles, industriels, travaux domestiques, loisirs, jets d'objets incandescents).

- Les imprudences

La nature des imprudences dépend des activités en forêt et aux abords immédiats. La répartition des causes pour chaque pays est très variable :

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

Tableau 02 : Les types d'imprudences.

Liées aux travaux agricoles ou forestiers	Liées au loisir en forêt	Liées à l'urbanisation et aux habitations
-Brulage du chaume. -Les broussailles coupées sur les « pare-feu ». Sapements de vigne, les rémanents d'exploitations forestières	-Pique-nique (barbecue) ; -La chasse (les armes) ; -Jet de mégot.	-Les maisons ; l'extension des villes et des villages. -L'incinération des déchets ; -Jeux d'enfant (allumettes, pétards).

- Les accidents

Les accidents sont liés à la circulation en forêt ou en périphérie (routes, infrastructure de transport), et aussi aux lignes électriques (arc électrique entre arbre et fil électrique), et aux décharges non contrôlées ou clandestines (Alexandrian et *al.*, 1999)

➤ **Les causes humaines volontaires**

En Méditerranée Occidentale, on voit s'accroître le nombre d'incendies allumés volontairement non dans un but utilitaire mais dans la simple intention de détruire (Vélez, 1999). On désigne par causes humaines volontaires :

- L'incendie criminel

Ce sont les feux provoqués par les pyromanes (pyromanie), à fin d'avoir un sentiment de puissance dont ils sont souvent dépourvus dans leur vie. Selon Yvoret (1996), la pyromanie est une impulsion caractérisée par une fascination extrême pour le feu chez l'individu, cette monomanie se traduit par des pulsions qui poussent le patient à provoquer lui-même des incendies. Le pyromane est distinct de l'incendiaire criminel ou volontaire

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

Chapitre II :
Présentation de la zone d'étude «la forêt domaniale de Tlemcen»

II.1 Présentation géographique et administrative

La wilaya de Tlemcen avec ses 210 000ha des forêts elle est considérée comme l'une des régions les plus boisées de l'Ouest algérien (Boudy, 1955). La forêt domaniale de Tlemcen est située juste en amont de la ville de Tlemcen. Elle relève de la circonscription des forêts de Tlemcen et le Parc National de Tlemcen.

La forêt domaniale de Tlemcen couvre une superficie de 272 Has 70 ares et s'étend sur le territoire des communes de Tlemcen, Mansourah et Terny.

Autre fois, Tlemcen était affectée par de nombreuses crues dévastatrices et de graves inondations provoquant des glissements de terrain, c'est pour cette raison qu'en amont de la ville, des travaux de reboisement à base de pin d'Alep ont été effectués des 1890. Elle est aussi dénommé de '' petit perdreau'' (PNT, 2007).

Elle est desservie par un important réseau des pistes carrossables, ainsi que le chemin vicinal n° 07 qui part de la R.N. 22 passant par le plateau de Lalla Setti pour rejoindre Tlemcen.

Elle est limitée:

- A l'Ouest, par les forêts Zarifet, et Hafir.
- A l'Est, par la forêt d'Ain Fezza.
- Au Sud, par le barrage El- Maffrouche.
- Au Nord Est, les villes de Beni Add, Ain Fezza, El Ourit.
- Au Nord, les ruines de Mansourah et la ville de Tlemcen.

La figure (06) montre la forêt domaniale de Tlemcen avec les différents cantons.

- Canton Boumediene.
- Canton Dar Cheer.
- Canton Sarrar.
- Canton Attar.
- Canton Moudjel.

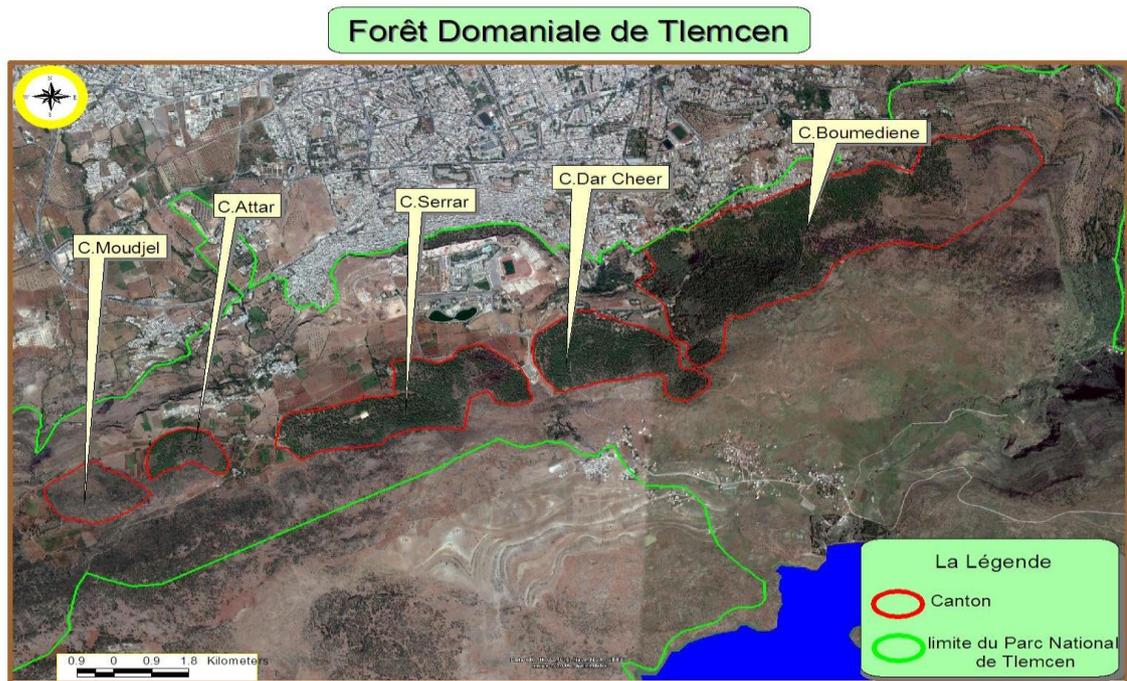


Figure 06 : la forêt domaniale de Tlemcen avec les cinq cantons (PNT, 2015).

La forêt domaniale de Tlemcen s'inscrit entre les coordonnées Lambert suivants :

X1 : 131.80 Km Y1 : 180.70 Km

X2 : 137.00 Km Y2 : 182.80 Km

Tableau 03 : données générales sur les cantons de FDT.

N d'ordre	Canton	superficie	observation
1	Boumedién	140ha 41are	Forêt incendiée en majorité de pin d'Alep et de chêne vert sur une superficie de 40ha.
2	Dar Cheer	40ha54are	La régénération naturelle est bien venante uniquement au niveau des clairières. les arbres sont d'âges différents et font penser à une futaie irrégulière.
3	Sarrar	66ha	La régénération de pin d'Alep se limite à des rares semis. Les parties les mieux régénérées sont situées en amont bien localisées vers les parties les plus hautes par le fait même que la pression anthropique n'a pas atteint ces parties. Repeuplement de 04ha de pin d'Alep
4	Attar	13ha 18are	04ha au stade gaulis de Pin d'Alep.
5	Moudjel	12ha36are	Régénération nulle. Sous bois : <i>Chamérops humilis</i> , <i>Urginea mauritanica</i> et <i>Ampelodesma mauritanica</i> , quelque relique de <i>Quercus suber</i> Les plantations forestières installées dans ce canton ont été Complètement ravagées par les incendies. Repeuplement du canton en pin d'Alep et présence de quelques sujets au stade fourré.

(Source : PNT, 2015)

II.2. Etude de milieu physique

II.2.1 Géologie

D'après le plan de gestion II du PNT (2007), La forêt domaniale de Tlemcen est une partie intégrale du parc nationale de Tlemcen, le territoire du PNT est constitué d'une série de couches sédimentaires dont l'évolution verticale va du Jurassique en bancs supérieur au Quaternaire, et montre deux grandes séries litho stratigraphiques distinctes qui sont décrites de bas en haut (Fig.07) :

- Les séries anciennes (Jurassique supérieur - Crétacé inférieur)
- Les séries récentes (Miocène inférieur - Quaternaire).

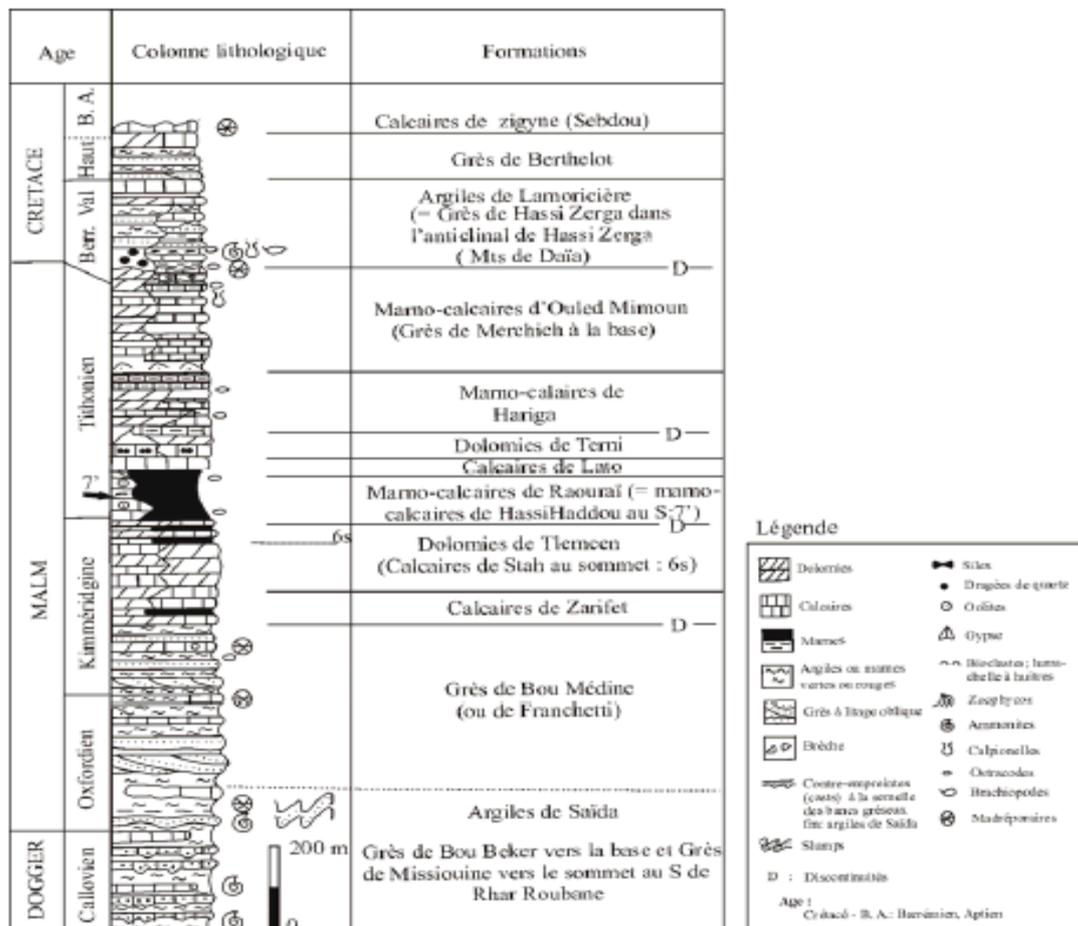


Figure 07: colonne lithos stratigraphique type des Monts de Tlemcen (Benest *et al*, 1985).

II.2.2. Relief et topographie

II.2.2.1. Pentcs

Trois classes de pentcs prédominant : De 3-12,5 % de 12,5 - 25 % et de 25% à 50 %. Cette situation atteste un relief accidenté surtout en montagnes alors que les vallées et les plateaux présentent une légère pente de 0,3 %. Ces terrains plats sont très localisés (plateau de Lalla-Setti - Ain-Fezza - El-Meffrouche) (PNT, 2007).

II.2.2.2. Altitudes

Selon le PNT (2007) Les altitudes culminent au niveau de Djebel Chouka 1166 m (commune de Terny, Daira de Mansourah), Djebel Beniane 1235 m (commune de Tlemccen, Daira de Tlemccen), Djebel Hanif 1279 m (commune de Ain Fezza, Daira de Chetouane), et Djebel Tichtiouine 1206 m (commune de Ain Fezza, Daira de Chetouane). L'ensemble de ces montagnes se trouvent à la périphérie de la forêt domaniale de Tlemccen, ils présentent des lignes de crêtes aiguës, parfois plus atténuées et arrondies entrecoupées par des vallées et des plateaux (Lalla-Setti, Meffrouche et Ain-Fezza).

II.2.3. Pédologie

La figure 08 montre les différents types de sol du PNT, ceux qui dominant dans la forêt domaniale de Tlemccen sont :

- Sol fersiallitique rouge à caractère vertique: C'est un sol qui pendant les périodes des années sèches présente dans les 50 premiers cm de l'horizon B des fentes larges de 1cm ou plus. Il est plus lourd (riche en argiles gonflantes) que le sol fersiallitique rouge et possède une très bonne teneur en eau, c'est un sol difficile à mettre en culture. Il prend naissance sur des roches mères calcaires (Karst). Se trouvant à Mansourah, Plateau Lala Setti.
- Sol fersiallitique brun type terra - fusca : Il s'agit d'un matériau ancien (paléosol) de couleur brun foncé et composé d'argile de décarbonatation plus ou moins lourd riche en mg++ et ca++ se serait formé sous l'influence d'un climat plus humide et moins chaud .Se rencontre au côté Sud et Est du barrage Meffrouche .

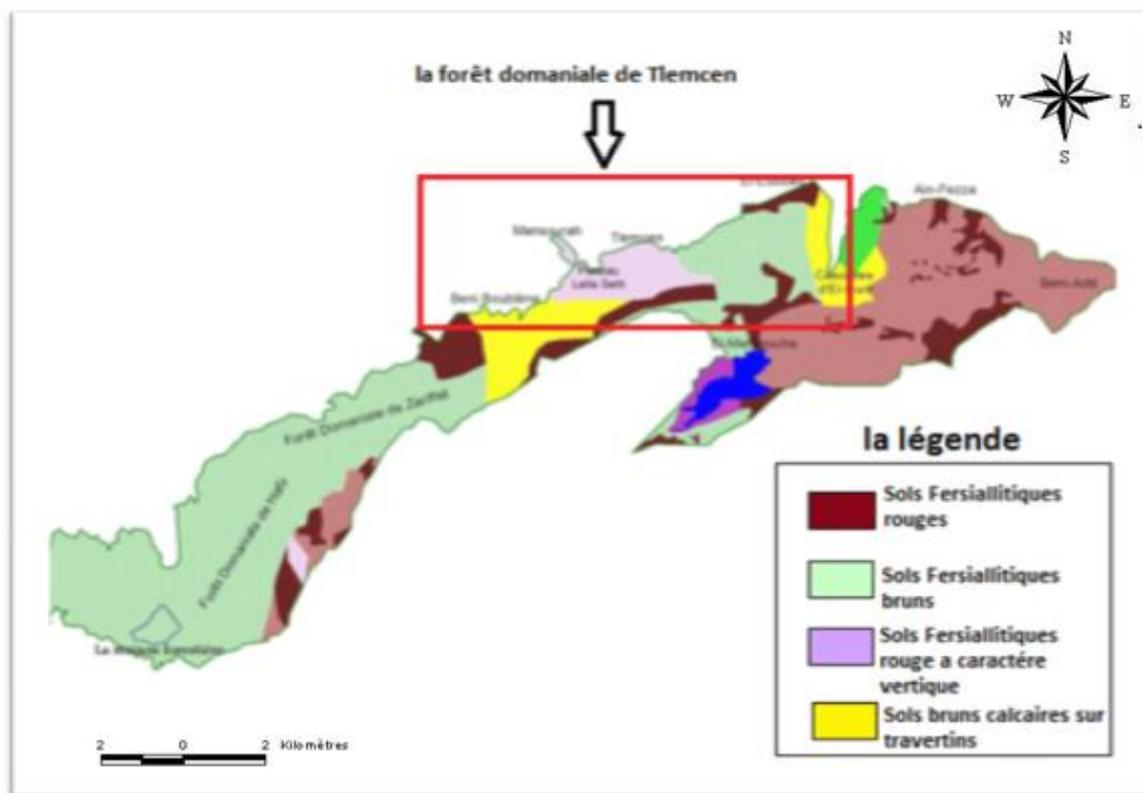


Figure 8 : les types pédologiques de la FDT (PNT, 2007).

II.2.4. L'hydrologie

Le réseau hydrographique dans le Parc National est relativement dense, il est généralement alimenté par de nombreuses sources. La ligne de crête partant du Djebel Taksemt à l'Ouest au Djebel Benniane à l'Est matérialise la ligne de partage des eaux divisant le schéma hydrographique en deux réseaux bien distincts ;

Les réseaux qui se situent à proximité de la forêt domaniale de Tlemcen sont le réseau hydrographique Nord et le réseau hydrographique Sud qui se composent de tout le bassin versant de l'oued Nachef qui se continue en aval par l'oued Meffrouch alimenté par Ain Meharras. Cet oued traverse les monts de Tlemcen au niveau du Djebel Chouka et Djebel Hanif par des gorges profondes occasionnant plusieurs cascades connues sous le nom de cascades de l'Ouerit.

D'autres sources sont aux alentours de la forêt domaniale de Tlemcen qui alimentent la quasi-totalité du réseau hydrographique parmi elles : Ain El Mohguene, Ain El Djerad, Ain el Fouera, Ain el Rhenza, Ain Safah , Ain Shrifia et d'autres.

L'Oued Nachef et l'oued Meffrouche qui étaient tous les deux à régime permanent. En fait ce dernier n'est que la continuité en un réseau de canaux secondaires (affluents) de l'oued Nachef juste après le barrage de Meffrouche. Il va se perdre par la suite dans la plaine Tlemcenienne sous le nom de l'oued Saf-saf .ces oueds sont de longueur relativement courtes Ils se déversent en majorité dans l'Oued Tafna ou dans le Sikkak lesquels déversent en mer méditerranée (Tab 04).

Ces deux cours d'eau vivent au rythme des saisons; en hiver ils sont sujets à des crues et en été la forte évaporation engendre une diminution de l'eau par les phénomènes d'absorption et d'infiltration dans la masse calcaire perméable.

Tableau 04: Principaux oueds traversant la forêt domaniale de Tlemcen (PNT, 2007)

Nom de l'Oued	Longueur réelle en (m)	Régime
Oued Nachef	11500 m	temporaire
Oued Safsafa	1500m	
Oued Meffrouche	/	
Oued Saf Saf	/	

(Source : PNT, 2007)

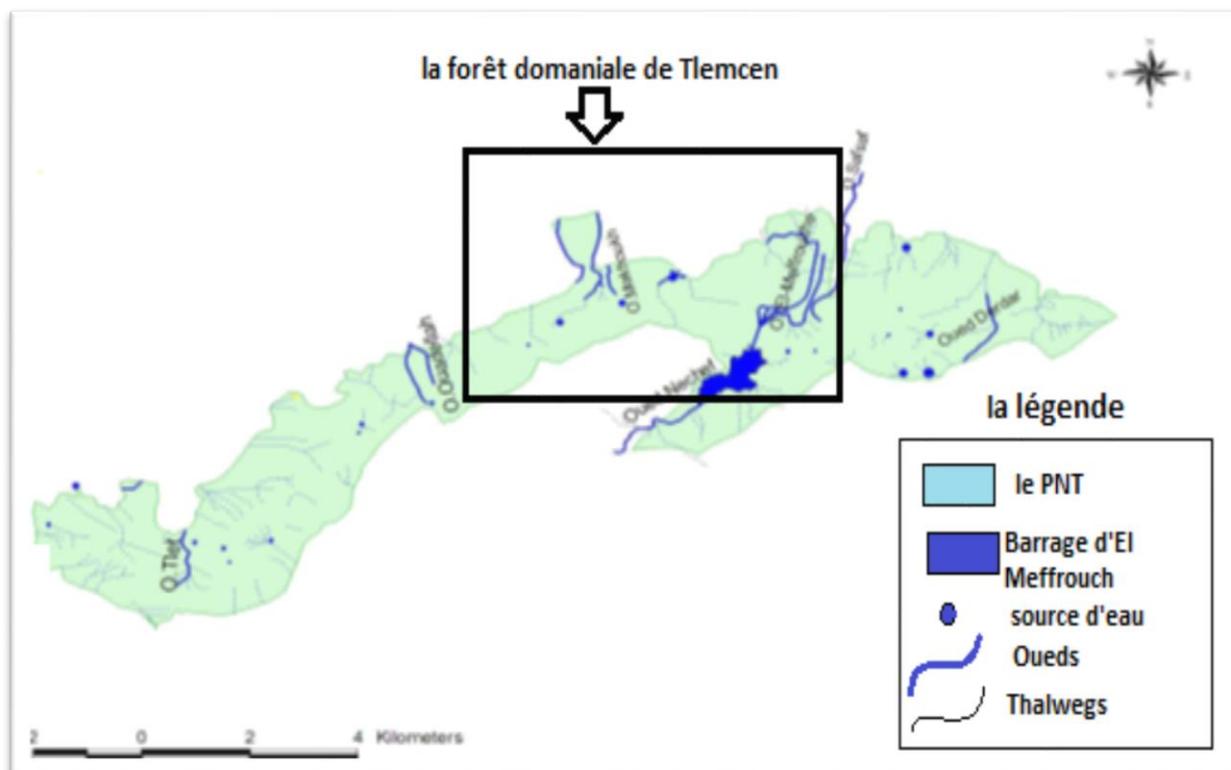


Figure 09 : la carte hydrologique de la forêt domaniale de Tlemcen (PNT, 2007)

II.3. Richesses faunistiques et floristiques

II.3.1. La flore

Cette vieille futaie présente un sous bois peu abondant. Les espèces relevées sont : le genévrier cade (*Juniperus oxicedrus L.*); le Chêne vert (*Quercus rotundifolia L.*) ; (*Quercus faginea L*) ; l'asperge sauvage (*Asparagus acutifolius L*); le Calicotome épineux (*Calycotome spinosa*) ; l'Ampelodesma de Mauritanie (*Ampelodesma mauritanica*) ; le palmier doum (*Chamerops humilis*); L'Asphodèle (*Asphodelus microcaropus*) ; Scille maritime (*Urginea maritima*) ; Le Romarin (*Rosmarinus officinalis*) ; Le Ciste (*Cistus salvifolius*).

En ce qui concerne les espèces caractéristiques de la dégradation de la pinède on a *Ampelodesma mauritanica* & *Chamerops humilis*.

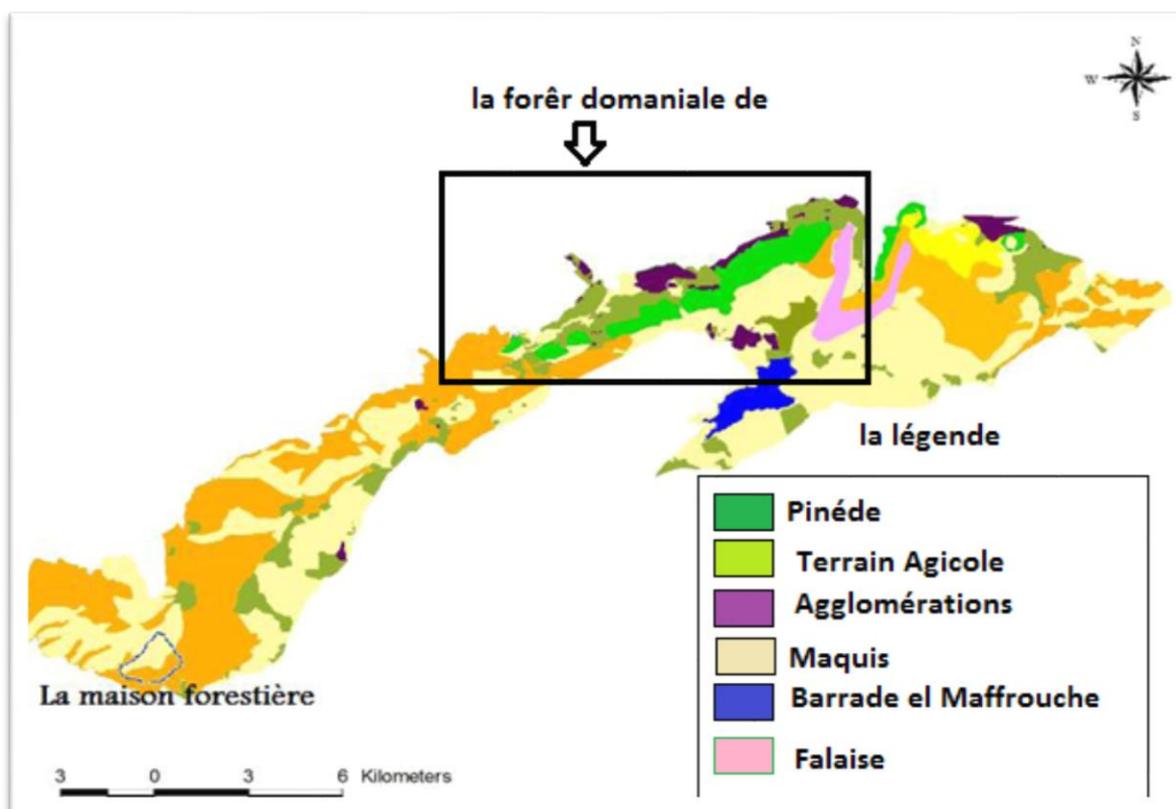


Figure 10 : Carte des unités écologiques de la FDT (PNT, 2007).

II.3.2. La faune

D'après le PNT (2007), la faune de la forêt domaniale de Tlemccen se compose de 174 espèces dont 49 espèces sont protégées. On y trouve des espèces placées au sommet de la chaîne trophique (l'aigle, *Aquila chrysaetos* ; le faucon, *Falco tinnunculus* ; la buse, *Buteo buteo*; le chacal, *Canis aureus*.) qui sont actuellement plus présents par rapport aux années antérieures.

La quiétude engendrée par la diminution de la fréquentation humaine offre des aires qui favorisent aussi bien l'accroissement et le développement de la faune en générale et plus spécialement La Perdrix gabra (*Alectoris barbara*) ; le Lièvre brun (*Lepus europaeus*) et le chacal (*Canis aureus*).

Le Parc National de Tlemccen abrite 16 espèces de mammifères, soit 17.7% de l'ensemble de la faune nationale avec 08 espèces protégées ce qui représente aussi 17% de la faune mammalienne protégée (PNT, 2007).

II.4. Etude climatique

Le climat joue un rôle important dans la répartition de la végétation, il agit directement sur les cycles biologiques des espèces en relation avec l'effet des précipitations, d'humidité, des températures et d'autres paramètres (Emberger, 1939).

Le climat de la zone d'étude est méditerranéen, caractérisé par une sécheresse estivale longue et une période hivernale froide et humide. La position méridionale de Tlemccen par rapport à la zone climatique méditerranéenne, la sécheresse estivale prolongée et l'irrégularité des pluies sont autant de facteurs écologiques limitant, menaçant perpétuellement les régions naturelles (Medjahdi, 2014).

II.4.1. Paramètre climatique

II.4.1.1. Température

Lorsque la température de l'air augmente elle induit l'augmentation de la température des combustibles, la diminution de la teneur en eau et la réduction de l'humidité atmosphérique et par conséquent une légère augmentation de la chaleur (éclaire, étincelle, allumette, mégot de cigarette) peut déclencher un incendie violent (Berrichi, 2013). Le tableau 05 et la figure 11 nous montre deux stations météorologiques à proximité de la forêt domaniale de Tlemccen nous indiquent les moyennes mensuelles des températures qui règnent au niveau de la forêt domaniale. Période (1984 – 2016) :

Tableau 05: moyennes mensuelles des températures de la station d'El Mefrouche et de la station de Saf Saf, période (1984 – 2016)

Mois	J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D	Année
T (°c) Saf saf	9,5	10,6	11,4	12,3	16,5	20,3	24,1	25,1	21,7	17,0	13,2	10,7	16,0
T (°c) M'frouch	6,8	8	9,9	10,9	14,9	19,9	24,2	24,4	19,8	14,3	10,8	8	15,5

(Source : ONM, 2017)

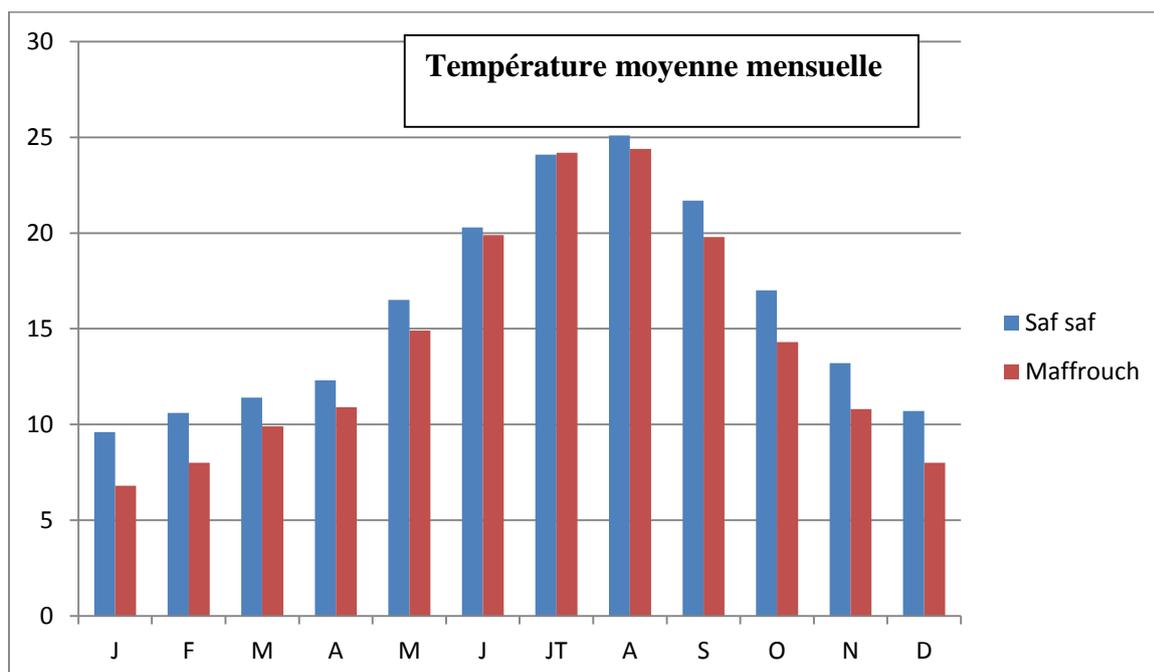


Figure 11 : Les moyennes des températures des 02 stations météorologiques (1984-2016).

On remarque que la température moyenne mensuelle est élevée dans la période estivale pour les deux stations avec une température maximale au mois d'Aout. La campagne anti - incendie débute au mois de Mai et s'étale jusqu'au mois d'Octobre. Durant les années sèches, cette campagne se poursuit au-delà du mois d'Octobre. La période hivernale avec la température la plus basse marqué en janvier pour toutes les stations. C'est la période la plus froide.

II.4.1.2. Précipitation

Les précipitations constituent l'un des facteurs majeurs qui détermine la répartition et la dynamique du couvert végétale joue un rôle décisif dans le bilan hydrique des sols et des végétaux. La forêt domaniale de Tlemccen est caractérisée par des précipitations intenses en hiver mais se n'est pas le cas pour l'été le tableau 06 et la figure 12 expose cette situation.

Tableau 06 : Moyennes mensuelles des précipitations de la station d'El Mefrouche et de la station de Saf Saf, période (1984 – 2016).

MOIS	J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D	Année
P(mm) Saf saf	54,4	93,1	73,1	76,1	49,9	6,2	5,1	8,9	19,0	57,8	48,5	73,6	585,6
P(mm) Mfrouch	99,6	58,0	90,3	54,06	53,1	13,2	2,8	7,8	19,9	43,2	41,7	51,6	535,4

(Source : ONM, 2017)

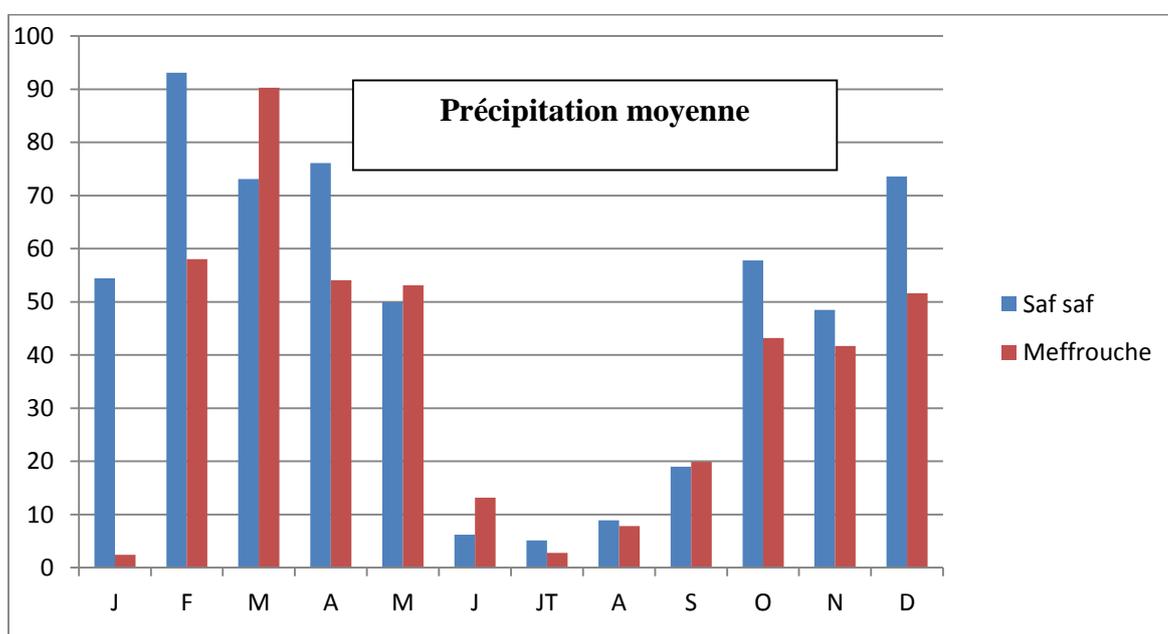


Figure 12: Moyennes mensuelles des précipitations (1975-2016).

On observe une chute de moyenne des précipitations élevées dans la période estivale ou la température moyenne est très élevée par contre au mois de janvier la pluviométrie est élevée.

II.4.1.3. Le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson (1953)

La synthèse bioclimatique aide à caractériser le climat d'une région précise, cette synthèse consiste à réaliser le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson, ensuite le climagramme pluviométrique d'Emberger, il permet de définir les périodes sèches et humides de l'année avec une échelle $P=2T$ ou $P c'$ c'est la précipitation et $T c'$ c'est la température, la figure 13 représente le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson de la station Saf saf .

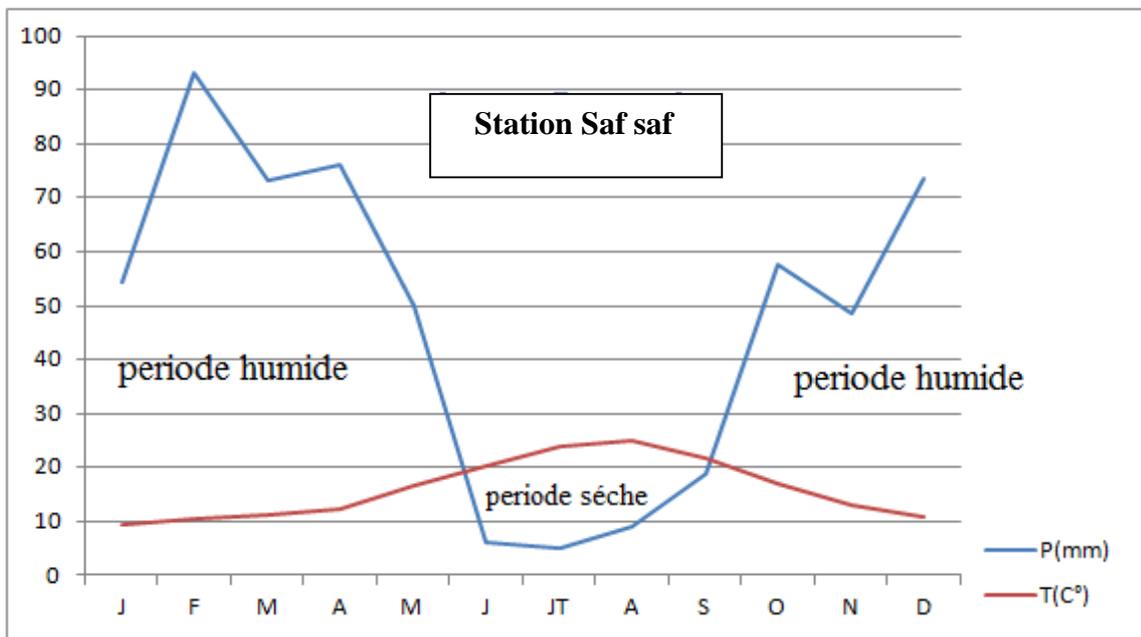


Figure 13 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson de la station Saf saf

Selon le diagramme ombrothermique de la station de Saf saf, on remarque que la période sèche se prolonge du mois de Mai jusqu'au mois d'octobre.

La figure 14 présente le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson de la station Meffrouche.

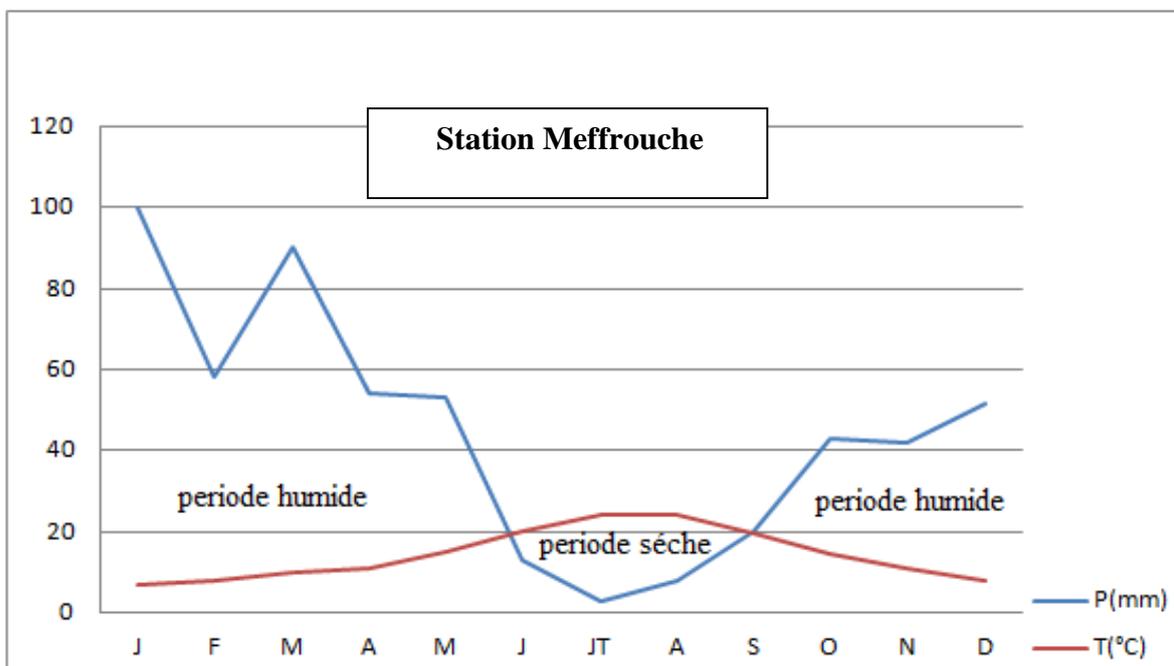


Figure 14 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson de la station Meffrouche.

Selon le diagramme ombrothermique de la station de Meffrouch , on remarque que la période sèche se prolonge du mois de Juin jusqu'au mois de Septembre.

II.4.1.4. Climagramme d'Emberger

Le climagramme d'EMBERGER permet de déterminer l'étage bioclimatique d'une station donnée. Il est déterminé à partir de la formule simplifiée de STEWART :

$$Q3 = 3.43 * P / (M - m)$$

P : précipitation annuelle (mm)

M : la température maximale du mois le plus chaud en °C

m : la température minimale du mois le plus froid en °C

Le tableau 07 montre les étages bioclimatiques de la station météorologique Meffrouche et la station Saf saf.

Tableau 07 : Les étages bioclimatiques des 2 stations météorologiques.

Station	Q3	M (°C)	m (°C)	Etage bioclimatique
Saf-Saf (Zone périphérique)	73.	32,5	5	Semi-Aride à hivers tempéré
Meffrouch (P.N.T)	65,87	30,3	2,2	Sub-Humide à hivers frais

Donc à partir de tableau ci-dessus on conclut que la forêt domaniale de Tlemcen se trouve dans une région bioclimatique semi-aride supérieure et subhumide inférieure (Fig. 15).

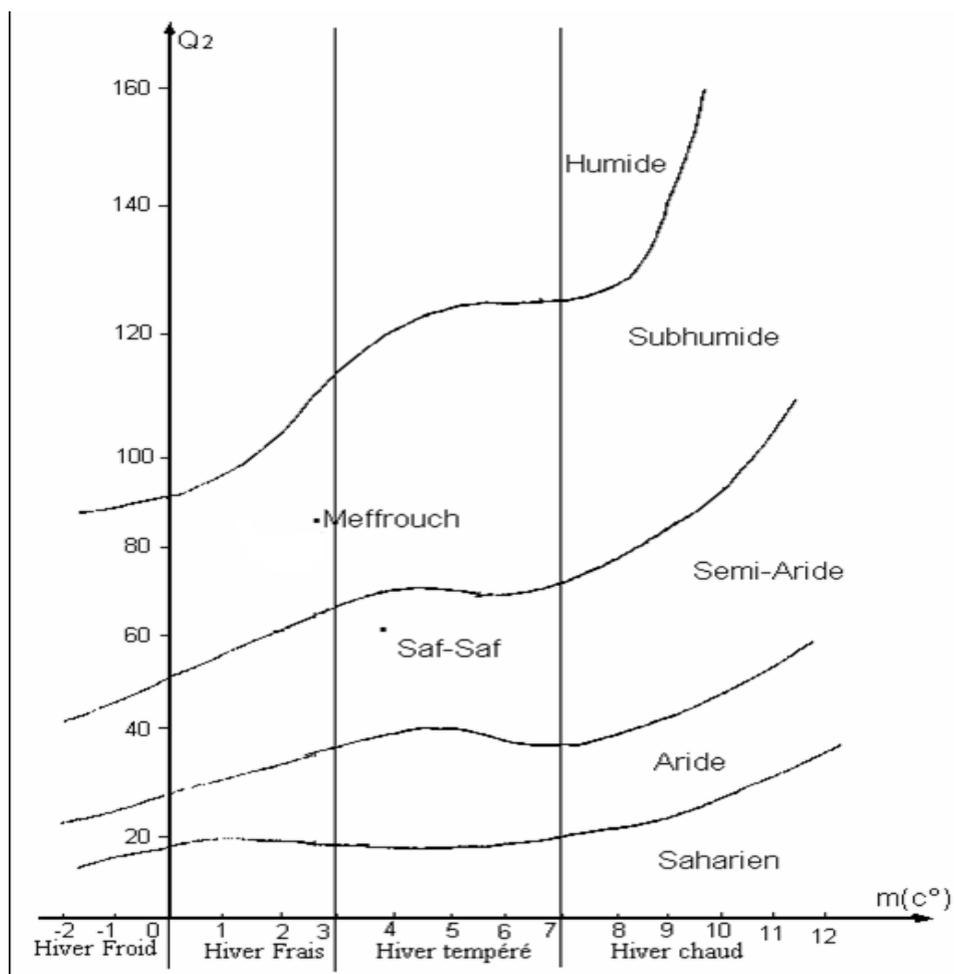


Figure 15 : Climagramme d'Emberger (1952) des deux stations.

D'après l'étude bioclimatique, on peut conclure que la région d'étude reçoit suffisamment de pluies et présente des conditions de températures pas trop contraignantes surtout pendant la période estivale ou la forêt est plus exposée aux incendies suite aux activités humaine (tourisme, espace de jeux...)

La région de Tlemcen est caractérisée aussi par le vent le long de l'année arrivant de l'ouest ceux du Sud-ouest et du Nord-ouest sont surtout présents en automne et en hivers chargés d'humidité, ces vents s'opposent durant la saison estivale au vent chaud du Sud (Sirocco).

II.5. La fréquentation au niveau de la forêt domaniale de Tlemcen

Les infrastructures d'accueils du public réalisés au niveau de la forêt domaniale de Tlemcen (Tables, bancs, aires de jeux, parking, ect) pour le loisir, ont permis une augmentation de fréquentation des visiteurs (nationaux et étrangers) ce qui a engendré une élévation du risque d'incendie par des actions d'imprudence (barbecue, jeux d'enfant, mégot...).

Tableau 08 : La fréquentation au niveau de la forêt domaniale de Tlemcen (2012, 2014).

Année	Nombre de visiteur
2012	652 800
2013	483 984
2014	359 405

(Source : PNT, 2015)

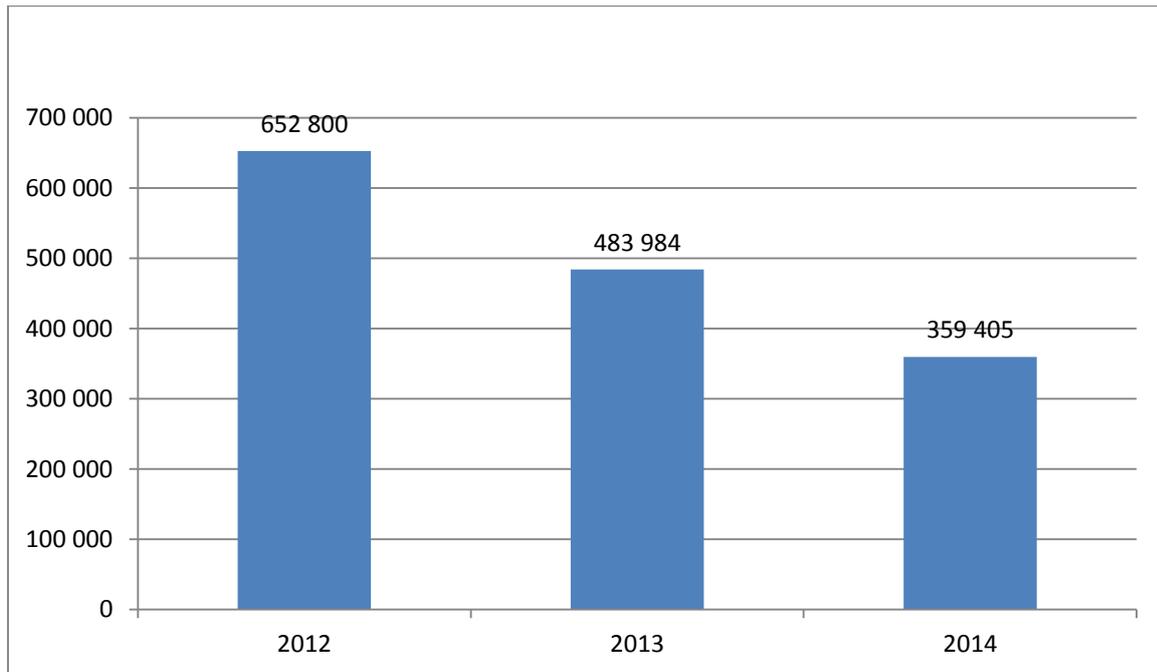


Figure 16 : la fréquentation au niveau de la FDT (PNT, 2015).

On remarque qu'en 2012, la fréquence était énorme avec 652 800 de visiteurs et c'est l'année qui a connu le plus grand nombre d'incendies au niveau de la forêt domaniale de Tlemcen.

II.6. Bilan des incendies dans la forêt domaniale de Tlemcen

Dans la région de Tlemcen, on enregistre 60000 ha de superficie parcourue par le feu dans une période de 35 ans de 1980 à 2015 soit une moyenne de 1500 ha chaque année (CFT, 2016). Dans cette même période, on note aussi 1600 départs de feu avec une moyenne de 45 départs par an.

Le tableau 09 illustre le bilan des incendies dans la forêt domaniale de Tlemcen (2000, 2014).

Tableau 9 : Bilan des incendies dans la forêt domaniale de Tlemcen (2000, 2014).

Année	Forêt ou lieu dit	Date et heure de déclaration	Date et heure d'extinction	Superficie incendiée (ha)	Essence
2000	FD Tlemcen	03/06/2000 21h 30	04/06/2000 11 h 00	50	Broussaille
2000	FD Tlemcen	15/08/2000 16 H 00	15/08/2000 19 H 30	01	Broussaille
2004	aouinet el hdjel	07/09/2004 19 h 40	08/09/2004 11 h 30	08	Broussaille
2012	Sidi Abdellah	07/06/2012 11 h 30	07/06/2012 14 h 30	1,25	0,25 ha Jeune reboisement 01 ha Broussailles
2012	Djebel Chouka	08/07/2012 15 h 45	08/07/2012 17 h 45	1,50	chêne Vert et Broussaille
2012	FD Tlemcen	21/09/2012 05 h 18	21/09/2012 à 17 h 30	12	03 ha Pin d'Alep 09 ha Broussailles
2014	FD Serrar	08/08/2014 15h30	08/08/2014 17h00	1,50	Broussaille
2014	FD Serrar	10/08/14 1h 44	10/08/2014 05h20	03	Broussaille + 10 arbres pin d'alep

(CFT, 2016)

Chapitre III :

MATERIELS ET METHODES

La forêt domaniale de Tlemcen et son parc d'attraction de Lalla Setti situés en amont de la ville de Tlemcen connaissent une intense fréquentation humaine surtout durant les jours des week-ends et les vacances scolaires. Cette situation engendre des désagréments surtout durant la période des vacances estivales, la conservation des forêts de la Wilaya de Tlemcen a enregistré durant les vingt dernières années durant la période (2000 – 2018), 09 incendies avec des pertes ayant atteint 50 ha en 2000. Par la suite la situation semble maîtrisée où les déclarations d'incendies sont de faibles contenances dépassant rarement les deux hectares.

III. 1. Méthodologie

Le présent travail consiste à déterminer les situations à risques d'incendies dans cette forêt, à cet effet, *2222222222*

L'organisation spatiale du territoire de la FDT caractérisée par la continuité entre les espaces habités, les infrastructures de base, les aires d'accueils du public, les champs agricoles, les décharges sauvages ou autres installations et les espaces forestiers fait ressortir les situations de risque suivantes :

- Nature des habitats (diffus, groupés, occupés, abandonnés, à occupation temporaire) ;
- Situation de l'habitat par rapport à la forêt :
 - Dans la zone périphérique (0 – 25 m ; 25 – 50 m ; > 50 m) ;
 - Dans la forêt.
- Routes (Vicinale ; communale ; piste) ;
- Champs d'agricultures :
 - Céréaliculture ;
 - Arboricultures ;
 - Autres.
- Aires de loisirs :
 - A grande influence ;
 - A faible influence ;
 - Terrains de sports
- Décharges sauvages ;
- Lignes électriques ;

- Autres installations (central à gaz ; centre de repos, hôpital, châteaux d'eaux....)

III.2. Matériels

Le matériels utilisés est composé de :

- Google Earth : Google Earth est un logiciel, propriété de la société Google, permettant une visualisation de la Terre avec un assemblage de photographies aériennes ou satellitaires. Ce logiciel permet pour tout utilisateur de survoler la Terre et de zoomer sur un lieu de son choix ;

- Google Earth Pro : donne notamment accès à plus de fonctionnalités et à des résolutions d'image supérieures, utilisé dans notre cas dans la conversion des données géographiques (degré, minute, second) aux degrés décimaux.

- GPS ; Global Positioning System, est un système de positionnement par satellites appartenant au gouvernement des États-Unis. Mis en place par le département de la Défense des États-Unis à des fins militaires à partir de 1973, le système avec 24 satellites est totalement opérationnel en 1995 et s'ouvre au civil en 2000, dans notre étude on les a utilisé pour prendre les coordonnées géographiques des interfaces de risque.

- Double décamètre : permet d'estimer les distances entre la forêt et les situations de risques ;
- Appareil photo numérique.

III.3. Catégorisation de risques

En vue d'identification des risques, la prospection que nous avons effectuée dans les différentes situations, nous a permis la mise en place d'une série de points. Les situations rencontrées ont fait objet d'une schématisation en conformité avec la nature du risque (Tab 10).

Tableau 10 : Catégorisation des situations à risque rencontré.

Nature du risque	Catégorisation du risque
Habitats	diffus
	groupés
	abandonnés
	à occupation temporaire
	agglomération
Situation de l'habitat par rapport à la forêt	Dans la zone périphérique (0 – 25) m
	Dans la zone périphérique (25 – 50) m
	Dans la zone périphérique (> 50 m)
	Dans la forêt.
Routes	Vicinale
	communale
	piste
Champs d'agricultures	Céréaliculture
	Arboricultures
	Autres
Aires de loisirs	A grande influence
	A faible influence
	terrains de sports
Décharges sauvages	/
Lignes électriques	/
Autres installations	central à gaz
	centre de repos
	Hôpital
	châteaux d'eaux

III.4. Les illustrations





Photo 01 : Les différentes situations à risques rencontrés dans la forêt domaniale de Tlemcen :

(a) Habitat isolé, (b) habitat diffus, (c) habitat abandonnée, (d) habitat groupé, (e) agglomération, (f) piste, (g) chemin communale, (h) Hôpital, (i) air de jeux, (j) ligne électrique, (k) Terrain de sport, (l) décharge.

CHAPITRE IV :
RESULTAT ET DISCUSSION

La prospection des cantons a donné les différentes situations à risques.

IV.1. Canton Boumediene

Le canton Boumediene d'une superficie de 140 ha 41 are, ayant comme limite au Nord l'agglomération de Sidi Tahar, El Eubbed, Birouana à l'Est les cascade d'el Ourit, a l'Ouest canton Dar Cheer, au Sud par Djbel Chouka et Djbel Beniane.

La figure 17 illustre les différentes situations à risques présentes dans le canton Boumediene.

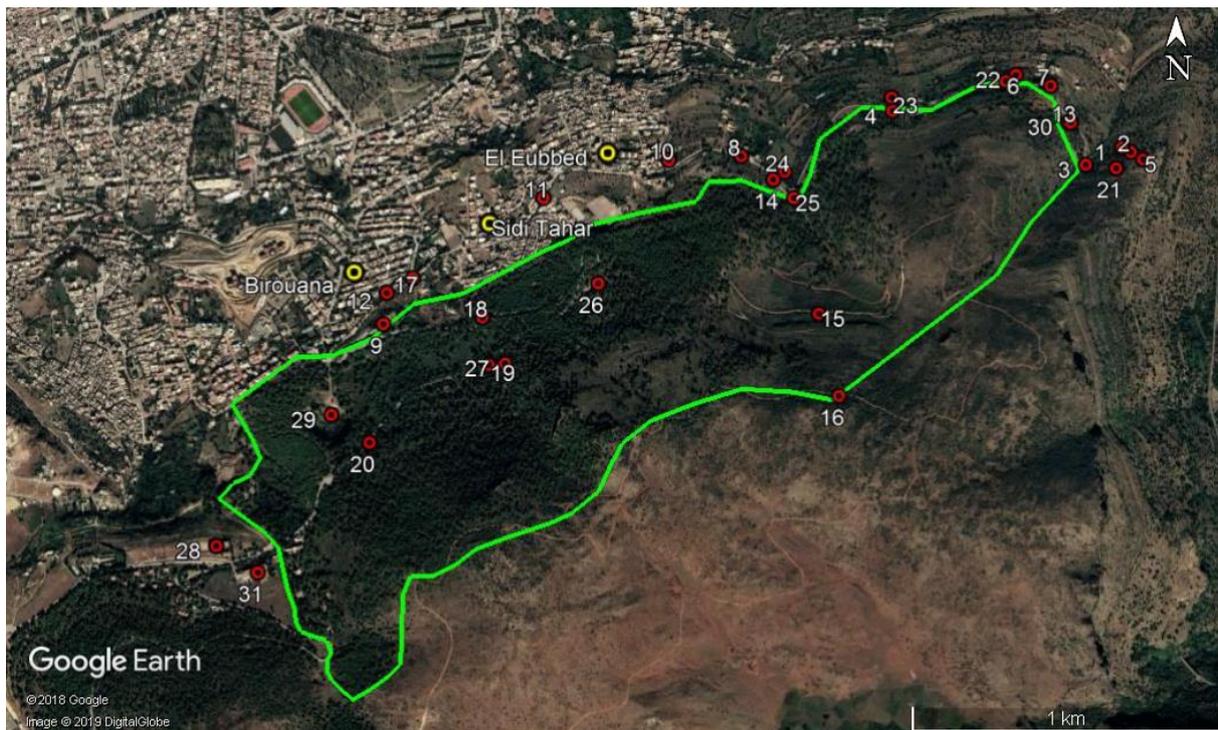


Figure 17 : différentes situations à risques d'incendie dans canton Boumediene.

Le canton Boumediene présente différentes situations de risques : (1) les différents types d'habitats ; (2) une infrastructure routière dense ; (3) des champs d'agriculture vivrières dans la zone périphérique du canton ; (4) aires de détente et de loisirs ; (5) la présence de décharges clandestines ; (5) l'existence d'installations diverses (Hôpital, lignes électriques). Le tableau 11 synthétise les différentes situations de risques :

Tableau 11: les différentes situations à risques d'incendie dans le canton Boumediene.

Nature de risque	Le type de risque	coordonnées
Habitat	Abandonné	(1) 34°52'34.89"N ; 1°16'19.56"O (2) 34°52'34.31"N ; 1°16'18.40"O (3) 34°52'33.03"N ; 1°16'24.18"O (4) 34°52'38.92"N ; 1°16'49.85"O
	Diffus	(5) 34°52'33.57"N ; 1°16'16.87"O (6) 34°52'41.83"N ; 1°16'34.45"O
	Groupé	(7) 34°52'41.34"N ; 1°16'28.68"O (8) 34°52'33.92"N ; 1°17'8.19"O (9) 34°52'16.22"N ; 1°17'53.90"O
	Agglomération	(10) 34°52'33.51"N ; 1°17'17.46"O (11) 34°52'29.51"N ; 1°17'33.46"O (12) 34°52'19.51"N ; 1°17'53.46"O
Routes	Pistes	(13) 34°52'37.46"N ; 1°16'26.09"O (14) 34°52'31.46"N ; 1°17'4.09"O (15) 34°52'17.31"N ; 1°16'58.28"O (16) 34°52'08.66"N ; 1°16'55.71"O
	Chemin communale	(17) 34°52'21.06"N ; 1°17'50.13"O (18) 34°52'16.92"N ; 1°17'41.25"O (19) 34°52'11.92"N ; 1°17'40.44"O (20) 34°52'03.73"N ; 1°17'55.67"O
Champ d'agriculture	Culture vivrière	(21) 34°52'32.64"N ; 1°16'20.30"O (22) 34°52'42.48"N ; 1°16'33.11"O (23) 34°52'40.11"N ; 1°16'48.98"O (24) 34°52'32.26"N ; 1°17'2.64"O
Espaces de loisirs	A faible influence	(25) 34°52'29.51"N ; 1°17'1.46"O (26) 34°52'20.51"N ; 1°17'26.46"O (27) 34°52'12.07"N ; 1°17'38.36"O (28) 34°51'52.84"N ; 1°18'15.24"O
	Terrain de sport	(29) 34°52'06.65"N ; 1°18'0.54"O
Décharge sauvage	/	(30) 34°52'37.51"N ; 1°16'26.46"O
Autres installations	Hôpital	(31) 34°51'50.06"N ; 1°18'9.95"O

Les différentes situations de risques d'incendies qui se présentent dans le canton Boumediene (Tab 11) se présentent ainsi :

IV.1.1. Les habitats

L'interface habitat-forêt est une zone où des dispositifs de développement humain se mélangent avec la végétation naturelle. Elle est délimitée par la surface d'un rayon de cent mètre autour des seuls bâtis de type résidentiel situé à moins de deux cent mètre de tout massif forestier, garrigue ou maquis (Lampin et *al*, 2007).

Selon la figure 17 et le tableau 11, Les habitats du canton Boumediene sont situés dans la zone périphérique de la FDT et en plein forêt. On compte 4 habitats de nature abandonnés (1),(2),(3),(4) et 5 de natures diffus (5),(6) ; 34 groupés (7),(8),(9) et 3 grandes agglomérations (10),(11),(12) à occupation permanentes : Sidi Tahar, El Eubbed, Birouana. D'après leur apparence extérieure, les habitats à occupations temporaires existent aussi dans le canton Boumediene.

IV.1.2. Les routes

D'après la figure 17 et le tableau 11, l'infrastructure routière traversant le canton Boumediene est constituée : (1) la route ou chemin communal traversant l'agglomération de Sidi Tahar et El Eubbed, sa distance est de 1 190,4 m, (2) le tronçon de la route reliant Birouana –Sonatorium lala Setti (17),(18),(19),(20) d'une longueur de 2 933,94 m et (3) la piste de servitude (entretien, exploitation, surveillance, mobilité des riverains ...) (13),(14),(15),(16) ces pistes sont présentes sur une étendue de 3,16654 Km. Le tableau 12 synthétise les infrastructures routières du canton Boumediene.

Tableau 12 : infrastructures routières du canton Boumediene.

Dénomination	L'état de la route	Longueur de la route(m)
mausolée de Sidi Abdellah (25)0-l'ancien moulin(3).	Mal goudronné, utilisée par les fermiers des habitations isolées.	1 292,68 m
Tronçon Sidi Abdellah(25) – Jusqu'au Birouana(12).	Goudronné, traverse les demeures de Sidi Tahar.	1 447,62 m
Birouana(12)- Sonatorium(31)	Goudronné, route permettant une certaine vitesse aux véhicules.	2 914,76 m
Réseau de pistes situées au Sud du mausolée de Sidi Abdellah – l'ancien moulin	Piste de servitudes (entretien, exploitation, surveillance, mobilité des riverains)	1879,33

IV.1.3. Les champs d'agriculture

Les pratiques traditionnelles des feux de chaumes, en même temps, l'abandon des terres à cause de l'exode rural, ainsi que la demande d'espaces de loisirs pour le tourisme dans toute la région génèrent des départs d'incendies (Vélez, 1999). Les habitants de la zone périphérique Est du canton Boumediene (Fig.17) pratiquent une agriculture vivrière basée sur : des petits étendues de céréaliculture ; les cultures maraichères, arboriculture fruitière.

IV.1.4. Les espace de loisirs

D'après la figure 17 et le tableau 11, les espaces de loisirs que comptent le canton Boumediene sont : le mausolée de Sidi Abdellah et le terrain qui lui est adjacent (Photo 02.a) ; le terrain de sport de type six situé à 663,15 m au Sud de Birouana (Photo 02.b), la clairière du grand virage (Photo 02.c), et le champ de jeux situé à mi-chemin entre la clairière et le Sonatorium de Lala Setti (Photo 02.d).

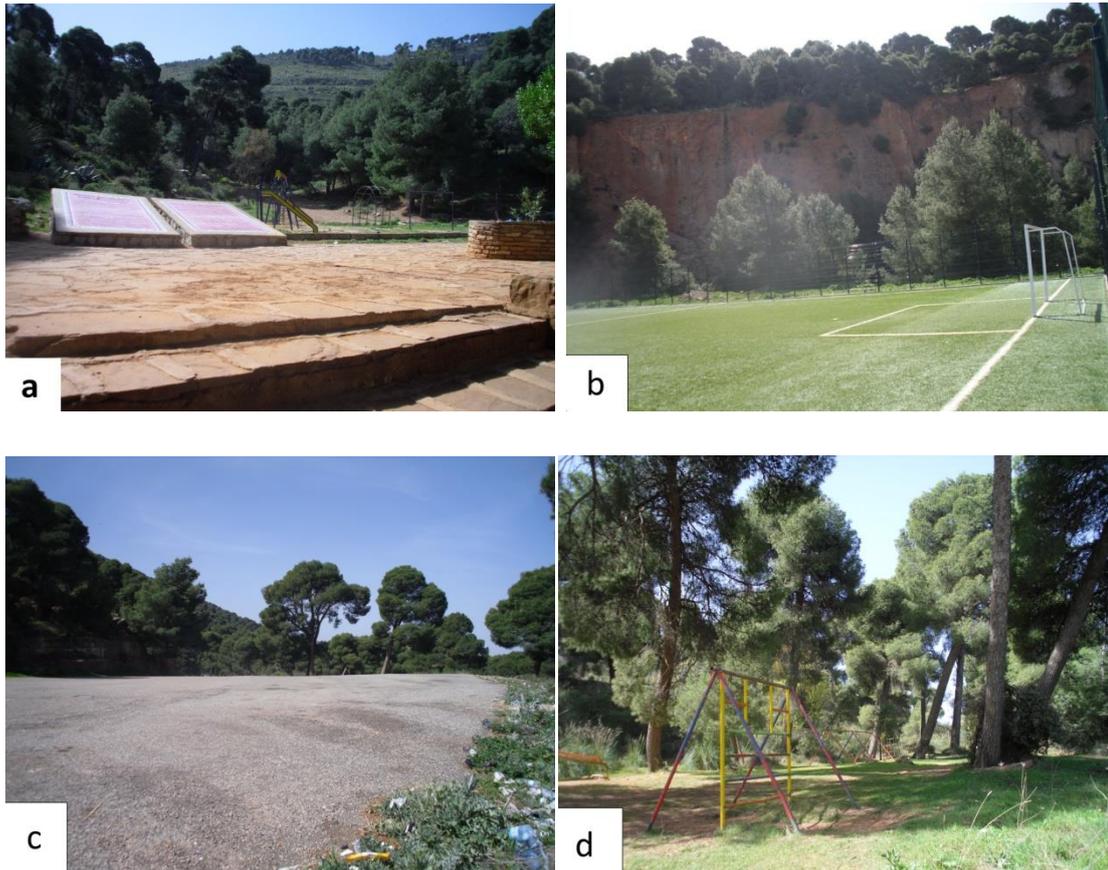


Photo 02 : espaces de loisirs du canton Boumediene : **(a)** le mausolée de Sidi Abdellah ; **(b)** le terrain de sport ; **(c)** la clairière du grand virage ; **(d)** aire de jeux.

IV.1.5. Autres installations

Les autres installations retrouvées dans le canton Boumediene qui causent des feux accidentels sont :

- lignes électriques : le canton Boumediene est traversé par de nombreuses lignes électriques de faible et de haute intensité ;
- Les décharges clandestines et même si elles sont peut nombreuses, elles désagrémentent l'environnement au niveau de la FDT. La sortie effectuée en date du 15 avril 2019 dans le cadre de cette étude, nous a permis de constater la présence de ces décharges ;
- Autres lieu d'accueil du public comme le Sanatorium de Lala Setti considéré comme l'unique endroit de traitement des insuffisances respiratoires dans la Wilaya.



Photo 03 : Autre interface de risque dans le canton Boumediene : (a) le sanatorium de Lala Setti ; (b) décharges clandestine.

IV.2. Canton Dar Cheer

Le canton Dar Cheer d'une superficie de 40 ha 54 ares, est limité au Nord par les terrains agricoles privés et l'agglomération d'El Kalaa, à l'Est par le canton Boumediene, à l'Ouest par des terrains agricoles privés et par le canton Sarrar. Au Sud, par l'agglomération d'Ouled Youssef.

La figure 18 illustre les différentes situations à risques présentes dans le canton Dar Cheer.



Figure 18 : différentes situations à risques d'incendie dans canton Dar Cheer.

Les situations de risques du canton Dar Cheer (Tab 13) sont :

Tableau 13 : les différentes situations à risques d'incendie du canton Dar Cheer.

Nature de risque	Type de risque	Coordonnée
Habitat	Groupé	(1) 34°51'49.55"N ; 1°18'23.18"O
Route	Chemin vicinale	(2) 34°51'44.28"N ; 1°18'6.84"O
		(3) 34°51'43.00"N ; 1°18'11.18"O
		(4) 34°51'37.00"N ; 1°18'31.18"O
		(5) 34°51'44.45"N ; 1°18'39.11"O
		(6) 34°51'45.09"N ; 1°18'35.97"O
Espace de loisir	A faible influence	(6) 34°51'45.09"N ; 1°18'35.97"O
Champ d'agriculture	Céréaliculture	(7) 34°51'47.17"N ; 1°18'37.20"O
Autres installations	Centre de repos	(8) 34°51'46.12"N ; 1°18'18.50"O
	Maison familiale des travailleurs des industries électriques et gazières	(9) 34°51'42.00"N ; 1°18'2.18"O
	Château d'eau	(10) 34°51'30.00"N ; 1°18'16.18"O
		(11) 34°51'30.00"N ; 1°18'42.18"O
(12) 34°51'50.00"N ; 1°18'30.18"O		
Haute tension	/	(13) 34°51'34.83"N ; 1°18'40.60"O

IV.2.1. Les habitats

D'après la figure 18 et le tableau 13 et contrairement au autre canton, le canton Dar Cheer présente une seule situation à risque d'incendie en l'occurrence l'interface Habitat-Forêt (1) qui longent sa limite Est du canton Dar Cheer.

IV.2.2. Les routes

Selon la figure 18 et le tableau 13, l'infrastructure routière traversant le canton Dar Cheer se compose : (1) le chemin vicinale reliant le Sanatorium Lala Setti à l'agglomération de Ouled Youssef, sa distance est de 2, 54312 km, (2) un tronçon de la route reliant l'espace de jeux au canton Sarrar d'une longueur de 674,06 m.

IV.2.3. Les champs d'agriculture

Un terrain privé de faible étendue situé au nord du canton Dar Cheer et par la nature de son exploitation « céréaliculture » constitue un risque d'incendie. Sa situation à proximité de la route « principale » augmente dans son risque de départ d'incendie.

IV.2.4. Les espaces de loisirs

D'après la figure 18 e le tableau 13 le canton Dar Cheer abrite un espace affecté aux loisirs. Cet espace comporte des aires de jeux pour enfants et des aménagements « espace barbecue ». La fréquentation de cet espace est faible.

IV.2.5. Autres installation

Le canton Dar Cheer compte trois grandes installations: (1) centre de repos touristique, de loisirs et de confort au milieu de la forêt pour les familles et les jeunes et même des équipes sportives fournissant des services de loisirs (Photo 04, a) ; (2) des Maisons familiales des travailleurs des industries électriques et gazières (Photo 04, b) ; (3) et plusieurs retenues d'eaux dans des différentes endroits du canton (Photo 04, c).

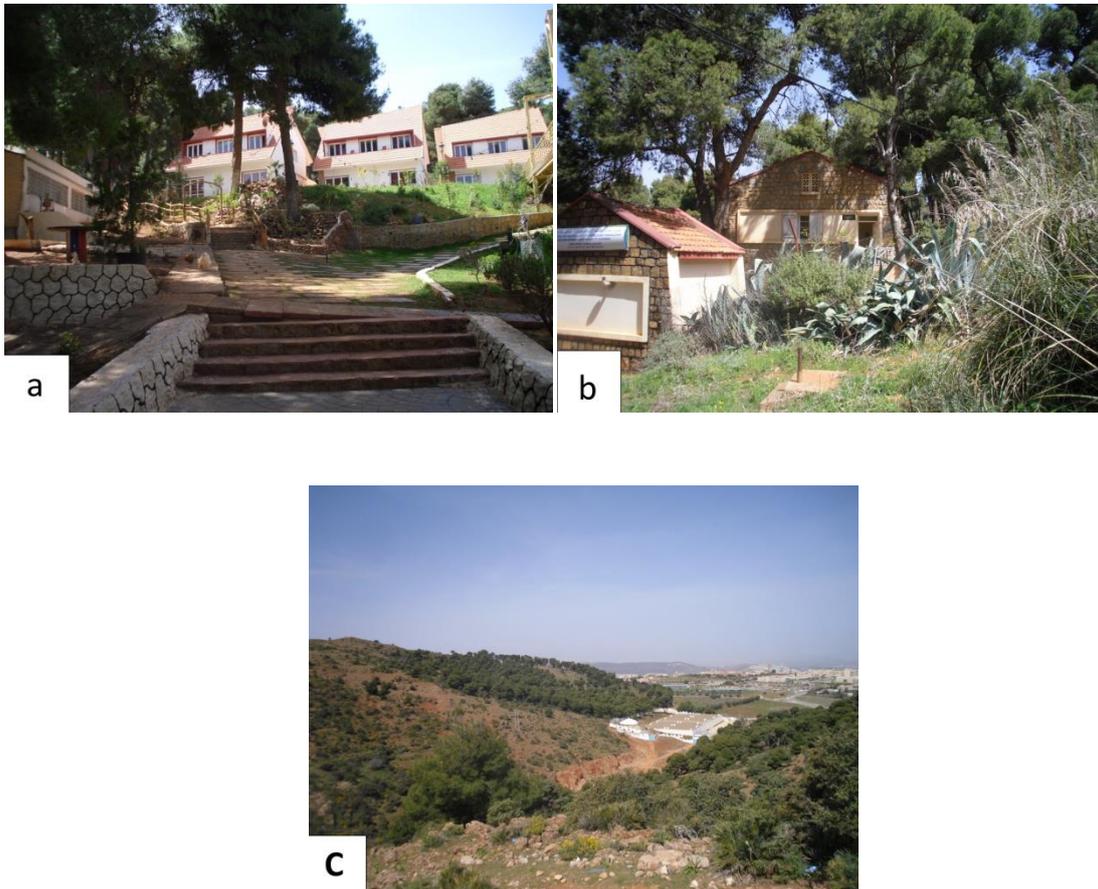


Photo 04 : instalations à risques d'incendie dans le canton Dar Cheer : **(a)** le centre de repos; **(b)** des Maison familiales des travailleurs des industries électriques et gazières; **(c)** château d'eau.

- Ligne électrique

Un arbre situé à proximité d'une ligne électrique peut déclencher et par l'action du frottement et le choc au sol du câble un départ d'incendie. Le canton Dar Cheer est traversé par de nombreuses lignes électriques de faible et de haute intensité (Photo 05).



Photo 05 : lignes électriques de faible et de haute intensité.

IV.3. Canton Sarrar

Le canton Sarrar d'une superficie de 66ha, ayant comme limite au Nord et à l'Ouest des terrains agricoles privés, à l'Est le canton Dar Cheer et au Sud la vallée de Ouled Youcef.

La figure 21 illustre les différentes situations à risques présentes dans le canton Sarrar.

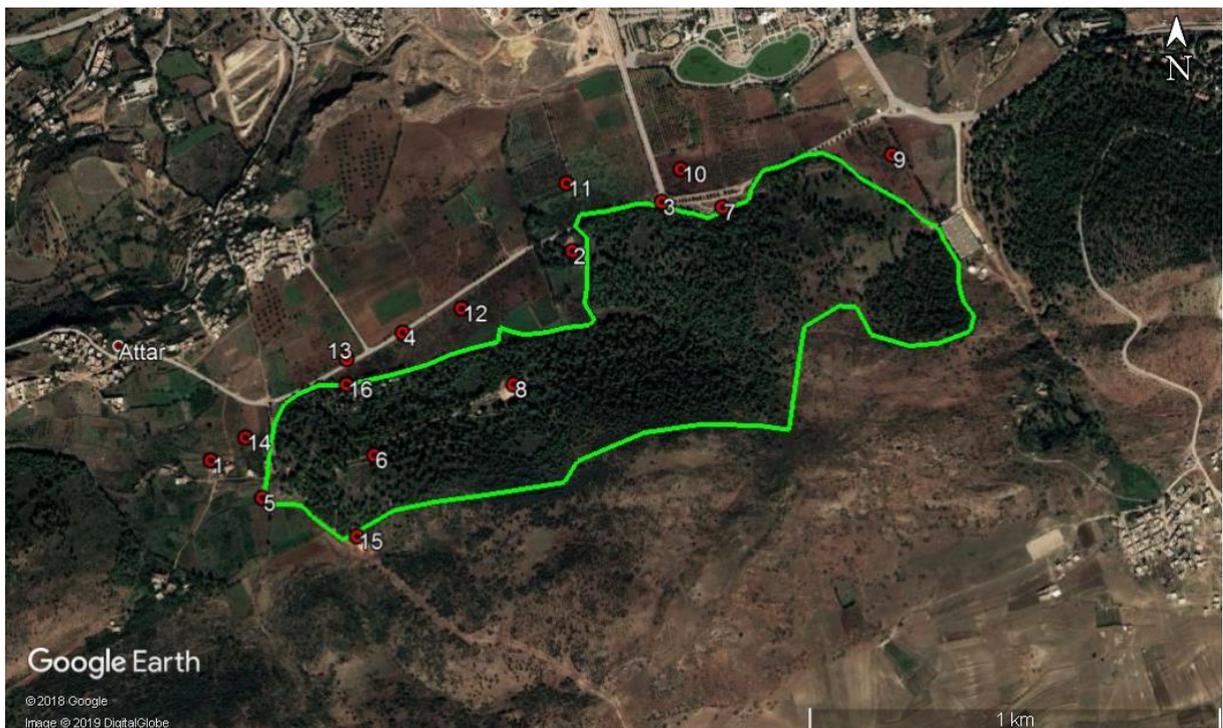


Figure 19 : situations à risques d'incendie dans le canton Sarrar

Les situations de risques du canton Sarrar (Tab 14) sont :

Tableau 14 : les différentes situations à risques d'incendie du canton Sarrar.

Nature de risque	Type de risque	coordonnée
Habitat	diffus	(1) 34°51'16.95"N ; 1°19'54.43"O
	Isolé	(2) 34°51'33.49"N ; 1°19'19.82"O
Route	Chemin vicinale	(3) 34°51'37.36"N ; 1°19'11.23"O (4) 34°51'27.04"N ; 1°19'36.05"O
	Piste	(5) 34°51'13.98"N ; 1°19'49.50"O (6) 34°51'17.36"N ; 1°19'38.78"O
Espace de loisir	A grande influence	(7) 34°51'36.95"N ; 1°19'5.43"O
	Terrain de sport	(8) 34°51'22.95"N ; 1°19'25.43"O
Champ d'agriculture	Arboriculture	(9) 34°51'41.09"N ; 1°18'49.19"O
		(10) 34°51'39.95"N ; 1°19'9.43"O
		(11) 34°51'38.83"N ; 1°19'20.37"O
		(12) 34°51'28.95"N ; 1°19'30.43"O
		(13) 34°51'24.95"N ; 1°19'41.43"O
Autres installations	Station a Gaz	(14) 34°51'18.75"N ; 1°19'51.10"O
	Caserne militaire	(15) 34°51'10.95"N ; 1°19'40.43"O (16) 34°51'22.95"N ; 1°19'41.43"O

IV.3.1. Les habitats

Selon la figure 19 et le tableau 14, deux maisons situées en pleine forêt (1), (2) ; elles sont de nature occupée et isolée. Leurs propriétaires pratiquent une agriculture vivrière à base de poivron, pomme de terre, haricots vert et arboriculture fruitière.

IV.3.2. Les routes

Selon la figure 19 et le tableau 14, le canton Sarrar est traversé par deux types de routes: (1) un chemin vicinal entre le canton Dar Cheer et l'agglomération d'El Attar d'une longueur de 1 880,17 m ; (2) une pistes allant vers le nouveau terrain de sport d'une longueur de 997,41 m.

IV.3.3. Les champs d'agricultures

Traditionnellement les bergers mettent le feu à la végétation ligneuse pour régénérer les pâturages. Lorsque cela se fait sans prendre les précautions voulues et en temps de grand danger dû aux conditions météorologiques, l'incendie de forêt est inévitable (Vélez ,1999).

C'est le cas dans ce canton où les surfaces brûlées par le feu sont utilisées actuellement comme des champs d'arboriculture fruitière.

IV.3.4. Les espaces de loisir

Selon la figure 19 et le tableau 14, une grande partie du canton Sarrar est occupée par un espace de loisirs et de jeux d'enfant (7) avec un nombre élevé de tables qui sont un lieu de prédilection pour les sorties en familles. La notoriété du PNT dans ses dimensions d'accueil du public est liée à ce site de détente. La partie Sud du canton abrite un terrain de sport (8).



Photo 06: Les espaces de loisir du canton Sarrar, (a) espace de loisirs et de jeux d'enfant ; (b) terrain de sport.

IV.3.5. Autres installations

Deux installations à risque élevé sont mal plantées dans le canton : (1) une petite caserne militaire qui utilise une grande surface du canton comme un champ de tir, (2) une station à gaz en contact direct avec le massif forestier.

IV.4. Canton Attar

Le canton Attar d'une superficie de 13ha 18are, est limité au Nord par l'agglomération d'Attar et à l'Est et l'Ouest par des terrains agricoles privés. Au Sud par les monts de Tlemcen « début du versant Sud ».

La figure 20 illustre les différentes situations à risques présentes dans le canton Attar.



Figure 20 : les différentes situations à risques présentes dans le canton Attar.

Tableau 15 : les différentes situations a risques d'incendie du canton Attar.

Nature de risque	Type de risque	coordonnée
habitat	isolé	(1)34°51'7.60"N ; 1°19'59.12"O
	agglomération	(2)34°51'21.35"N ; 1°20'14.62"O
Champ d'agriculture	arboriculture	(3)34°51'18.06"N ; 1°20'15.15"O
		(4)34°51'12.06"N ; 1°20'25.15"O
		(5) 34°51'10.72" ; 1°19'59.52"O
		(6) 34°51'18.37"N ; 1°20'5.38"O
		(7) 34°51'7.52"N ; 1°20'25.26"O
Autres installations	Source d'eau	(8) 34°51'12.74"N ; 1°20'21.97"O

IV.4.1. Les habitats

Le canton Attar abrite une seule petite agglomération dans son exposition Nord.

IV.4.2 Les champs d'agricultures

Le canton est entouré d'un verger à base de cerisier qui et par la nature des travaux d'entretiens nécessaires à cette plantation peut être considéré comme une zone tampon idéale pour la prévention des incendie de forêt (Photo 07).



Photo 07 : champ d'arboriculture dans le canton Attar.

- Source d'eau

Le canton Attar comporte une petite source d'eau située à l'ouest utilisée par les agriculteurs de la région.



Photo 08 : source de Mouhadjer (canton Attar).

IV.5. Canton Moudjel

Le canton Moudjel d'une superficie de 12ha et 36are, est limité au Nord par un terrain agricole privé et un terrain public repeuplé de Pin d'Alep à l'Est par le canton Attar et l'Ouest par la forêt de Zarrifet. Au Sud par les monts de Tlemcen « début du versant Sud ».

La figure 21 illustre les différentes situations à risques présentes dans le canton Moudjel.



Figure 21 : les différentes situations à risques présentes dans le canton Moudjel

Tableau 16 : les différentes situations a risques d'incendie du canton Moudjel.

Nature de risque	Type de risque	coordonnée
Champ d'agriculture	arboriculture	(1)34°51'9.09"N ;1°20'30.45"O

IV.5.1. Champ d'agriculture

Selon la figure 21 et le tableau 16, une seule situation a risque dans le canton Moudjel, un petit champ d'agriculture privé a cause de la petite superficie du canton.

CHAPITRE V :
PROPOSITION DE METHODE DE
PREVENTION

Après avoir découvert les différentes situations à risques d'incendies dans les cinq cantons de la forêt domaniale de Tlemcen, dans ce chapitre on compte présenter en un premier temps et brièvement les méthodes classiques de préventions des feux de forêts et par la suite les méthodes de préventions appropriées aux situations de risques rencontrées dans la présente étude.

V.1. Méthodes classiques de préventions des feux de forêts

D'une manière générale, tous les pays prévoient des actions identiques selon le schéma traditionnel (Prévention, Détection et Extinction). Selon Berrichi (2013), l'objectif de la prévention contre les feux de forêts est la réduction du nombre de déclaration d'incendies, elle repose sur trois volets :

- Surveillance et alerte ;
- Aménagement, entretien et protection des forêts ;
- Sensibilisation du public.

V.1.1. Surveillance et alerte

La prévention du danger d'incendie est une action qui consiste de prévoir son ampleur et à intervenir au plus vite sur un feu naissant et d'informer les éléments d'intervention en leur donnant une localisation précise du feu, selon Vélez (1999), elle se fait par :

- l'élaboration d'indices de danger d'incendie et de comportement du feu,
- Un réseau de détection couvrant toutes les zones boisées, avec un bon système de communications pour mobiliser les unités de lutte et réaliser une première attaque rapide.

La surveillance et l'alerte nécessitent un réseau de postes de vigies complété par des un guet mobile terrestre. Il s'agit de patrouilles pédestres, équestres ou en véhicule tout terrain, selon Colin et Jappiot (2001), le rôle de ce dispositif de surveillances est :

- détection des feux ;
- l'information du public usager ;
- contrôle des activités humaines pouvant présenter des risques d'incendie par dissuasion et parfois de répression.

Lorsque les conditions budgétaires et atmosphériques le permettent, compléter la surveillance par des patrouilles aériennes. Selon Berrichi (2013) le réseau des postes de vigies par sa permanence est le système de surveillance qui est le plus avantageux, sa rentabilité est liée:

- Au choix de l'implantation;
- Aux caractéristiques de l'équipement;
- Aux guetteurs et l'ennui de relâchement.

Le réseau de postes de vigies doit permettre de donner l'alerte dans les 5 à 10 mn qui suivent le sinistre. L'implantation du réseau de PV doit couvrir les plus grandes étendues et doit englober les zones où:

- Le risque est élevé;
- La lutte est facile;
- L'intérêt du peuplement est élevé.

Une autre technique de surveillance plus développée c'est le système automatisé. Ce mode de surveillance est utilisé soit en doublure sur les tours de guet, soit de façon autonome à l'aide d'une caméra visible, capteur vidéo ou capteurs infrarouges (Zaoui, 2013).

La détection des incendies est appuyée aussi par les citoyens, qui tout en donnant l'alerte assure la première intervention.

Selon la carte du dispositif de lutte contre les incendies de forêt dans la FDT, le parc national de Tlemcen est doté d'une carte (Fig. 22) regroupant les informations nécessaires à une détection ou une intervention contre un feu.

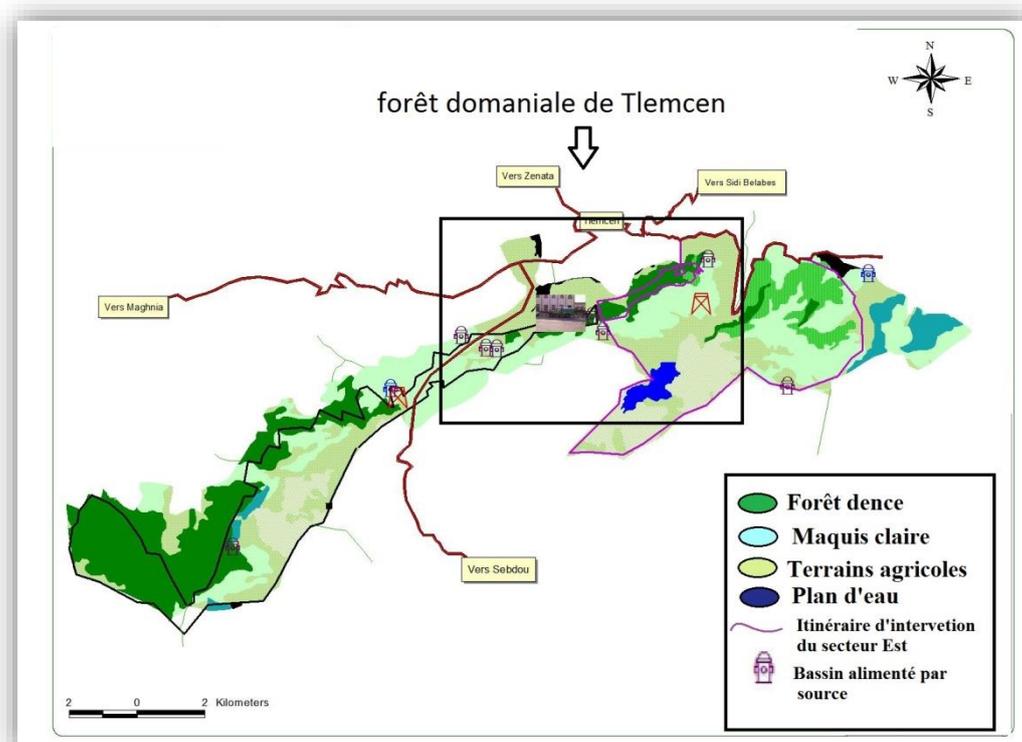


Figure 22 : le dispositif de lutte contre les incendies de forêt dans la FDT (PNT, 2017).

V.1.2. Aménagement, entretien et protection des forêts

L'aménagement vise à réduire tout départ d'incendie et rendre sa propagation difficile afin d'atténuer les différentes pertes qui peut occasionner.

Les techniques à utiliser sont adoptées aux conditions sociales, écologiques et économiques propres à chaque région. Par exemple, dans une zone ayant un problème de chômage rural, le débroussaillage manuel sera préférable au débroussaillage mécanique, ou s'il y a une forte demande de terres pour l'élevage extensif, le pâturage contrôlé peut être intéressant, car il permettra d'obtenir un revenu économique et en même temps de nettoyer les coupures de combustible (Vélez, 1999).

L'aménagement de l'espace forestier contre les incendies, consiste à réaliser des travaux d'éclaircie, d'élagage et de débroussaillage ainsi que la création de mélange d'essences résineuses ... (Vélez, 1999).

D'après Berrichi (2013) La prévention de l'éclosion des foyers d'incendies peut être assurée par des actions sur la forêt:

- Le débroussaillage;
- L'ouverture des tranchées pare-feu;
- l'infrastructure routière ;
- Création de points d'eau.

V.1.2.1. Le débroussaillage

Selon Ducrey (1992), le débroussaillage consiste à diminuer l'intensité et à limiter la propagation des incendies par la réduction des combustibles végétaux, d'une part, en garantissant une rupture de la continuité du couvert végétal et, d'autre part, en procédant à l'élagage des sujets maintenus ainsi qu'à l'élimination des rémanents de coupe. Il s'agit principalement de couper les plantes herbacées mais aussi les arbustes et d'élaguer les branches basses.

. Les endroits désignés pour le débroussaillage:

- Les pare-feu;
- Bandes à mégots en bordures de voies carrossables;

Selon Colin et Jappiot , (2001) les abords des voies de circulation publique sont débroussaillés :

- Pour sécuriser le transit ;

- Pour éviter les départs de feu, sous réserve de destruction systématique de toute la végétation (bandes anti-mégots).

- Autour des habitations;
- Dans les différentes interfaces,
- Zones de cloisonnement des massifs...

Procédés de débroussailllements :

Selon Moreira da silva (1988), Les procédés de débroussaillage sont:

- Manuel;
- Mécanique par broyage de la végétation herbacée ;
- Prévenir contre l'incendie ou brûlage dirigé : lorsque les conditions du climat le permettent (absence de vents, humidité de l'air inférieure à 35%);
- Moyens chimiques ou retardant : l'emploi d'un produit retardant doit répondre à certaines conditions (efficacité contre les graminées; action rapide contre la flore annuelle; inefficacité contre les ligneux par dépôt sur feuilles ou tige ; dégradation rapide).

V.1.2.2. L'ouverture des tranchées pare-feu

Les tranchées pare-feu sont des discontinuités linéaires destinées à compartimenter l'espace forestier et à contenir l'incendie.

L'objectif de ces coupures de combustible est de diminuer la puissance du feu et permettre l'attaque de l'incendie par les moyens de lutte. Les coupures de combustible sont donc pourvues d'équipements destinés aux opérations de lutte (pistes, points d'eau). Ils sont établis au bulldozer ou de façon manuelle et possèdent une largeur minimale de 20 m pour permettre les déplacements et les interventions des équipes de lutte, tout en assurant leur sécurité (Colin et Jappiot, 2001).

Selon Colin et Jappiot (2001), Ces discontinuités présentent néanmoins des inconvénients :

- Elles sont facilement traversées par le feu. Les opérations de lutte y sont souvent très difficiles ou impossibles (faible largeur, forte pente). Leur largeur est très insuffisante pour empêcher qu'une saute de feu ne rallume un foyer secondaire au-delà du pare-feu.

- Elles nécessitent un entretien très régulier avec une périodicité de 1 à 4 ans, pour maîtriser voire éliminer la végétation, manuellement ou au moyen de produits chimiques phytocides.

- Du fait de l'absence ou de la réduction de la couverture végétale, elles sont très sensibles à l'érosion, surtout quand les pentes sont fortes. Les techniques d'entretien accentuent ce risque.

- Elles ont un impact paysager négatif.

Le choix des TPF doit de préférences éviter les pentes raides, les emplacements les plus favorables sont:

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

V.1.2.3. L'infrastructure routière

Les pistes et les routes dans le domaine forestier présentent une importance capitale pour:

- La rapidité d'intervention dans la lutte contre le feu;
- La réalisation des travaux sylvicoles;
- La surveillance des massifs.

Ces voies doivent comporter:

- Des places de croisement;
- Un débroussaillage latéral;
- Une signalisation sommaire.

V.1.2.4. Création de points d'eau

L'emploi de l'eau est considéré comme le moyen le plus efficace pour éteindre un feu. La création et l'aménagement des points d'eau font partie des actions prioritaire au même titre que les voies d'accès. Le but des points d'eau est d'alimenter en eau les moyens mis en œuvre pour la lutte contre les incendies.

Pour une meilleure stratégie de lutte, il faut que les points d'eau soient situés dans les endroits accessibles. Selon Berrichie (2013), La densité et la capacité sont en liaison avec les conditions locales de terrains, les pompiers proposent les variantes de distributions suivantes:

- Une cuve de 120 m³ tous les 4 Km;
- Ou une cuve de 60 m³ tous les 2 Km;

Donc il faut en moyenne 1m³ pour 15 ha. Pour la réalisation on fait appelle à de nombreuses techniques:

- Réserves sous forme de petits bassins ;
- Retenues collinaires;

- Cuves ou citernes.

V.1.3. Sensibilisation du public

La normalisation des actions d'entretiens et d'aménagements, ne peut contenir le problème des incendies dans des écosystèmes forestiers méditerranéens fragilisés. La sensibilisation du public semble être la réponse à ce phénomène.

Les tentatives d'implications des citoyens peuvent être nombreuses et variées mais le but essentiel est de faire prendre conscience aux populations le rôle vital que joue une forêt à travers la création d'emplois et générateurs de revenus (Berrichi et *al.*, 2013).

Les actions de sensibilisation sont adaptées aux différentes catégories du public :

- les habitants permanents ;
- les habitants temporaires ;
- les vacanciers ;

L'implantation des panneaux de sensibilisation sur le bord des routes ainsi que l'information des riverains et la population des agglomérations voisines doivent constituer des actions prioritaires de préventions.

V.2. Méthodes de préventions appropriées aux situations de risques rencontrées dans la FDT

Les situations de risques d'incendies de forêts rencontrées dans les cinq cantons de la FDT découlent de l'occupation actuelle du territoire ainsi que de la présence et des activités de l'homme. Par degrés d'importance, les cas de risques rencontrés sont : (1) nature des habitats (diffus, groupés, occupés, abandonnés, à occupation temporaire) ; (2) les routes (piste ; communale ; nationale) ; (3) champs d'agriculture (céréaliculture ; arboricultures ; Autres) ; (4) aires de loisirs (A grande influence ; A faible influence ; terrains de sports) ; (5) décharges sauvages) ; (6) lignes électriques ; (7) autres installations (central à gaz ; centre de repos, hôpital, châteaux d'eaux....).

Les propositions de préventions que nous proposons pour chaque type de risque sont :

V.2.1. Les Habitat

Pour les différents types d'habitats rencontrés dans la forêt domaniale de Tlemcen, les propositions d'aménagements se rapportent en premier lieu aux résidents qui doivent être

informés du danger que présentent les incendies de forêt pour leur vie et des dommages qui en résultent sur l'environnement. Parmi les missions du forestier, l'explication des procédures préventives aux riverains des conduites à prendre avant, pendant et après l'incendie s'avèrent comme actions prioritaires.

Si vous habitez en forêt, le plan de protection des risque d'incendie de forêt (PPRIF) préconise les mesures suivantes :

- les abords des constructions situées dans ou à proximité des forêts (200 m) doivent être débroussaillés sur une distance de 50 m, Le débroussaillage est obligatoire et à la charge du propriétaire. Les voies d'accès privées doivent par ailleurs être débroussaillées de part et d'autre sur une largeur de 10m ;
- Évacuez les déchets secs, ils deviennent des combustibles dangereux ;
- Elaguez les branches d'arbres jusqu'à 1 ou 2 mètres du sol ;
- Entreposez le bois de chauffage à 10 mètres ou plus de la maison, en évitant de le laisser au bas d'une pente ;
- Enlevez tous les arbres, les arbustes, les rondins, les branches, les brindilles, et les aiguilles jusqu'à 10 mètre de l'habitat ;
- Eclaircissez le peuplement forestier (de façon qu'il y ait un espacement de 3 à 6 mètre entre les couronnes) à au moins 30 mètre de l'habitat;
- Informer l'entreprise de distribution d'électricité si les arbres ou les branches touchent les lignes électriques ;
- Assurez- vous que l'adresse ou le numéro de lot est clairement visible pour permettre aux services d'incendie de repérer rapidement votre propriété ;
- Veillez à ce que les voies d'accès soient suffisamment larges pour permettre l'accès aux véhicules d'urgence et essayez d'aménager une deuxième voie d'accès à votre propriété ;
- Aménagez un étang ou une citerne contenant un approvisionnement en eau en cas d'urgence ;
- Installez une cheminée qui respecte le code de sécurité et munissez-la de pare-étincelle ;
- Munissez tous les événements et toutes les gouttières d'un grillage ;
- Fermez le dessous des vérandas, des balcons et des vides sanitaires à l'aide d'un matériau résistant au feu.
- Installez les réservoirs de carburant à au moins 10 mètres des bâtiments et enlevez toute végétation dans un rayon de 3 mètres.

- Recouvrez les toitures de matériaux ignifuges classés A, B ou C et les murs extérieurs de panneaux résistant au feu.
- Installez des volets de protection ou des pare-étincelles métalliques à toutes les portes et les fenêtres.
- N'opérez aucun brûlage dans la période d'interdiction en général entre avril et septembre et jamais en cas de vent.
- d'assurer la maîtrise de l'urbanisation en limitant les nouvelles constructions.
- Évitez de planter les espèces qui sont très inflammables, ainsi que les végétaux épineux et conifères.

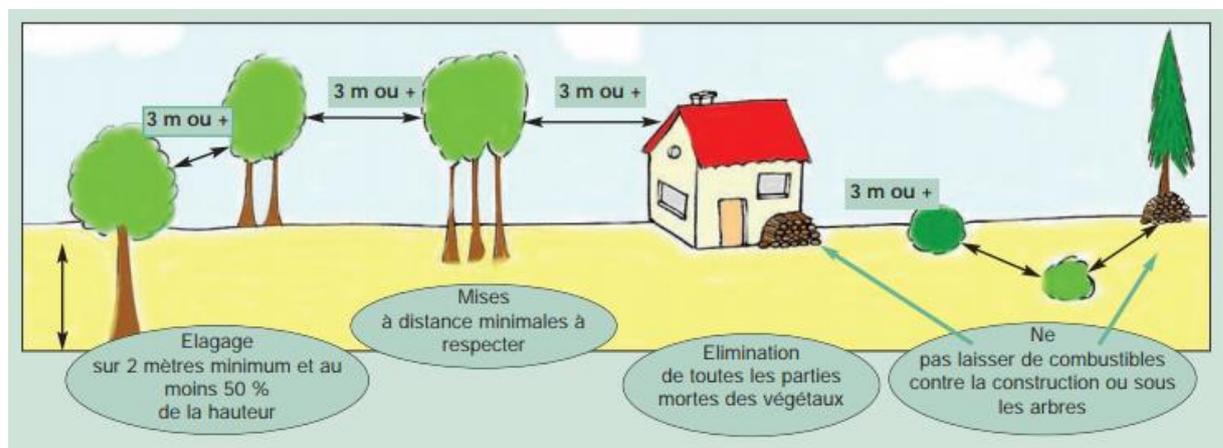


Figure 23 : mesure de prévention de feu de forêt autour des habitations (wikipédia).

V.2.2 .Les routes

Les usagers des infrastructures routières sont responsables en grandes parties d'une part importante de départ d'incendie, par exemple dans la wilaya de Tlemcen 64% des feux naissent à moins de 200 m de la route (Berrichi et al, 2016). A l'intérieur de la forêt, on entretiendra le combustible le long des routes, pistes et autres sentiers ainsi que le long des ravins et cours d'eau, et des lignes de crête :

- Les voies d'accès (routes, pistes, sentiers) devront être nettoyés complètement, une bande de sécurité à sol nu (de un à cinq mètres de largeur). Des deux côtés de l'ensemble (piste et bandes de sécurité), on débroussillera le sous-bois sur une largeur d'au moins de 10 mètres ;
- Dans cette bande débroussaillée, on élaguera les arbres jusqu'à 4 mètres de hauteur ;

- Il est important d'informer les conducteurs des dangers des incendies de forêt et de mettre en place des panneaux de guidage, d'avertissement et de contrôle de vitesse.
- En France, les règles de gestion forestière du PPRIF rendent obligatoire des mesures spéciales de gestion forestière au voisinage des voies ouvertes à la circulation publique, dans la bande de vingt mètres de largeur au maximum de part et d'autre de l'emprise de ces voies (Eddine, 2012)

V.2.3. Les champs d'agricultures

Les activités agricoles dans les zones périphériques de la forêt domaniale de Tlemcen constituent une source potentielle de départ de feu. A cet effet et pour limiter le risque de propagation du feu vers la forêt, il faut réduire la biomasse combustible en périphérie des massifs boisés par la création des coupures vertes.

Dans les interfaces forêts/agricultures et selon Vélez (1999), il est intéressant de rappeler par exemple les normes essentielles pour un brûlage contrôlé :

- Demander la permission des forestiers ;
 - Choisir les jours sans vent pour commencer le brûlage ;
 - Nettoyer un coupe-feu de deux mètres de largeur tout autour de la zone à brûler, s'il n'y a pas d'arbres, et de cinq mètres s'il y en a ;
 - Eviter les brûlages de surfaces trop larges d'un seul coup ;
 - Organiser collectivement les brûlages avec les propriétaires voisins ;
 - Demandé l'appui des moyens de lutte locaux ;
 - Commencer le brûlage après le lever du soleil et le terminer deux heures avant le coucher du soleil ;
 - Ne pas brûler de terrains très inclinés pour éviter l'érosion et la propagation rapide du feu.
- Dans tous les cas, brûler de haut en bas.

- Surveiller le brûlage avec d'autres personnes sans quitter la zone jusqu'à l'extinction totale du feu (ni flammes ni braises).

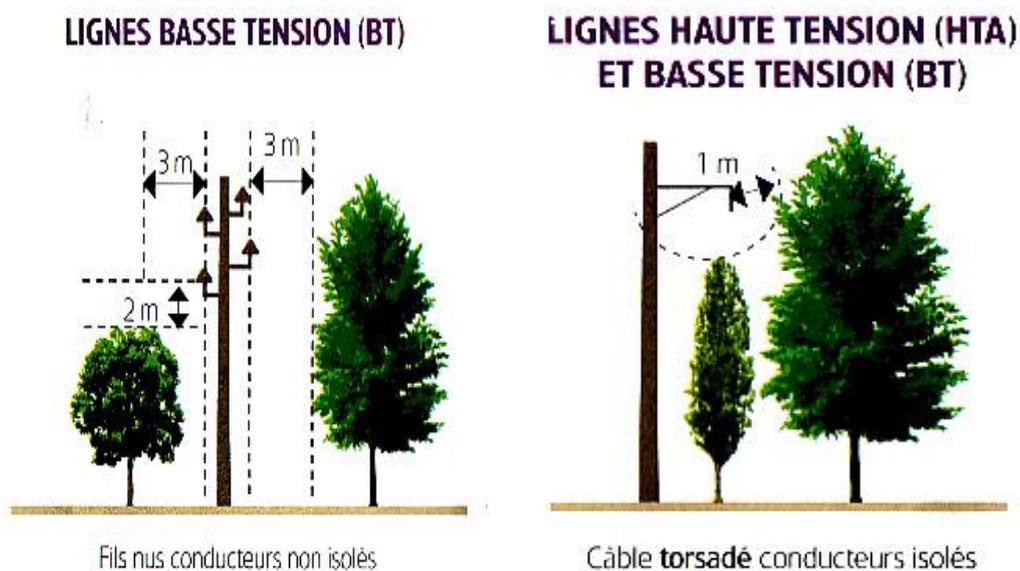
V.2.4. Espace de loisir

Les touristes et les habitants temporaires doivent s'informer suffisamment et objectivement des graves conséquences de l'incendie et de ses impacts, ainsi que les pénalités lorsque les suspects d'incendie sont arrêtés. Les moyens sont multiples, il y a ceux qui font appel à la conscience, au civisme, au devoir ou à la sensibilité de chacun. Tels est le cas des : affiches, panneaux, distribution des supports publicitaires, radio, presse écrite, conférence, ou tout simplement une information percutante et traumatisante en prenant appui sur l'actualité

par fois catastrophique. L'objectif est de développer une culture du risque incendie (Berrichi et al., 2013).

V.2.5. Autres installations

- Décharges clandestines: Les décharges clandestines doivent être éliminées de l'espace boisé, et délocalisées sur un autre espace un peut loin de la forêt. Cet espace doit être délimité et surveillé pour les dépôts de différentes ordures. Selon Collin et Jappiot (2001), les dépôts ou décharges en zone méditerranéennes françaises sont responsables de 5% de départs d'incendies et causent 10% de pertes des superficies forestières. Les décharges clandestines repérées dans le territoire de la forêt domaniale de Tlemcen et dans l'attente de leurs suppressions doivent être surveillées de près, surtout durant la campagne de lutte. Il faut rappeler que les dépôts d'ordures sont interdits à moins de 200 m de la végétation.
- Lignes électriques : les modalités de gestion de la végétation sous et aux abords des lignes électriques traversant la forêt domaniale de Tlemcen doivent consigner des mesures de débroussaillage et d'élagage. La figure 24 présente les prescriptions normalisées de gestion des lignes électriques dans le domaine forestier.



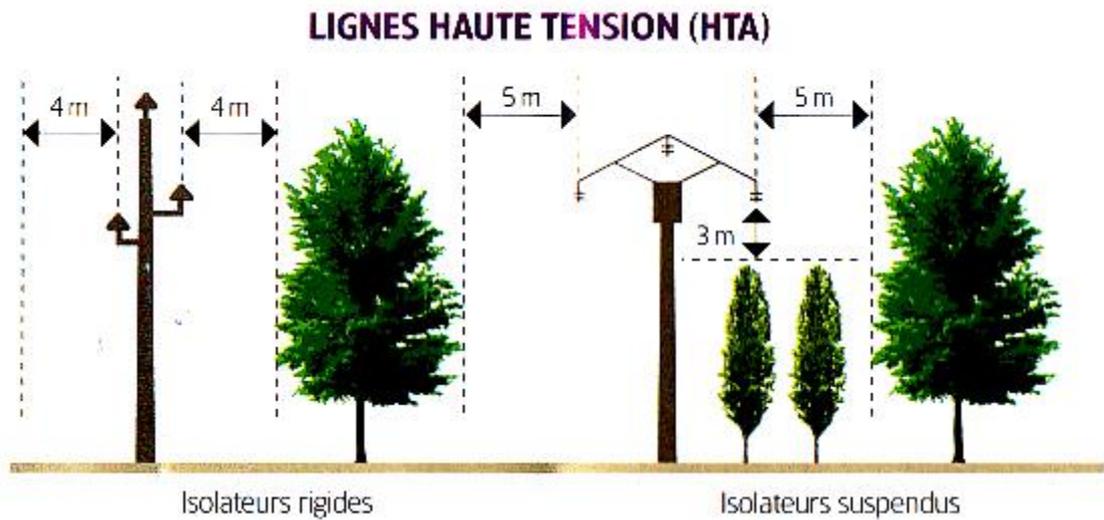


Figure 24 : les prescriptions normalisées de gestion des lignes électriques dans le domaine forestier.

<http://fransylva-paca.fr/wp/mentions-l2gales/>

- la forêt domaniale de Tlemcen abrite d'autres lieux de fréquentation comme le Sonatorium, le centre de repos et de colonies de vacances qui exigent de la part des forestiers des mesures d'accompagnement envers ces usagers (résidents et visiteurs).

CONCLUSION

CONCLUSION

La forêt domaniale de Tlemcen constitue un espace d'un grand intérêt écologique et socio-économique pour les touristes, la population riveraine et les habitants de la ville de Tlemcen. Malheureusement, elle constitue une proie pour les incendies qui par leurs actions répétées peuvent à la longue provoquer sa dégradation. C'est face à cette situation critique que nous nous dirigeons vers l'identification des différentes situations à risques d'incendies dans les cinq cantons de la forêt domaniale de Tlemcen et proposer un plan de prévention pour chaque situation de risque.

La prévention vise à diminuer le nombre de départs des foyers de feux ainsi que les superficies brûlées, autre part, la prévention des conséquences de ces incendies sur les personnes, les biens, les activités économiques et sociales et les milieux naturels.

Les situations de risques recensées au niveau de la Forêt Domaniale de Tlemcen sont au nombre de 69 cas : 17 cas relèvent des habitats et de leurs natures ; 20 cas d'infrastructures routières (9,22169 km de routes et 4,16395 km de pistes) ; 17 cas champs d'agricultures, la majorité sont des champs d'arboricultures fruitières ; 08 cas d'espace de loisir, dans 02 sont des terrains de sports et 06 espaces de jeux d'enfant ; 07 cas d'installations différentes (décharge, ligne électrique, sanatorium, centre de repos, retenue d'eau, station à gaz, caserne militaire).

Le canton Boumediene, par la présence et la forte fréquence de toutes les situations à risques d'incendies est le canton le plus exposé et cette situation explique les incendies au nombre de 08 incendie déclaré dans ce canton. Dans d'autres cantons, la fréquence des risques est faible : (1) le canton Dar Cheer qui est exposé uniquement aux risques de l'infrastructure routière et les grands installations (centre de repos et de colonie de vacances, les maisons forestières et les retenue d'eau ; (2) le canton Sarrar qui est exposé au risque des champs d'arboricultures et le grand espace de loisir et de jeux d'enfant, (3) le canton Attar qui est exposé au risque d'agglomération de Attar et les champs d'agriculture , (4) le canton Moudjel qui est jamais touché par le feu et s'étend sur une petite superficie, il est le moins exposé au risque il présente une seule interface de risque. Ces situations proviennent de l'intérieur de la forêt comme elles peuvent être originaires des zones périphériques de la forêt.

De ce fait, cette forêt nécessite une attention particulière pour réduire les dégâts occasionnés par les feux et la préserver pour les générations futures par respect de la législation forestière et l'application des différentes méthodes de prévention nécessaire à la prévention de cet espace.

CONCLUSION

- 1- **Alexandrian D, Esnault F., & Alabri G., 1999.** Feux de forêts dans la région méditerranéenne. Analyse des tendances des feux de forêt en Méditerranée et des causes sous-jacentes liées aux politiques. *Unasylva*, 197 (50):35-41.
- 2- **Alexandrian D., Esnault F & Calabri G., 1998.** Feux de forêt dans la région méditerranéenne Cet article s'inspire d'une étude préparée en vue de la réunion de la FAO sur les politiques publiques concernant les feux de forêt, tenue à Rome (Italie) du 28 au 30 octobre 1998, 8p.
- 3- **Alexandrian D & Gouiran M., 1990.** les causes d'incendie levons le voile. *Rev.For.FR.* XIII. N° Sp1990, pp : 33-39.
- 4- **Bagnouls F., & Gausson H., 1953.** Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. Hist.Nat. Toulouse*; 88(3-4): pp 193-239.
- 5- **Benabdeli, K., 1996 :** Aspects physiologique - 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.
- 6- **Benabdeli K., Missoumi A & Mederbal K., 2002.** Apport des Systèmes d'information géographiques dans la prévention et la lutte contre les incendies de forêts. Exemple de la forêt domaniale de Kounteidat, Algérie. *Forêt méditerranéenne*; 23(1): pp11-22.
- 7- **Benest M., 1985.** Evolution de la plate-forme de l'Ouest Algérien et du Nord –est Marocain au cours du jurassique supérieur et au début du crétacé : stratigraphie, milieux de dépôt et dynamique sédimentaire. *Doc-Lab-Géol .Lyon n°95.(Fascl).*Département des sciences de terre.Univ Claude Bernard. Lyon .367p.
- 8- **Berrichi M., 2013.** Défense des forêts contre les incendies ; facteurs favorisant les incendies, conséquences et lutte. *Polycopies des cours. Univ Tlemcen.*66p.
- 9- **Berrichi M., Benabdelli K & Haddad A., 2016.** Radial evolution of vascular elements in the oak *Quercus ilex* L. wood. *Journal of forest science*, 62:pp 463–469.
- 10- **Berrichi M., Benabdeli K., Letreuch-Belarouci N., Haddouche D., 2013.** Feux de forêts en Algérie : entre points de vue des écoliers et politique de la prévention. *MEDITERRANEA.* (24) : pp132-157.
- 11- **Blanchi R., & Godfrin V., 2001.** De la cartographie technique à la cartographie réglementaire. Le cas des PPRIF .ENSMP-pole cindynique (France
- 12- **Boudy P., 1955.** Economie forestière nord-africaine. Tome 4: Description forestière de l'Algérie et de la Tunisie. Larose, Paris, 483 p.
- 13- **Canakcioglu H., 1986.** Forest fires and fire problems in Turkey. Document présenté au séminaire sur les Méthodes et matériels à utiliser pour prévenir les incendies de forêt, Valence, Espagne, 29 septembre- 4 octobre 1986. 10 p.
- 14- **Carbonell G., Dusserre G & Sauvagnargues S., 2004.** Embrasement généralisé éclair en feu de forêt Rapport EMA-SDIS 13.140p.

CONCLUSION

- 15- Cemagref ., 1994.** Plans de prévention des risques naturels, risques d'incendies de forêt. Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement. France. 81p.
- 16- CFT., 2016.** Bilan des incendies dans la forêt domaniale de Tlemcen (2000, 2014). Doc excel de la conservation des forêts de Tlemcen.
- 17- Chautrand L., 1972.** Les incendies de forêt en Provence -côte d'Azur - Bulletin technique d'information. Les incendies de forêts dans la région méditerranéenne. n° 268: pp 405- 414.
- 18- Chevrou R., 1998.** Prévention et lutte contre les grands incendies de forêts. Forêt méditerranéenne ; 21(1) : pp 41-52.
- 19- Colin P.Y., Jappiot M., 2001.** La prévision (6) : limiter le développement du feu. protection des forêts contre l'incendie. FAO n°36. 69p.
- 20- Colin P.Y., Jappiot M., & MARIEL A., 2001.** Protection des forêts contre l'incendie : fiches techniques pour les pays du bassin méditerranéen, FAO, 149 p
- 21- DGF., 2012.** « Bilan des incendies de forêts depuis l'indépendance de l'Algérie (1962-2012) ». Portail du cinquantenaire de l'indépendance. www.djazair50.dz.
- 22- DI Castri E., 1981.** Mediterranean-type shrubland of the world. In: Ecosystems of the World. Elsevier Science: pp1-52.
- 23- Ducrey M., 1992.** Quelle sylviculture et quel avenir pour les taillis de chêne vert de la région méditerranéenne française. Forêt française ; 44(1) : pp 12-31.
- 24- Eddine A., 2012.** Contribution a l'élaboration d'un plan de prévention du risque d'incendie de forêt au niveau de la commune de Yaghemoracen (Ghazaouet).
- 25- Emberger L., 1939.** Aperçu général sur la végétation du Maroc. *Soc. Sci. Nat. Maroc.* Neroff.Geobol. Lost. Ribel, Zurich, n°14: 40-157.
- 26- Ferka zazou N., 2006.** Impact de l'occupation spatio-temporelle des espaces sur la conservation de l'écosystème forestier. Cas de la commune de Tessala. Wilaya de Sidi Bel Abbés. Algérie. Mémoire de Master. Univ Aboubekr Belkaid Tlemcen. 164p
- 27- Forenza D., 1994.** Feux de forêt et habitat: propositions méthodologiques pour la planification anti- incendie. Forêt méditerranéenne; 15(2): pp 209-213.
- 28- . Jappiot M., Blanchi R & Alexandrian D., 2002.** Cartographie du risque : recherche méthodologique pour la mise en adéquation des besoins, des données et des méthodes. CEMAGREF. ENSMP-ARMINES. Agence MTDA., Colloque de restitution des travaux de recherche du SIG Incendies de forêt. 4 Décembre 2002. Marseille (France).
- 29- Jappiot M., Lampin C & Borgniet L., 2004.** Méthode de cartographie des types d'urbanisation au contact des zones boisées pour une aide a la mise en place des PPRIF, MEDD, rapport finale, 40p.

CONCLUSION

- 30- Kaiss A., Zekri L., Zekri N., Porterie B., Clerc J.P & Picard C., 2007.** Efficacité des coupures de combustible dans la prévention des feux de forêts. Elsevier Masson SAS, France.pp 462-468.
- 31- Khalid F., 2008.** Contribution à l'élaboration d'un plan de prévention des risques incendie de forêt. Thèse Magister. Univ de Tlemcen, Fac des Sciences, département de ressource forestière, Algérie.162p
- 32- Lampin C ., Bernard J.M., Bouillon CH., Long M., Morge D et Jappiot M., 2007.** Aide méthodologique à la caractérisation et la cartographie des interfaces habitat-forêt. CEMAGREF. pp 5-7.
- 33- Le Houerou H. N., 1995.** Bioclimatologie et biogéographie des steppes aride du Nord de l'Afrique .Option méditerranéenne. CIHEAM, Série B(10), 396p.
- 34- Long M., Rupert C., Piana C., Jappiot M., Lampin C & Ganteaume A., 2008.** Améliorationde la connaissance des causes de départ de feu de forêt Convention DGFAR.Forest Focus n° FF 2004-06 Juillet 2008.100p.
- 35- 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.
- 36- Meddour O., 2014.** Les feux de forêt en Algérie ; Analyse de risque, étude des causes, évaluation du dispositif de défense et des politiques des gestions. Thèse de doctorat en foresterie. Univ Tizi- Ouzou. 295p.
- 37- Medjahed S., 2014.** Contribution a une étude dynamique des matorrals de la région de Tlemcen. Diplôme de magister. Dept eco et gestion des ecosystems naturels. Univ. Abou Bakr Belkaid, Tlemcen
- 38- Merdas S., 2007.** Bilan des incendies de forêts dans quelques wilayas de l'Est algérien; cas de Bejaia, Jijel, Sétif et Bordj Bou-Arréridj. Mém. Mag. Uni. Mentouri- Constantine, 83p.
- 39- Missoumi A & Tadjerouni k., (2003) :** SIG et imagerie Alsat1 pour la cartographie du risque d'incendie de forêt (Sidi Bel Abbes,) TS13 Risk Management,Marrakech, Moroc, 14p.
- 40- Moreira D., 1988.** L'utilisation traditionnelle du feu par les berges méditerranéenne. L'environnement entre nature et paysage. n°7.pp1-4.
- 41- ONM., 2017.** Office Nationale météorologiques. Doc excel donnée climatiques.
- 42- Ouelmouhoub S., 2005.** Gestion multi-usages et conservation du patrimoine forestier : cas du Subéraies du Parc nationale d'El Kala (Algérie). Thèse de Master of Science du CIHEAM- LAMM n°78.130p.
- 43- Parc National de Tlemcen., 2007.** Plan de gestion II (2006-2010).55p
- 44- Parc National de Tlemcen., 2015.** Strategie du Parc National de Tlemcen pour la réhabilitation de la forêt domaniale de Tlemcen. Doc power point.
- 45- Parc Nanionale de Tlemcen., 2017.** Carte de dispositif de lutte contre les incendies de forêt dans la forêt domaniale de Tlemcen.

CONCLUSION

- 46- PPRIF** : Plan de prévention du risque des incendies de forêt
- 47- Quézel P., 1989.** Mise en place des structures de végétation circumméditerranéenne actuelle. Landscape Ecology: Study of méditerranéenne grased écosystème. Proceeding of the man and the Biosphere. Symposium, XVI Int. Grasslands Congress. Nice: pp16-32.
- 47- Quézel P., Barbero M., Bonin G & Loisel R., 1991.** Pratiques agricoles et couvert forestier en région méditerranéenne humide et subhumide. Univ. Aix-Marseille III. SaintJérôme. UA. CNRS 1152. pp: 71-90.
- 48- Rivas-Martinez S., 1982.** Etages bioclimatiques secteurs chronologiques et série de végétation de l'Espagne méditerranéennes. Ecologie Méditerranéenne ; n° 8, pp 275-288.
- 49- Roberston J.M.S., 1979.** Etude critique de la bibliographie concernant les incendies de forêts aux U.S.A et au Canada et discussion des possibilités d'adaptation de certaines techniques en France méditerranéenne. Thèse 3^{eme} cycle U.P.M.C. Paris IV. 245p.
- 50- Trabaud, L., 1976.** Inflammabilité et combustibilité des principales espèces méditerranéenne. Ecologia plantarium ; 11(2) : pp117-139.
- 51- Turner M.G., & Bratton S.P., 1 987.** Fire, grazing and landscape heterogeneity of a Georgia barrier island. In Landscape Heterogeneity and disturbance, Ecological Studies 64, Springer-Verlag, pp. 85-101.
- 52- Velez R., 1999.** Protection contre les incendies de forêt : principes et méthodes d'action. CIHEAM, Zaragoza. Options Méditerranéennes, Série B : n°26.118 p.
- 53- Yvorel J.J., 1996.** Incendiaires ou pyromane ? Médecins et juges face à l'incendie volontaire. Histoire du XIX^E siècle ; 12 :pp7-16.
- 54- .Zaoui M., 2013.** Gestion des risques de feu dans la forêt de M'sila Wilaya d'Oran. Thèse de Magistère en Foresterie, option Gestion et conservation des écosystèmes. Univ Abou-Bakr Belkaïd –Tlemcen, Fac des Sciences. 134p.

Site web :

1-<http://fransylva-paca.fr/wp/mentions-l2gales/> consulté le 17/06/2019.

2- [Wikipédia, figure de mesure de prévention de feu de forêt autour des habitations/](#) consulté le 06/06/2019.