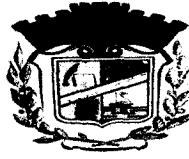


REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DE JIJEL  
Faculté des Sciences Exactes et des  
Sciences de la Nature et de la vie  
DEPT/Biologie Animale et Végétale



جامعة جيجل  
كلية العلوم الدقيقة و علوم الطبيعة و الحياة  
قسم : البيولوجيا الحيوانية و النباتية

ع.ف.م.م.

**Mémoire de fin d'études**

En vue de l'obtention du diplôme: d'ingénieur d'Etat en Biologie Animale et  
Végétale.  
Option : Ecosystème Forestier.

*Thème*

Evolution des incendies de forêts (cas des  
forêts de la circonscription de Taher)

**Jury :**

Président: M<sup>f</sup> Younsi. S.  
Encadreur : M<sup>f</sup> Roula. S.  
Examineur : M<sup>f</sup> Hamimeche.M.

**Présentée par :**

Benyahia Wiam  
Lebal Dalila

Session: Juin 2011

Numéro d'ordre :



# Dédicace

## *A ma très chère mère*

*Affable, honorable, aimable : Tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi.*

*Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études.*

*Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte.*

*Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études.*

*Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour. Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.*

## *A mon chère Père*

*Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours pour vous.*

*Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être.*

*Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation.*

## *A toute ma famille*

*Mes frangins, mes frangines, mes gendres, mes neveux et mes nièces*

## *A tout mes amis*

*Je tiens également à associer à cette œuvre tous mes collègues de promotion que j'ai eu le plaisir de côtoyer pendant cette période de formation*

*A toute la promotion Ecologie : Ecosystèmes forestiers*

*Et Pathologie des Ecosystèmes*

*A tous ceux qui occupent une place dans mon cœur ... Merci*

# REMERCIEMENTS

*On dit souvent que le trajet est aussi important que la destination. Les cinq années de maîtrise nous ont permis de bien comprendre la signification de cette phrase toute simple. Ce parcours, en effet, ne s'est pas réalisé sans défis et sans soulever de nombreuses questions pour lesquelles les réponses nécessitent de longues heures de travail.*

*Nous tenons à la fin de ce travail à remercier DIEU le tout puissant de nous avoir donné la foi et de nous avoir permis d'en arriver là.*

*Nos remerciements vont également à nos parents, nos frères et sœurs pour tous les sacrifices qu'ils ont consentis afin de permettre de suivre nos études dans les meilleures conditions possibles et n'avoir jamais cessé de nous encourager tout au long de nos années d'étude.*

*Nous remercions notre encadreur M<sup>er</sup> ROULA S pour son aide durant tout le long de notre mémoire. Nous remercions très sincèrement, les membres de jury, le président M<sup>er</sup> YOUNSI. S et l'examineur M<sup>er</sup> HAMIMECHE. M d'avoir bien voulu accepter l'appartenance de la commission d'évaluation de notre travail*

*Nous remercions infiniment le chef de la circonscription des forêts de Taher M<sup>er</sup> ZELICHE AMMAR, pour sa générosité et son esprit d'ouverture qu'il nous manifesté durant nos contacts, et dont la disponibilité, le savoir faire et le soutien ne nous ont jamais fait défaut.*

*Nous remercions également tous les agents de la circonscription de Taher.*

*Nous adressons également nos remerciements, à tous nos enseignants, qui nous ont appris toutes les bases nécessaires à notre formation.*

# *Sommaire*

# Sommaire

Page

## Introduction

### Chapitre I : Notions de pyrologie forestière :

1. Définitions.....	3
1.1. Pyrologie forestière.....	3
1.2. Définition du feu.....	3
1.3. Définitions des feux de forêts.....	3
2. La combustion.....	3
2.1. Définition de la combustion.....	3
2.2. Les types de combustion .....	3
2.2.1. la combustion des gaz.....	3
2.2.2. La combustion des liquides.....	4
2.2.3. La combustion des solides .....	4
2.3. Les éléments indispensables à la combustion.....	4
2.3.1. Les combustibles.....	5
2.3.1.1. La composition organique.....	5
2.3.1.2. La composition minérale.....	5
2.3.2. Le comburant.....	5
2.3.3. La source d'énergie.....	5
2.4. Réaction chimique de la combustion.....	6
2.5. Les phases du processus de combustion.....	6
2.5.1. La phase de réchauffement.....	6
2.5.2. La phase d'ignition.....	6
2.5.3. La phase de carbonisation.....	7
2.5.4. La phase de combustion.....	7
3. Modes de propagation de la combustion.....	8
3.1. La propagation par transmission de chaleur.....	9
3.1.1. Mode de propagation par convection.....	9
3.1.2. Mode de propagation par radiation ou par rayonnement.....	9
3.1.3. Mode de propagation par conduction.....	10
3.2. La propagation par déplacement des substances en combustion.....	11
3.2.1. La propagation par les gaz.....	11
3.2.2. La propagation par les liquides.....	11
3.2.3. La propagation par les solides.....	11
4. Facteurs de propagation des incendies de forêts.....	11
4.1. Les facteurs naturels.....	12
4.1.1. Les combustibles.....	12
4.1.1.1. La nature des combustibles.....	12
4.1.1.2. La quantité des combustibles.....	12
4.1.1.3. La teneur en humidité.....	12
4.1.1.4. La composition chimique.....	12
4.1.1.5. Le degré d'inflammabilité.....	13
4.1.2. Les facteurs atmosphériques.....	13

4.1.2.1. Les précipitations.....	13
4.1.2.2. L'humidité relative.....	13
• 4.1.2.3. Le vent.....	14
4.1.2.4. La température.....	14
4.1.3. La topographie.....	14
• 4.1.3.1. La pente.....	14
4.1.3.2. Exposition des pentes.....	15
4.1.4. Les facteurs édaphiques.....	15
4.2. Les facteurs anthropiques.....	15
5. Formes et parties d'un feu de forêt.....	15
5.1. Formes des feux de forêts.....	15
5.2. différentes parties d'un feu de forêt.....	16
6. Catégories des feux de forêts.....	17
6.1. Les feux profonds (sols).....	17
6.2. Les feux de surfaces.....	18
6.3. Les feux de cimes.....	19
7. Mécanisme du feu de forêt.....	20
7.1. Description du milieu combustible.....	20
7.2. Importance de la teneur en eau du combustible.....	21
7.3. La division du combustible.....	21
7.4. La propagation du feu.....	22
8. Notions d'Inflammabilité et de Combustibilité.....	22
8.1. L'inflammabilité.....	22
8.2. La combustibilité.....	22
→ 9. Les causes des incendies de forêts.....	23
9.1. Les causes naturelles.....	23
9.2. Les causes anthropiques.....	23
9.2.1. Causes humaines volontaires.....	24
9.2.2. Causes humaines involontaires.....	24
9.2.2.1. Les causes accidentelles.....	24
- 9.2.2.2. Les incendies par imprudence.....	24
9.2.2.2.1. Les incendies intentionnels.....	24
9.2.2.2.2. Les travaux agricoles et forestiers.....	25
9.2.2.2.3. La malveillance.....	25
9.2.2.2.4. Les loisirs.....	25
9.2.2.2.5. La déprise agricole.....	25
10. Les conséquences des incendies.....	25
10.1. Sur l'environnement.....	25
10.1.1. Impact sur la végétation.....	25
10.1.2. Impact sur la faune.....	26
10.1.3. Impact sur le sol.....	26
10.1.4. Impact sur le méso-climat.....	26
10.2. Impact sur les vies humaines.....	27
10.3. Impact sur les paysages.....	27
10.4. Impact sur les biens.....	27

<b>Chapitre II : Présentation générale de la circonscription des forêts de Taher :</b>	
1. La situation géographique de la circonscription des forêts de Taher.....	28
2. Relief.....	28
3. Réseau hydrographique.....	28
4. La géologie.....	30
5. La pédologie.....	30
6. Climatologie.....	31
6.1. Les précipitations.....	31
6.2. Les températures.....	33
6.3. L'humidité relative.....	34
6.4. Le vent, vitesse et direction dominante.....	34
6.5. Synthèse climatique.....	36
6.5.1. Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN.....	36
6.5.2. Quotient pluviométrique d'EMBERGER.....	36
7. Structure hiérarchique de l'administration des forêts.....	38
8. Infrastructures et équipements forestiers.....	39
9. Les principaux produits forestiers de la circonscription de Taher.....	39
9.1. Le Liège.....	39
9.2. Les autres produits.....	40
10. Présentation du patrimoine forestier de la circonscription des forêts de Taher.....	40
10.1. Répartition du patrimoine forestier selon les principales essences.....	40
10.2. Répartition du patrimoine forestier selon les principales formations végétale.....	41
<b>Chapitre III : Bilans des incendies de forêts dans la circonscription de Taher :</b>	
1. Les incendies de forêts dans la circonscription des forêts de Taher.....	43
2. Les bilans des incendies de forêts dans la circonscription de Taher.....	43
2.1. Evolution des superficies incendiées dans la circonscription de Taher durant la période 1997 à 2010.....	43
2.2. Répartition mensuelle des incendies de forêts dans la circonscription de Taher de 1997 à 2010.....	44
2.3. Fréquence des incendies suivant les jours de la semaine dans la circonscription de Taher de 1997 à 2010.....	45
2.4. Répartition des incendies de forêts suivant les tranches horaires dans la circonscription de Taher de 1997 à 2010.....	46
2.5. Evolution des formations végétales incendiées dans la circonscription de Taher durant la période 1997 à 2010.....	47
2.6. Evolution des incendies de forêts par essence dans la circonscription de Taher durant la période de 1997 à 2010.....	48
2.7. Répartition des incendies de forêts par nature juridique dans la circonscription de Taher de 1997 à 2010.....	48
2.8. Répartition des incendies de forêts par catégories de causes dans la circonscription de Taher de 1997 à 2010.....	49
2.9. Répartition des superficies incendiées par communes dans la circonscription de Taher de 1997 à 2010.....	50
2.10. Répartition des superficies incendiées par forêts dans la circonscription de Taher de 1997 à 2010.....	51

2.11. Répartition des incendies de forêts en relation avec les températures et les précipitations...	51
3. Analyse statistique descriptive des feux de forêts dans la circonscription des de Taher.....	53
3.1. Réalisation de la carte de sensibilité.....	53
3.1.1. Indice de Fréquence (Risque).....	53
3.1.2. Indice de Causalité.....	53
3.1.3. Indice de Combustibilité.....	54
3.1.4. Degré de base du danger d'incendies.....	55
<b>Chapitre IV : Causes, conséquences et recommandations des incendies de forêts :</b>	
1. Les causes des incendies dans la circonscription de Taher.....	57
1.1. Les causes naturelles.....	57
1.2. Les causes humaines.....	58
1.2.1. Les causes humaines involontaires.....	58
1.2.2. Les causes humaines volontaires.....	58
2. Les conséquences des incendies sur les forêts de la circonscription de Taher.....	59
2.1. Sur le coté écologique.....	59
2.2. Sur le coté économique et sociale.....	61
3. Recommandations.....	62
3.1. La prévision.....	62
3.2. La prévention.....	63
3.2.1. Le débroussaillage.....	63
3.2.2. Pastoralisme réglementé.....	63
3.2.3. Pratiques agricoles.....	63
3.2.4. Voies d'accès.....	63
3.2.5. Périmètres boisés.....	64
3.2.6. Les programmes de développement.....	64
3.2.7. La sensibilisation.....	64
3.3. Surveillance, Détection et Alerte.....	65
3.3.1. Postes de vigie.....	65
3.3.2. Les points d'eau.....	65
3.3.3. Aménagement des tranchées pare-feu.....	65
4. Propositions d'amélioration en la stratégie de lutte contre les feux de forêts.....	66

**Conclusion**

**Références bibliographiques**

**Annexes**



*Liste des Figures,  
des Tableaux  
et des Photos*

## *Liste des figures :*

	Page
<b>Figure 1.</b>	Le triangle du feu..... 4
<b>Figure 2.</b>	Le mode de propagation d'un feu..... 8
<b>Figure 3.</b>	Propagation par convection ..... 9
<b>Figure 4.</b>	Propagation par rayonnement thermique..... 10
<b>Figure 5.</b>	Propagation par conduction ..... 11
<b>Figure 6.</b>	Les formes des feux de forêts ..... 16
<b>Figure 7.</b>	Les différentes parties d'un feu de forêts ..... 17
<b>Figure 8.</b>	Situation géographique de la circonscription de Taher ..... 29
<b>Figure 9.</b>	Précipitations moyennes mensuelles observées dans la circonscription des forêts de Taher..... 32
<b>Figure 10.</b>	Températures moyennes mensuelles observées dans la circonscription des forêts de Taher ..... 33
<b>Figure 11.</b>	Moyennes mensuelles de l'humidité observées dans la circonscription des forêts de Taher ..... 34
<b>Figure 12.</b>	La rose des vents au niveau de la circonscription de Taher ..... 35
<b>Figure 13.</b>	Diagramme Ombrothermique de la région de Taher..... 36
<b>Figure 14.</b>	Climagramme d'EMBERGER de la région de Taher ..... 37
<b>Figure 15.</b>	Organigramme de l'administration des forêts ..... 38
<b>Figure 16.</b>	Répartition des quantités de lièges récoltés dans la circonscription des forêts de Taher..... 40
<b>Figure 17.</b>	Répartition du patrimoine forestier selon les principales essences de la circonscription des forêts de Taher.....41
<b>Figure 18.</b>	Répartition du patrimoine forestier selon les principales formations végétales de la circonscription des forêts de Taher..... 41
<b>Figure 19.</b>	La carte de la répartition des essences forestière dans les forêts de la circonscription de Taher ..... 44
<b>Figure 20.</b>	Evolution des superficies incendiées durant la période 1997 à 2010 ..... 47

<b>Figure 21.</b>	Fréquence mensuelle des incendies de forêts dans la circonscription de Taher de 1997.....	45
<b>Figure 22.</b>	Répartition des incendies de forêts selon les jours de la semaine dans la circonscription de Taher de 1997 à 2010 .....	45
<b>Figure 23.</b>	Fréquences horaires des incendies de forêts dans la circonscription de Taher de 1997 à 2010.....	46
<b>Figure 24.</b>	Evolution des formations végétales incendiées durant la période de 1997 à 2010 .....	47
<b>Figure 25.</b>	Evolution des incendies de forêts par essence dans la circonscription de Taher durant la période de 1997 à 2010.....	48
<b>Figure 26.</b>	Répartition des incendies de forêts par nature juridique durant la période de 1997à 2010 .....	49
<b>Figure 27.</b>	Répartition des incendies de forêts par catégories de causes dans la circonscription des forêts de Taher de 1997 à 201.....	49
<b>Figure 28.</b>	Répartition des superficies incendiées par communes dans la circonscription des forêts de Taher de 1997 à 2010.....	50
<b>Figure 29.</b>	Répartition des superficies incendiées par forêts dans la circonscription des forêts de Taher de 1997 à 2010.....	51
<b>Figure 30.</b>	Répartition des incendies de forêts en relation avec les températures et les précipitations dans les forêts de la circonscription de Taher de 1997 à 2010.....	52
<b>Figure 31.</b>	La carte de sensibilité des forêts de la circonscription des forêts de Taher .....	56

## Liste des tableaux :

	Page
<b>Tableau I.</b>	Inflammabilité du chêne-liège et des principales espèces du maquis.....13
<b>Tableau II.</b>	Répartition mensuelle des pluies au niveau de la circonscription des forêts de Taher 1990 à 2009 ..... 31
<b>Tableau III.</b>	Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales de la circonscription des forêts de Taher 1990 à 2009.....33
<b>Tableau IV.</b>	Moyennes mensuelles de l'humidité de la circonscription des forêts de Taher entre 1990-2009 .....34
<b>Tableau V.</b>	Infrastructures et équipements forestiers dans la circonscription des forêts de Taher.....39
<b>Tableau VI.</b>	L'échelle de degrés de risque..... 53
<b>Tableau VII.</b>	Le coefficient de risque spécifique de chaque cause..... 54
<b>Tableau VIII.</b>	L'échelle du degré de danger..... 54
<b>Tableau IX.</b>	Les coefficients de risque relatifs à chaque modèle de combustible ..... 54
<b>Tableau X.</b>	L'échelle d'évaluation des degrés de combustibilité ..... 55
<b>Tableau XI.</b>	L'échelle de degré de base du danger d'incendies..... 55
<b>Tableau XII.</b>	Résultats des indices pour la surface totale de la circonscription des forêts de Taher.....55
<b>Tableau XIII.</b>	Résultats des indices par forêt dans la circonscription des forêts de Taher.....56

## Liste des photos:

	Page
<b>Photo 01.</b>	Feux des sols profonds (forêt de Beni Ider, canton Tawrert Taher)..... 18
<b>Photo 02.</b>	Feux de surfaces (forêt de Beni Ider , canton Anchid, Taher)..... 19
<b>Photo 03.</b>	Feux de cimes .....20
<b>Photo 04.</b>	Les différentes strates de la végétation forestière (forêt de Beni Ider, canton de kssir eldjamaa).... .21
<b>Photo 05.</b>	Phase de défoliation par la chenille du <i>Lymantria dispar</i> (forêt domaniale de Beni Idder, canton Taroubia) ..... 58
<b>Photo 06.</b>	Dépôt de rémanents et de bois mort sur la plage de Tassoust transporté par les torrents des Oueds de l'amont (bassin versant d'Oued Djendjen).60
<b>Photo 07.</b>	Déficit hydrique dans le bassin versant d'Oued Djendjen. Année 2011...61
<b>Photo 08.</b>	Travaux d'aménagements d'Oued Nil suite à son envasement..... 62

# *Introduction*

## **Introduction :**

La forêt par sa composante constitue une réserve naturelle qui peut être considérée comme la fortune la plus chère et la plus sûre de la planète, elle a un impacte économique, écologique et sociale très favorable. Malheureusement ce patrimoine connaît depuis l'antiquité et surtout ces dernières années de multiples agressions dont on peut citer les plus importants :

Le défrichement, qui est une atteinte très grave aux différents boisements, il reste une action qui peut entraîner une disparition quasi-totale de la forêt.

Les exploitations irrégulières et le surpâturage non contrôlé endommagent sérieusement les jeunes peuplements et entravent amplement la régénération naturelle, et par conséquent condamne la pérennité de la forêt.

Les incendies de forêts, ce facteur de dégradation demeure le facteur qui présente un risque majeur et menace sérieusement l'existence des forêts, vu sa récivité et son imprévisibilité dans le temps, ce risque doit être bien étudié dans une politique globale de prévention et de lutte contre ce fléau ô combien destructeur.

La forêt méditerranéenne très riche par sa flore et sa faune, constitue des biomes très variés et donc une diversité biologique très remarquable.

Ces dernières années cette richesse est devenue une proie privilégiée, facile et constante pour les incendies de forêts, qui mettent en péril ce couvert végétal et tout être vivant qui peut l'accompagner, donc l'ennemi le plus redoutable de cet espace est à coup sûr l'incendie de forêts, ceci n'est pas le fait du hasard, car ce dernier bénéficie des conditions physiques et naturelles favorables à son éclosion et sa propagation, ce qui résulte le plus souvent une dégradation marquée de l'écosystème forestier dans toute sa dimension biologique.

Compte tenu de l'ampleur de ce mal orphelin et dans le but de protéger ce patrimoine naturel, le présent travail cherchera avant tout à mieux comprendre le comportement de ce phénomène impressionnant et parfois dévastateur. Il va à la découverte des causes, l'analyse de l'état de fait et le développement des moyens forts et efficaces de prévention, de détection et de lutte.

Pour cela nous avons choisi comme zone d'étude la circonscription des forêts de Taher, qui fait partie de la Wilaya de Jijel. Cette région qui renferme une richesse et une biodiversité exceptionnelle, suscite notre intérêt quand à l'importance des superficies incendiées.

L'originalité de notre travail réside dans l'étude de l'évolution des incendies de forêts dans la circonscription des forêts de Taher, sur une période de 14 ans (1997-2010). Concernant la première étape, elle a été consacrée à la recherche et au rassemblement du maximum d'informations et de données concernant les incendies auprès de la circonscription des forêts de Taher.

Alors que la deuxième étape consiste à exploiter et interpréter les résultats à partir de la base de données, puis réaliser des représentations graphiques et cartographiques.

Dans ce mémoire ; Des notions et des définitions générales concernant tout feu de forêt seront étudiées dans une première partie. Une présentation des caractéristiques générales de la région d'étude sera étudiée dans une deuxième partie. Un bilan d'analyse des données relatives aux feux, concernant les surfaces brûlées, le nombre annuel des feux, et les types de formations brûlées, etc., sera examiné dans une troisième partie. Enfin, les causes des feux de forêts, leurs impacts sur l'environnement ainsi que les solutions possibles pour les combattre seront vues dans la dernière partie.



*Chapitre I:*  
*Notions de pyrologie forestière*

## **Chapitre I : Notions de pyrologie forestière :**

### **1. Définitions :**

#### **1.1. Pyrologie forestière :**

La pyrologie forestière constitue une science dont l'objet principal est l'étude des feux de forêts et leurs propriétés. Elle explique, entre autre, le phénomène de la combustion, décrit les caractéristiques propres aux incendies de forêts et étudie les facteurs qui influencent leurs origines et leurs développements.

#### **1.2. Définition du feu :**

Le feu est une réaction exothermique qui donne un dégagement de chaleur, de lumière et habituellement des flammes qui se produisent lorsque quelque chose brûle. Pour brûler, tout feu a besoin d'un gaz appelé oxygène. Lorsque l'herbe et le bois sont secs, la moindre étincelle peut dégénérer un incendie. C'est ainsi que chaque été d'immenses étendues de forêts sont détruites par les incendies (CHARMAN & DELCOIGNE, 1994). Ces derniers, sont le résultat de la combustion des matériaux ligneux qui composent la plus grande partie de la végétation forestière.

#### **1.3. Définitions des feux de forêts :**

On parle d'un incendie de forêt lorsque le feu concerne une surface minimale d'un hectare et qu'une partie au moins des étages arbustifs ou arborés (parties hautes) est détruites (ANONYME, 2004).

D'après (RAMADE, 2002), l'incendie de forêt est un processus de destruction des forêts par l'action de feu. L'incendie est devenu un facteur important de déforestation dès que l'espèce humaine a commencé à maîtriser le feu.

Un feu de forêt est par définition, un sinistre situé sur des massifs couverts de bois dont les causes très diverses peuvent être naturelles, ou humaines (ANONYME, 2009).

### **2. La combustion :**

#### **2.1. Définition de la combustion :**

Par combustion, on entend l'ensemble des phénomènes qui accompagnent la combinaison chimique ou l'union rapide de l'oxygène de l'air avec le carbone contenu dans les combustibles. Ces derniers sont définis comme étant des corps ayant la propriété de brûler, c'est-à-dire des substances qui peuvent être détruites par le feu comme le bois, la tourbe, le charbon, la paille, le papier, etc.

#### **2.2. Les types de combustion :**

On distingue en général trois types de combustions différentes :

**2.2.1. La combustion des gaz :** Lorsqu'il s'agit lors d'un incendie que des gaz qui brûlent que ce soit des gaz de distillation provenant des corps chauffés à l'état solide ou des vapeurs de

liquides inflammables. Le mélange «gaz-combustible » avec l'oxygène de l'air est inflammable à deux conditions :

- Que l'énergie d'activation soit suffisamment élevée.
- Que la concentration du mélange soit comprise entre certaines limites (ARFA, 2008).

**2.2.2. La combustion des liquides :** Ce cas de combustion est très rare, on le rencontre dans le cas où les liquides qui brûlent dégagent des vapeurs facilement inflammables.

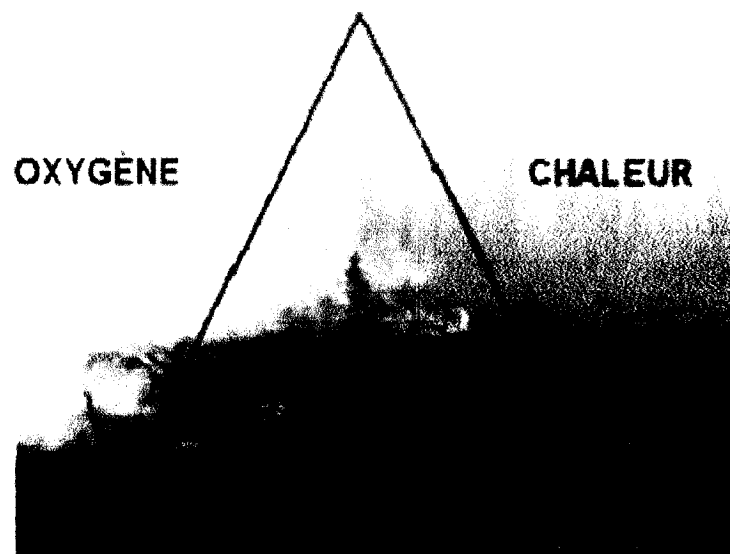
**2.2.3. La combustion des solides :** Où on distingue deux types, dont la vitesse est déterminée :

- **La combustion vive :** Se caractérisant par un fort dégagement de lumière et de chaleur (ou énergie calorifique) où il y a émission de flammes. Un feu de champs en constitue un exemple.
- **La combustion lente :** Se distingue par une faible production de chaleur et de lumière avec absence quelques fois de flammes importantes, comme dans le cas d'un feu de charbon du bois.

### **2.3. Les éléments indispensables à la combustion :**

Pour s'exercer, la combustion exige la présence en proportion convenable de trois éléments à savoir : le combustible, l'oxygène et la chaleur. Ces trois éléments de la combustion sont réunis pour représenter schématiquement ce qu'on appelle le triangle de feu. Ils sont toujours présents pour déclencher le feu et la soustraction de l'un de ces éléments entraîne l'extinction immédiate du feu. La sensibilité de la forêt au feu s'explique essentiellement par la présence dans ce milieu, d'air en abondance et des combustibles particulièrement vulnérables. Donc, avec une source de chaleur suffisante l'inflammation et la combustion peuvent se produire.

Décrivant maintenant chacun de ces trois éléments de la combustion et dont les caractéristiques conditionnent la violence d'un incendie (ZOUAIDIA, 2006).



**Figure 01:** Triangle de feu (Source : ARFA, 2008).

### **2.3.1. Les combustibles :**

Un élément combustible est un corps qui à la particularité de brûler, c'est-à-dire qui peut prendre le feu le plus facilement. Tous les éléments qui constituent la forêt à partir du sol végétal jusqu'à la cime des arbres sont des matériaux combustibles.

Généralement, c'est à la surface du sol que se trouvent les matériaux les plus inflammables tels que l'herbe, les feuilles mortes et les déchets de coupes. Il faut noter que les combustibles contiennent non seulement une composition organique mais aussi minérale (ZOUAIDIA, 2006).

#### **2.3.1.1. La composition organique :**

Les végétaux ligneux contiennent environ 30% de lignine, 50% de cellulose, et une faible proportion de substances volatiles parfois très combustibles (huiles essentielles, terpènes, résines).

Les molécules organiques des végétaux sont celles qui subissent la pyrolyse et dont la décomposition exothermique fournit de l'énergie qui entretient la propagation du feu (FREDERIC, 1992).

#### **2.3.1.2. La composition minérale :**

Les éléments minéraux représentent environ de 1 à 4% de la masse anhydre (matière qui reste lorsque la combustion est totale). Plus la particule est riche en éléments minéraux, plus la chaleur de la combustion est faible.

### **2.3.2. Le comburant :**

Un comburant est le corps qui provoque et entretient la combustion du combustible ; le plus souvent, c'est l'oxygène contenu dans l'air qui va permettre à la flamme de se développer.

D'après F.A.O (2001), la combustion dépend également fortement de l'oxygène de l'air, puisque, pour qu'une flamme se produise et s'entretienne, il faut que le pourcentage en volume d'oxygène reste présent dans l'air soit supérieur à 15,75%, dans le cas des feux de forêts.

La combustion avec flamme s'arrête quand la teneur en oxygène est en dessous de 15,75% environ et celle des braises s'arrête à son tour à 10,50% (DROUET, 1988 in BENMESSAOUD, 1995).

### **2.3.3. La source d'énergie :**

C'est la source de chaleur qui fait démarrer la combustion. Il peut s'agir d'une flamme, d'une étincelle ou d'un frottement. C'est la quantité de chaleur dégagée par cet apport d'énergie qui est à l'origine de la combustion, mais la chaleur n'est en fait qu'une manifestation de l'énergie.

La capacité d'un combustible à s'enflammer dépend de ses caractéristiques et de celles de la source d'énergie, ainsi que du temps d'exposition (F.A.O, 2001).

Une source externe de chaleur est généralement nécessaire pour allumer le feu. Pour ce qui est des incendies de forêts, il peut s'agir d'une source naturelle, comme un coup de foudre, ou d'une

cause anthropique (feu de camp ou étincelle produite par l'équipement). La température joue un rôle important car des températures élevées peuvent accélérer le séchage des combustibles, facilitant l'allumage et le brûlage de l'incendie.

#### 2.4. Réaction chimique de la combustion :

##### COMBUSTION

Cellulose + oxygène +  $\Sigma$  → Gaz carbonique + Vapeur d'eau + Chaleur

Où  $\Sigma$  représente le point d'inflammation

≠

##### PHOTOSYNTHÈSE

Gaz carbonique + eau + énergie solaire → cellulose + oxygène

(Source : ARFA, 2008).

#### 2.5. Les phases du processus de combustion:

L'étude attentive des phases du processus de combustion du bois, aidera à mieux comprendre ce qui se passe effectivement lorsqu'un feu est en activité.

On distingue quatre phases de combustion:

##### 2.5.1. La phase de réchauffement:

C'est la première phase du processus de combustion, elle regroupe les phénomènes observés lorsque des combustibles subissent pour la première fois l'influence d'une source de chaleur intense.

On peut remarquer que les combustibles se réchauffent, se dessèchent lorsque la température atteint 25°C environ, l'eau emprisonnée dans le bois s'évapore. Ils se distillent partiellement quand les acides, les résines et autres liquides commencent à se transformer en gaz puis finalement s'enflamment lorsque le point d'inflammation est atteint.

Le point d'inflammation est la température à laquelle les combustibles s'enflamment ou prennent feu.

##### 2.5.2. La phase d'ignition:

Au cours de cette deuxième phase, la distillation des substances gazeuses se poursuit, mais elle s'accompagne maintenant de leur combustion ou oxydation.

La formation de flammes jaunes rouges au dessus des combustibles provient de la combustion des gaz distillés. Cette réaction produit également de la vapeur d'eau ainsi que de l'oxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) (CHENOUF et BENDJOURI 1981).

Le point de passage entre la première phase et la deuxième phase se fait au moment de l'ignition de ces gaz.

Lorsque la combustion est incomplète, certaines substances distillées se condensent sans avoir été brûlées et demeurent en suspension au dessus du feu: particules solides et fines gouttelettes. Ce phénomène de condensation est à l'origine de la fumée qui se dégage de la plupart des feux. Dans certaines conditions, la présence de vapeur d'eau donne à la fumée une couleur blanchâtre (ZOUAIDIA, 2006).

### **2.5.3. La phase de carbonisation:**

C'est la phase où l'on observe une fumée résultante de l'émission des substances gazeuses et volatiles par la décomposition des substances ligneuses. Cette phase est dite d'extension. .

### **2.5.4. La phase de combustion:**

Dans cette dernière phase du processus de combustion, on voit brûler les résidus du carbone ou charbon de bois produit lors de la troisième phase. Il ne reste sous forme de cendre qu'une petite quantité de matériaux non combustibles.

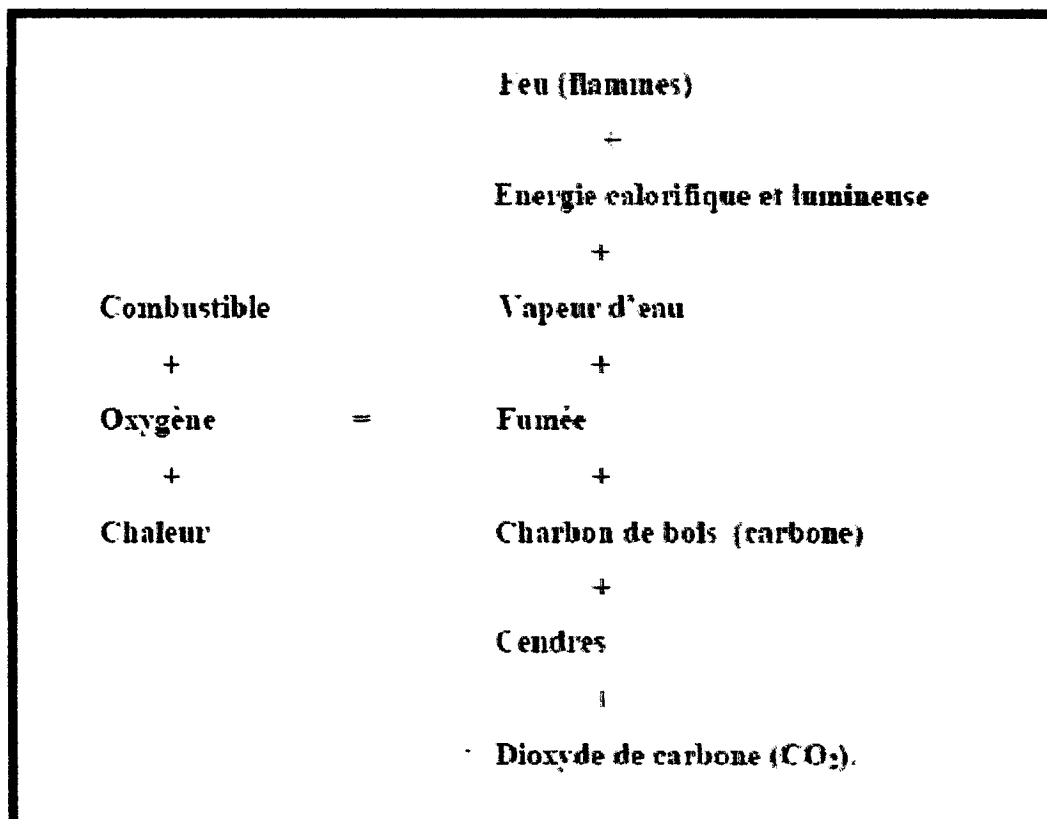
Si la réaction est complète, le principal produit de cette phase est le dioxyde de carbone et aucun dégagement d'eau n'est observé car ce dernier phénomène se produit essentiellement lors des phases précédentes de la combustion. Du monoxyde de carbone (CO) se forme également comme produit intermédiaire, mais il brûle aussi à son tour à l'état gazeux pour former du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>). Les petites flammes bleuâtres qui apparaissent à la surface des combustibles en ignition témoignent de cette deuxième oxydation.

Même si les trois phases du processus de combustion chevauchent l'une sur l'autre, elles peuvent être facilement observées dans un feu de forêt en progression.

On aperçoit d'abord la phase où les feuilles et les herbes se tordent et se dessèchent au fur et à mesure qu'elles sont préchauffées par le feu; ensuite apparaît la zone de flammes formées par les gaz en combustion. Finalement, lorsque les flammes ont disparu, on distingue moins nettement une dernière zone, soit celle où brûle le charbon de bois. Par contre si les combustibles forestiers sont très humides, cette dernière zone pourrait ne pas exister.

La surface brûlée présenterait alors une teinte noire plutôt que grisâtre due au fait que la majorité des matériaux à l'état de charbon ainsi que ceux couvrant le sol n'auraient pas complètement brûlé.

De façon schématique, le processus de combustion peut se résumer par l'équation suivante:



(Source : ZOUAIDIA, 2006).

### 3. Les modes de propagation de la combustion:

Il est important de connaître les moyens par lesquels se propage la combustion, car ils expliquent dans une large mesure le développement des incendies forestiers. En général, la combustion peut se propager de deux façon différentes: par transmission de chaleur ou bien par déplacement des substances en combustion.

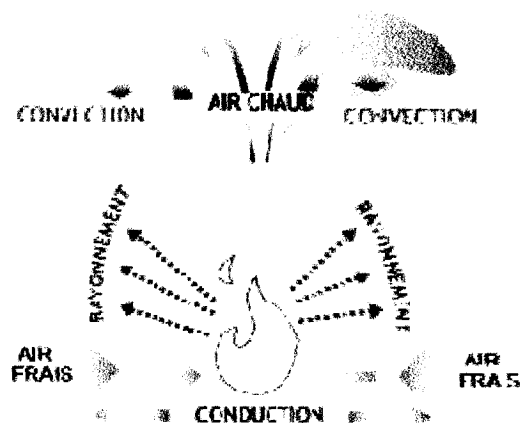


Figure 02: Le mode de propagation d'un feu (Source : ANONYME, 2010).

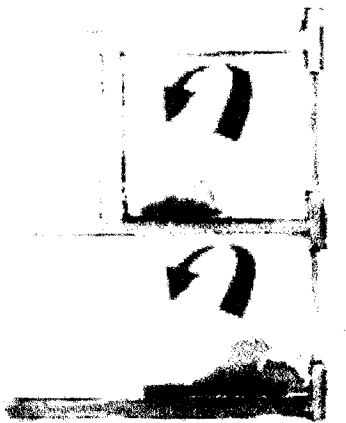
### 3.1. La propagation par transmission de chaleur:

La chaleur émise par un corps en combustion se transmet de trois façons, à savoir par convection, par radiation et par conduction. La combustion ne peut se poursuivre s'il n'y a pas transport de chaleur par l'un ou l'autre de ces moyens.

#### 3.1.1. Mode de propagation par convection:

La propagation de chaleur par convection est réalisée sous forme d'une masse d'air chaud qui tend à monter verticalement à cause de son poids plus léger que l'air frais. L'air réchauffé par le feu s'élève et remplacé par l'air froid environnant. On assiste alors à la création d'une colonne de convection au dessus du feu où s'accumule la plus grande chaleur dégagée par la combustion.

Le phénomène de convection favorise la combustion car il crée un apport d'air frais (donc de comburant) au niveau de la base des flammes (DEPRAETERE, 2007).



**Figure 03 :** Propagation par convection (Source : ANONYME, 2010).

La chaleur propagée par convection constitue avec le vent le principal mode de diffusion des feux de cimes. En effet, dans son ascension, la chaleur dessèche et réchauffe les combustibles placés sur son passage et les enflamment si elle est suffisamment intense.

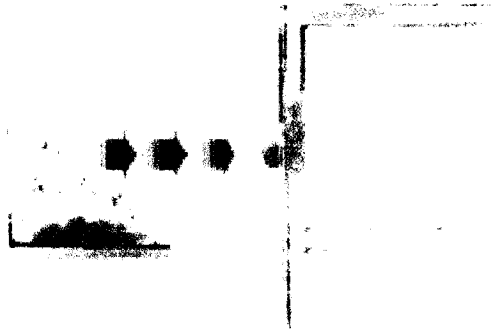
La propagation de chaleur par convection est souvent affectée par le vent qui dévie la colonne de convection. Ainsi, lorsque le feu remonte une pente forte ou lorsqu'un vent violent maintient cette colonne près du sol, elle contribue à dessécher la végétation parfois assez loin en avant du feu et accélère ainsi sa propagation. Cette colonne de convection transporte des matières en ignition, des brandons (ex. rameaux feuillés de l'année), qui peuvent retomber plusieurs centaines de mètres en avant du feu et donner l'impression que celui-ci saute.

#### 3.1.2. Mode de propagation Par radiation ou par rayonnement :

La chaleur transmise par radiation se propage sous forme d'énergie rayonnante, c'est-à-dire radialement en ligne droite et dans toutes les directions sans l'aide d'un moyen matériel. Celle-ci augmente rapidement avec la température de l'objet en ignition.



Le rayonnement est extrêmement intense à proximité immédiate du feu. Par contre il est moins important à une distance égale à cinq ou dix fois la hauteur des flammes.



**Figure 04 :** Propagation par rayonnement thermique (Source : ANONYME, 2010).

Les matériaux situés au voisinage du foyer d'un incendie reçoivent donc moins de chaleur que les combustibles placés à un pied du brasier.

A part les matériaux situés au dessus du foyer et qui subissent l'influence de la colonne verticale de l'air chaud, seuls les combustibles placés suffisamment près du feu peuvent ainsi être chauffés jusqu'à leur point d'inflammation et brûler.

Plus un matériau a une température élevée, plus il émet d'énergie sous la forme de rayonnement électromagnétique (rayonnement infrarouge).

La chaleur transmise par radiation commence toujours par dessécher les combustibles avant de les faire enflammer. La chaleur alors dégagée est d'autant plus intense que la combustion se fait plus rapidement.

C'est surtout le rayonnement à courte distance qui cause le dessèchement et l'élévation de la température du combustible en avant du front du feu et assure la progression de celui-ci à une vitesse qui reste toujours faible en absence du vent.

### **3.1.3. Mode de propagation par conduction:**

C'est le phénomène par lequel la chaleur est transmise par contact direct entre solides ou fluides en repos, des parties chaudes vers les parties froides, jusqu'à uniformisation de la température. La quantité d'énergie transférée dépend de la source de chaleur, de la conductibilité du matériau et de la surface de contact (BIROUK et AL, 2010).



**Figure 05:** Propagation par conduction (Source : ANONYME, 2010).

Puisque les matériaux forestiers sont de mauvais conducteurs de chaleur, la propagation du feu s'effectue lentement en générale par conduction. Les effets de la combustion sont alors moins visibles et les personnes chargées de combattre un incendie risquent d'éprouver une fausse sécurité à cause de l'absence de flammes.

L'exemple des feux de profondeur démontre bien que la lutte contre les feux qui se propagent par conduction cause de nombreuses difficultés (DROUET, 1972 et TRABAUD, 1989).

### **3.2. La propagation par déplacement des substances en combustion:**

Le déplacement des matériaux en combustion peut s'effectuer de différentes manières selon la nature du matériel ou de la substance.

#### **3.2.1. La propagation par les gaz :**

Dans un feu où la combustion est souvent incomplète, il subsiste des nappes de gaz imbrûlés. La combustion de ces nappes peut se poursuivre sur une distance notable avec parfois une rupture de flammes, puis ré inflammation à une distance variable par un nouvel appel d'air (ARFA, 2008).

#### **3.2.2. La propagation par les liquides :**

Le transfert le plus direct est de plus en plus limité, les cuvettes de rétention permettent d'éviter ce problème.

#### **3.2.3. La propagation par les solides :**

La propagation se fait par brandons (fragments de solides en ignition pouvant franchir des distances importantes) et par escarbilles (petites particules incandescentes qui se déplacent sur quelques mètres).

### **4. Les facteurs de propagation des incendies de forêts :**

Lorsqu'un feu éclate, il n'est pas nécessairement dangereux, car son impact va dépendre de son intensité et de sa surface d'extension. La propagation d'un incendie est régie par un certains nombres de facteurs dont le rôle est de parvenir à caractériser puis localiser les secteurs propices au développement des incendies. La recherche de tels indicateurs nous a conduit à étudier l'existence

d'éventuelles corrélations entre les facteurs des milieux naturels ou anthropiques (MAILLET, 1993).

#### **4.1. Les facteurs naturels :**

L'environnement du feu est composé du : climat, combustible et de la topographie, et ces trois facteurs sont constamment en interaction (AGEE, 1997). Mais, le rôle respectif de ces facteurs varie selon la région et le type de l'écosystème (FRYER et JOHNSON, 1988, HARRINGTON et AL, 1991, JOHNSON, 1992).

##### **4.1.1. Les combustibles :**

###### **4.1.1.1. La nature des combustibles :**

On distingue trois types de combustibles au point de vue de leurs combustibilités : les combustibles critiques, les matières à combustion lente et les matériaux verts.

Ce sont les matériaux qui dans des conditions normales, sont susceptibles de s'enflammer facilement et de brûler rapidement. Ce sont principalement les feuilles mortes, les aiguilles, les brindilles, les écorces et l'herbe sèche qui jonchent la surface du sol.

###### **4.1.1.2. La quantité des combustibles :**

L'accroissement de la quantité des combustibles conduit à un accroissement d'énergie émise par le feu (BYRAM, 1959 et TRBAUD, 1970). En effet, les feux violents, et difficiles à combattre sont ceux qui naissent dans les zones où se trouve une forte accumulation de matières combustibles.

###### **4.1.1.3. La teneur en humidité :**

L'humidité joue un rôle important dans le comportement des incendies car ceux-ci ne peuvent pas s'enflammer tant qu'ils ne sont pas secs. L'humidité contenue dans les combustibles forestiers provient du sol, de la pluie ou bien de l'atmosphère. C'est pourquoi les matériaux humides sont difficiles à allumer, brûlent lentement et dégagent relativement peu de chaleur.

###### **4.1.1.4. La composition chimique :**

Les combustibles végétaux sont principalement composés de carbone. L'inflammabilité des espèces végétales varie selon leurs teneurs en essences volatiles ou en résines. Chez certaines espèces la présence de cire et de résine ralentirait leur vitesse de dessèchement et donc leur inflammation.

#### 4.1.1.5. Le degré d'inflammabilité :

**Tableau I : Inflammabilité du chêne-liège et des principales espèces du maquis.**

Essence forestière	Inflammabilité des gaz Temps en seconde	Inflammabilité de matière sèche Temps en seconde
Chêne-liège ( <i>Quercus suber</i> L.)	44	61
Bruyère arborescente ( <i>Erica arborea</i> L.)	41	59
Ciste de Montpellier ( <i>Cistus monspeliensis</i> L.)	62	75
Arbousier ( <i>Arbutus unedo</i> L.)	71	87
Ciste à feuille de sauge ( <i>Cistus salviifolius</i> L.)	74	83

(Source : DELABRAZ et VALETTE, 1974).

Le tableau ci-dessus montre que la bruyère arborescente présente la plus importante inflammabilité suivie par le chêne-liège.

Le degré d'inflammabilité d'une espèce est lié à sa composition chimique et à son état hydrique. En effet, la sensibilité et la facilité d'inflammabilité d'un végétal se trouve commandée par son taux d'essences volatiles, de résines et des huiles qui ont une valeur calorifique et un degré d'inflammabilité très élevée (BOULBIN, 1976 in BENLEMALEM, 1981).

#### 4.1.2. Les facteurs atmosphériques :

Les facteurs atmosphériques qui influencent le comportement des incendies sont à savoir : les précipitations, l'humidité relative de l'atmosphère, la température et le vent.

Ces facteurs sont susceptibles à un point quelconque de modifier le comportement des incendies. En général c'est le vent et la température qui participent au déclenchement et à la propagation du feu surtout pendant la période estivale (TRABAUD, 1974).

##### 4.1.2.1. Les précipitations :

Les précipitations exercent un effet direct sur la teneur en humidité des combustibles. Elles constituent pour cela une aide précieuse pour l'extinction des incendies puisqu'elles font disparaître les dangers du feu, en plus de refroidir et d'humidifier les corps en ignition (TRABAUD, 1980).

##### 4.1.2.2. L'Humidité relative :

Les modifications que connaît la teneur en humidité relative, exercent des effets importants sur les matériaux combustibles. Si le contenu de l'air en humidité est élevé, les combustibles s'humidifient et deviennent difficilement inflammables. Par contre, si l'air est sec, le taux d'évaporation de l'humidité des combustibles sera plus élevé ce qui augmentera l'inflammabilité de la forêt (SEGUIN, 1990).

#### **4.1.2.3. Le Vent :**

Le vent est sûrement le facteur atmosphérique le plus affectant d'un incendie de forêt. Ses effets sont très variés selon trois facteurs : la vitesse, la circulation, et l'orientation.

Si la circulation est continue, l'évaporation de l'humidité des combustibles est accélérée et ceci augmentera les risques de prendre le feu.

De plus, le vent alimente le feu en oxygène puisque ce dernier est un élément indispensable à la combustion.

L'air se renouvelle en même temps que se produit la combustion mais de façon plus ou moins rapide. Le vent transporte même à distance des étincelles et des corps enflammés, accélérant ainsi la propagation de l'incendie (sautes de feu).

Par son orientation, le vent peut être à l'origine de la direction générale du feu. Il fait incliner la flamme, ce qui va modifier les caractéristiques du front : si le vent pousse le front de feu, les flammes vont être penchées vers l'avant (QUEZEL et MEDAIL, 2003).

#### **4.1.2.4. La température :**

La température de l'air varie tout au long de la journée en fonction de l'intensité de l'insolation. Elle exerce un effet soit indirect en dominant l'humidité relative de l'atmosphère et par conséquent en dominant celle des combustibles, soit direct par le réchauffement ou le refroidissement des matériaux.

Autrement, plus la température ambiante est élevée, plus la température du combustible végétal mort ou vivant est élevée, et moins la chaleur nécessaire à son inflammation est importante (TRABBAUD, 1989).

#### **4.1.3. La topographie :**

La topographie joue un rôle de premier ordre dans le comportement des feux de forêts en influençant la morphologie et la vitesse de propagation des incendies.

##### **4.1.3.1. La pente :**

L'extension d'un feu est en fonction de la pente, de sa position sur le versant et de toute configuration topographique susceptible d'augmenter ou de réduire la vitesse du vent. Plus la pente est accentuée plus le feu est rapide. La vitesse de propagation d'un feu peut doubler lorsque la pente est de 10% et quadrupler lorsque celle-ci est 20%. Elle joue un rôle primordial dans le comportement du feu :

- Dans les montées, dans le sens du vent, le feu accélère sa progression.
- Dans les descentes, il ralentit ; mais il peut se propager sur l'autre versant par des « sautes » provoquées par le vent (MACARTHUR in BENLEMALEM, 1981).

#### 4.1.3. Exposition des pentes :

L'exposition des matériaux combustibles aux vents et au soleil accélère grandement leur vitesse de dessèchement. Le feu prend naissance et se propage plus vite sur les expositions Sud-ouest qu'il ne le fait sur les terrains exposés au Nord ou à l'Est (BROWN, 1970).

#### 4.1.4. Les facteurs édaphiques :

Le déficit hydrique du sol est d'une très grande importance pour les feux (ORIEUX, 1974).

Dans les pays méditerranéens la couche de l'humus est toujours mince ce qui réduit la combustibilité de la forêt. Par ailleurs, c'est la présence de mousses, de feuilles mortes, de lichens et de brindille qui ont un rôle non négligeable à l'état sec (BOLLARD, 1992).

La matière organique brûle, fournissant l'énergie nécessaire à la propagation de feu.

La couverture de feuilles et d'herbes sèches constitue le principal facteur d'inflammation de la forêt ; elle est particulièrement dangereuse quand elle forme un tapis continu (SEIGUE, 1985).

#### 4.2. Les facteurs anthropiques :

Les incendies de forêts sont souvent causés par l'action de l'homme que ce soit volontairement ou involontairement. L'homme est la cause primordiale de déboisement par ses multiples actions telles que le pâturage. A ce niveau, le berger brûle volontairement des superficies considérées de végétation dans le but de subvenir aux besoins de son troupeau tout en sachant que l'incendie après son premier passage permet l'amélioration de la composition floristique (TRABAUD, 1993).

Les facteurs anthropiques jouent un rôle prépondérant, car ils sont à l'origine du déclenchement des incendies de forêts dans 70 % à 80 % des cas. Ils sont regroupés en plusieurs catégories : les causes accidentelles, les imprudences, les travaux agricoles et forestiers, et la malveillance.

### 5. Les formes et les parties d'un feu de forêt:

Il est important de connaître les formes et les parties d'un feu de forêt. Ceci permettra d'étudier et de bien déterminer les moyens de lutte contre les incendies de forêts.

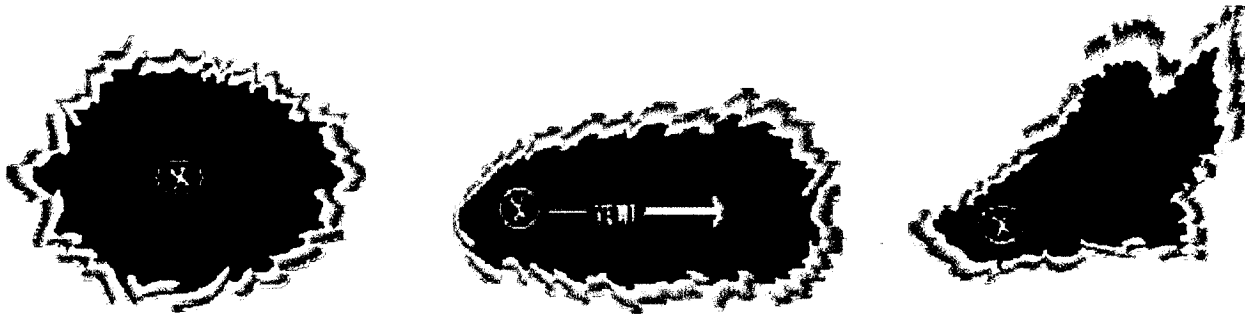
#### 5.1. Formes des feux de forêts:

La forme d'un feu de forêt varie en fonction de la direction et de l'intensité du vent, de la topographie et de la nature des combustibles.

Sur un terrain plat, par temps calme et dans un peuplement homogène, le feu prend une forme **circulaire** (fig.06a) et progresse dans toutes les directions.

Dans les mêmes conditions de terrain et de végétation mais subissant l'action du vent, le feu prend la forme d'une **ellipse allongée** (fig.06b) mais progresse dans la direction contraire d'où souffle le vent.

Le feu prend une forme **irrégulière** (fig.06c) en montagne et dans les pentes (CEMAGREF, 1989).



(a) Circulaire

(b) Elliptique

(c) Irrégulière

**Figure 06** : Les formes des feux de forêts (Source : ZOUAIDIA, 2006).

### 5.2. différentes parties d'un feu de forêt:

Il est nécessaire de savoir et d'identifier chacune des parties d'un feu de forêt (fig 07) qui sont les suivantes :

- **Bordure d'un feu** : elle désigne la ligne normalement irrégulière et jusqu'où le feu a brûlé à un moment donné.
- **Périmètre d'un feu** : il identifie la longueur de la bordure du feu.
- **Foyer**: masse de matière en complète ignition où se propage l'incendie.
- **Fumée** : située sur la bordure du feu ou à l'intérieur de celle-ci. Ce terme est utilisé pour désigner tout foyer qui n'a pas éteint et qui produit de la fumée.
- **Tête** : partie de la bordure d'un incendie où la vitesse de propagation est la plus grande. La tête ou front est toujours située du côté opposé à la direction d'où souffle le vent.
- **Flancs** : parties de la bordure d'un incendie situées entre la tête et l'arrière. On les appelle aussi côtés de l'incendie. On regarde vers la tête de l'incendie, on peut distinguer le flanc gauche et le flanc droit.
- **Doigts** : parties de la bordure de l'incendie qui se développent en langues de feu qui est longues et étroites, s'avancant en saillie du corps principal.
- **Baies** : parties de la bordure d'un incendie qui se développent plus lentement à cause de la présence de combustibles ou de pentes défavorables.
- **Feu disséminé** : feu allumé à l'extrémité de la bordure du foyer principal d'un incendie par des étincelles ou tisons transportées par le vent ou les courants d'air.

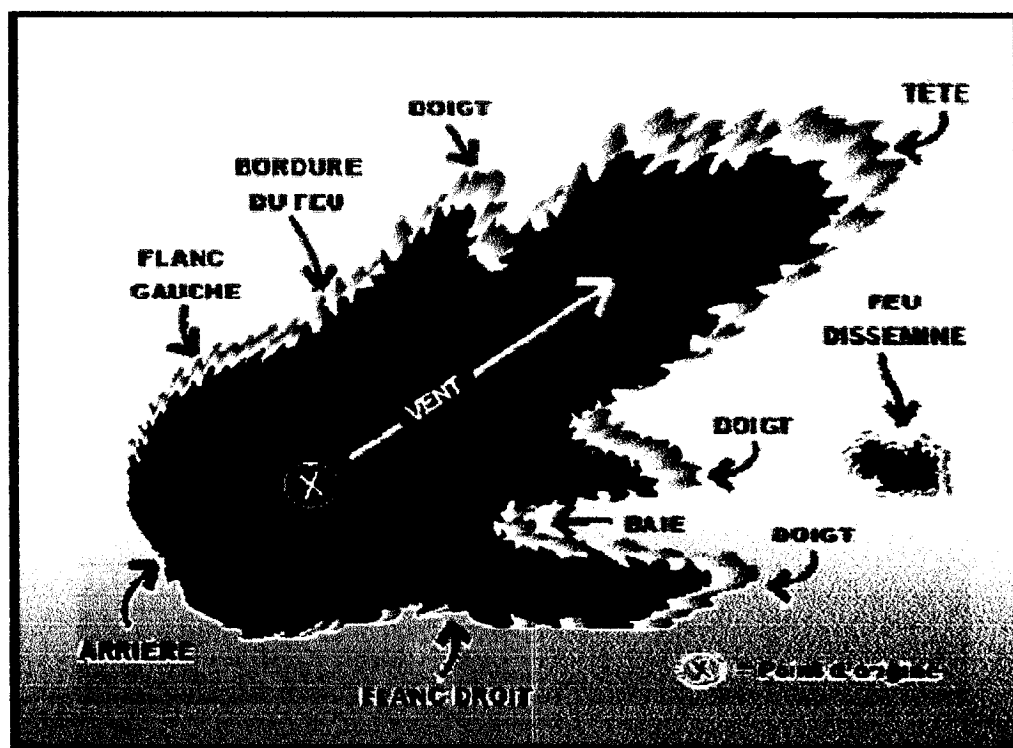


Figure 07 : Les différentes parties d'un feu de forêt (Source : ZOUAIDIA, 2006).

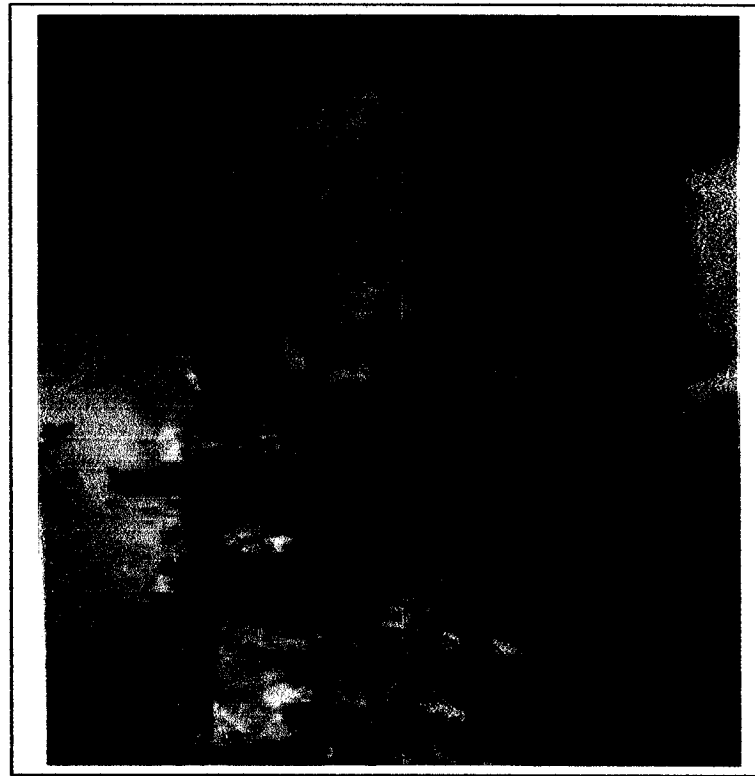
## 6. Les catégories des feux de forêts :

### 6.1. Les feux profonds (sols) :

Les feux profonds sont importants, mais souvent considérés comme une petite partie des plus grands feux (feux de surface, feux de cimes), malgré leurs dégâts. Il y a trois strates de combustibles qui contribuent à l'initiation de ce type de feu. Le combustible profond, constitué principalement par les horizons du sol organique (humus), contribuant d'une façon majeure pour donner la matière combustible, ce type de feu brûle lentement pour des jours même à des mois, si le combustible est mouillé.

Les mousses, les lichens, la litière, qui ont une surface importante, peuvent faciliter dans les conditions de sécheresse la propagation des feux profonds et la transition en feux de surface. Les combustibles ligneux (les bûches enfoncées dans le sol, les racines, les souches d'arbres), sont souvent sous-estimés, mais peuvent brûler pour des semaines à savoir des mois. La combustion des débris ligneux dans le sol contribue à la production de fumée et à des négatifs impacts sur les sols (par exemple, perte de la matière organique, l'érosion, volatilisation des éléments nutritifs (HUNGERFORD et AL, 1991, JOHANSEN et AL, 2001).





**Photo 03 : Feux de cimes (Source : MERDAS, 2007).**

## **7. Le mécanisme du feu de forêt :**

On a expliqué les différents modes de propagation de la combustion et du développement des incendies. Maintenant parlant des mécanismes physiques de base expliquant la propagation des feux de forêts et de quelques notions importantes qui les caractérisent.

### **7.1. La description du milieu combustible :**

La végétation forestière constitue l'élément essentiel du combustible. Elle se répartit en quatre strates :

**-La litière :** Souvent peu épaisse et discontinue. En région méditerranéenne, la litière est très inflammable. Elle est à l'origine d'un grand nombre de départs de feux.

**-La strate herbacée :** Ce sont les herbes qui sont souvent très inflammables.

**-Les ligneux bas :** Qui sont abondants en région méditerranéenne où ils constituent l'essentiel du maquis et de la garrigue. Ils ont une inflammabilité moyenne mais transmettent rapidement le feu aux strates supérieures.

**-Les ligneux hauts :** Représentés essentiellement par des grands arbres forestiers. Ils sont rarement à l'origine d'un feu. Cette strate permet la propagation des feux lorsqu'elle est atteinte.



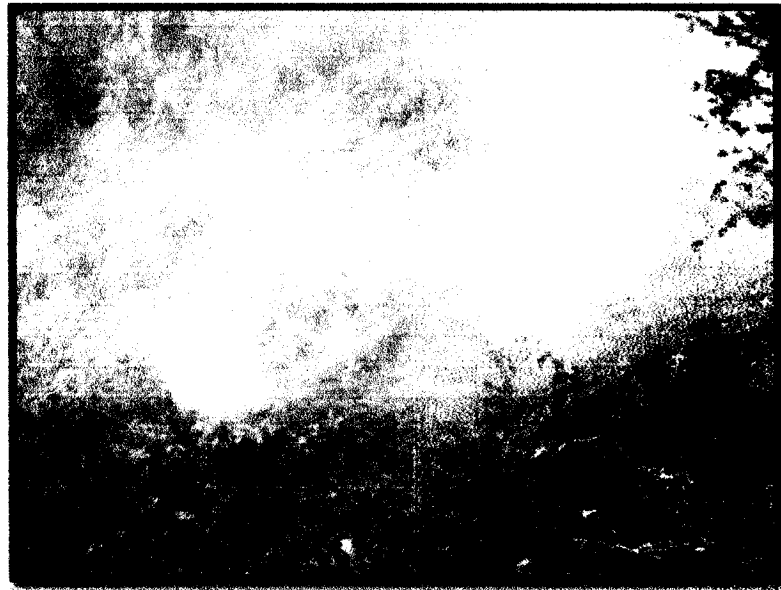
**Photo 02:** Feux de surfaces dans la forêt de Beni Ider , canton Anchid

(Source: La circonscription des forêts de Taher).

### **6.3. Les feux de cimes :**

La hauteur et la densité ainsi que la continuité de la voûte (canopée), sont des caractéristiques clé de la structure de la forêt qui affectent la naissance et la propagation des feux de cimes (ALBINI, 1976, ROTHERMEL, 1991). La canopée moins dense, constituée d'unités espacées réduisent la propagation du feu. Les éclaircies par le haut sont plus recommandées pour réduire le taux de propagation des feux de cimes.

Les feux de surfaces peuvent se propagés rapidement à travers les différentes strates jusqu'aux cimes des arbres (spécialement des arbres avec des cimes basses). L'humidité de l'air et le vent; ont un effet important sur le comportement du feu, le vent peut transporter les brandons à des distances importantes en sautant les différentes barrières naturelles, berges, oueds, roches (sauts de feu). Au cours de la combustion et avec le temps les fronts du feu peuvent augmenter à la fois de taille et de nombres conjugués avec la disponibilité du combustible, ils peuvent atteindre les cimes des arbres.



**Photo 01 : Feux des sols profonds dans la forêt de Beni Ider, canton Tawrert**

(Source: La circonscription des forêts de Taher).

### **6.2. Les feux de surfaces :**

L'intensité et la durée des feux de surface dépendent de la disponibilité du combustible de surface et de ses caractéristiques. Il y a trois strates de combustible (la végétation basse, combustibles ligneux, les mousses, les lichens et la litière) qui contribuent à l'initiation et la propagation des feux de surface. Ces matériaux peuvent être distribués à travers la forêt, ou concentrés dans des lieux donnés par les activités d'aménagement ou par les événements naturels (vents, neiges). Les combustibles ligneux peuvent augmenter l'énergie dégagée par les feux de surfaces, et dans quelques cas augmenter la longueur des flammes suffisamment pour brûler le combustible aérien.

Les combustibles de surfaces sont influencés par la présence et la densité du couvert végétal aérien (la canopée). L'humidité du combustible fin, température à la surface, et l'ombrage du combustible de surface, contribuent à l'augmentation du taux de propagation des feux de surfaces dans les milieux ouverts comparés aux feux qui brûlent dans les milieux denses (ROTHERMEL, 1983, ANDREWS, 1986). Les milieux ouverts favorisent le développement des combustibles fins (herbes, petits arbrisseaux).



**Photo 04 :** Les différentes strates de la végétation forestière dans la forêt de Beni Ider, canton de Kssir El Djamaa (Source: La circonscription des forêts de Taher).

(A : Ligneux hauts, B :Ligneux bas, C :Strate herbacée, D :Litière).

D'un point de vue physique, la végétation est vue comme un ensemble de particules solides réparties dans l'air ambiant. Les particules peuvent être classées en familles regroupant chacune des particules dont les propriétés physiques et chimiques sont similaires et donc peuvent présenter un comportement au feu également similaire. La connaissance de la physique du combustible est importante car elle permet de déterminer comment le feu se propage et par conséquent établir des règles d'entretien de la végétation contre le feu.

Plusieurs paramètres sont importants à savoir la taille caractéristique (diamètre, épaisseur), densité du matériau, teneur en eau, division du combustible, etc (DUPUY, 2000).

### **7.2. L'importance de la teneur en eau du combustible :**

La teneur en eau de la litière et des végétaux morts dépend uniquement des phénomènes physiques, échanges par capillarité avec le sol et équilibre de la vapeur d'eau dans l'atmosphère.

En revanche, et pour assurer une bonne combustion, le combustible doit avoir perdu son eau complètement par évaporation puis avoir émis par pyrolyse des gaz inflammables.

Or, la quantité de chaleur consommée par l'évaporation est très importante. Les végétaux riches en eau sont donc peu inflammables et peu combustibles.

### **7.3. La division du combustible :**

Plus le combustible est finement divisé, plus sa surface de contact avec l'air est importante, le mélange combustible comburant plus intime devient donc plus inflammable.

Les herbes sèches brûlent beaucoup mieux que les litières très denses et les plantes à feuilles très fines et nombreuses brûlent mieux que les plantes à grosses feuilles coriaces (ANONYME., 1973).

#### **7.4. La propagation du feu :**

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

Il est exceptionnel que le feu puisse se transmettre de cime en cime sur une distance supérieure à quelques dizaines de mètres. Cependant, dans un peuplement dense situé sur une pente forte (plus de 60%), les flammes couchées par le vent peuvent embraser directement les cimes des arbres situés plus haut et le feu peut progresser de cime en cime. Egalement, la masse des houppiers denses d'un peuplement de pin pignon encombrée d'aiguilles sèches, peut se comporter comme une sorte de tapis de broussailles suspendu.

En revanche, les matières en ignition emportées par les courants de convection peuvent retomber au sol plusieurs centaines de mètres en avant du front de feu et enflammer la litière ; le feu semble progresser par « bonds ».

### **8. Notions d'Inflammabilité et de Combustibilité :**

Ces deux notions caractérisent le risque que présente la végétation vis-à-vis du feu.

#### **8.1. L'inflammabilité :**

Elle qualifie la facilité avec laquelle les éléments fins d'une espèce végétale donnée prennent feu. La matière végétale est toujours combustible.

Cependant, son inflammabilité fluctue avec sa teneur en eau. Elle est définie comme le temps écoulé jusqu'à l'émission de gaz inflammables sous l'action d'un foyer de chaleur constant.

#### **8.2. La combustibilité :**

La combustibilité est un concept en relation avec la progression du feu dans une structure Végétale, c'est-à-dire que le feu devient un incendie par sa propagation qui est une fonction de la combustibilité.

Au sein d'une formation forestière, l'abondance d'une espèce à faible inflammabilité aura pour conséquence de réduire la combustibilité de la formation. Au contraire, la richesse en espèces fortement inflammables confère à la formation d'une plus grande combustibilité. Donc, la combustibilité d'une formation est sous la dépendance directe de l'inflammabilité des espèces, de la

litière et du tapis herbacé qui assurent la continuité horizontale du combustible. Plus le couvert arboré est complet, plus longtemps est conservée l'humidité des strates basses.

La combustibilité peut être analysée par des modèles structurels, identifiables visuellement sur lesquels on peut prévoir le comportement du feu (VELEZ, 1990).

### **9. Les causes des incendies de forêts :**

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 (ALEXANDRIAN et AL, 1999).

L'origine des incendies de forêts varie selon les régions. Elle peut être de différentes natures:

#### **9.1. Les causes naturelles :**

Les conditions climatiques apportent leur contribution à de nombreuses éclosions des feux de forêts, surtout quand l'année est marquée par un déficit hydrique important et une longue période de sécheresse exceptionnelle, et par la foudre qui représente en zone méditerranéenne environ 2% des initiations de feux. Par contre, cette proportion est beaucoup plus élevée dans d'autres pays où la forêt recouvre un grand territoire.

La végétation ne s'enflammant pas seule, même par forte sécheresse, l'unique cause naturelle connue dans le bassin méditerranéen est la foudre. Ce phénomène, très relativement rare en région méditerranéenne où il ne concerne que 1 à 5% des incendies, des cas exceptionnels peuvent toutefois être atteints environ 38% dans certaines régions (F.A.O, 2001).

Les éruptions volcaniques peuvent également être à l'origine d'incendies de forêts. Ce phénomène est cependant exceptionnel dans le bassin méditerranéen:

#### **9.2. Les causes anthropiques :**

C'est en Algérie que l'étude de la question a été poussée le plus à fond. Il résulte des rapports des diverses commissions que 40% à 45% des sinistres peuvent être imputés à l'imprudence des fumeurs, chasseurs, ouvriers, à l'insouciance des bergers et des charbonniers, chercheurs de miel, etc (BOUDY, 1948).

En outre, le feu est utilisé par l'homme depuis des temps immémoriaux. Les recherches semblent montrer que, simultanément à l'arrivée de l'homme en Australie, la végétation est devenue résistante au feu. Au niveau du Globe, on estime que le feu n'a touché que 50 % de la biomasse depuis 1880, en dépit d'un accroissement rapide de la population et de l'augmentation simultanée de la culture sur brûlis (LOMBORG, 2001).

### **9.2.1. Causes humaines volontaires :**

Que ce soit par vengeance, par goût de voir manœuvrer les colonnes de pompiers ou par manque de lucidité, les actes volontaires ne sont pas rares. Toutefois, ce phénomène ne doit pas être exacerbé et la cause criminelle n'est pas la généralité.

### **9.2.2. Causes humaine involontaires :**

Le feu de forêt peut être provoqué par des imprudences liées aux travaux agricoles ou forestiers ou liées aux loisirs en forêt. Le jet de mégots de cigarettes est aussi une cause involontaire qui fait l'objet d'une sensibilisation accrue auprès du grand public (affichage informatif sur les autoroutes par exemple). En outre, un feu peut se déclencher chez un particulier en lisière de forêt à cause d'un barbecue ou d'une incinération de déchets mal surveillée. Enfin, des accidents liés aux lignes électriques, aux chemins de fer, aux véhicules (échappement, frein) et aux dépôts d'ordures peuvent entraîner un incendie (LAFRAGE, 2006).

#### **9.2.2.1. Les causes accidentelles :**

Les causes accidentelles regroupent tous les feux déclenchés sans participation humaine, tels que les feux déclenchés par l'échappement d'un tracteur ou les dépôts d'ordures. Ces incendies sont peu nombreux, ils ne représentent que 4% de l'ensemble. Pour la foudre, elle apparaît principalement au mois d'Août. †

#### **9.2.2.2. Les incendies par imprudence :**

Ils sont les plus fréquents parmi les causes connues et on peut considérer que les feux dont l'origine est inconnue sont généralement dus aux imprudences humaines (Jet de mégot de cigarettes, récolte de miel, etc.) et sont liés aux activités agricoles et forestières, les parties en cause sont principalement les résidents permanents (et rarement les touristes de passage) †.

##### **9.2.2.2.1. Les incendies intentionnels :**

Ces incendies sont peu identifiables, cependant on peut énumérer leurs motivations en tenant compte des informations contenues dans les rapports de déclaration d'incendie, ainsi que des investigations des responsables des lieux incendiés :

- Incendies provoqués par vengeance (délinquant pénalisé, ou ouvrier renvoyé d'un chantier, etc.).
- Incendies provoqués pour chasser les animaux qui produisent des dommages dans le bétail et les cultures.
- Incendies provoqués par les pyromanes.
- Incendies provoqués pour obtenir une rémunération pour le travail d'extinction de l'incendie et dans la restauration postérieure des aires incendiées.... (BEN JAMA, 2004).

**9.2.2.2. Les travaux agricoles et forestiers :** Au cours desquels des feux mal maîtrisés peuvent se propager. Au détriment des patrimoines forestiers qui consiste à la conversion des zones de forêts en terrains de mise en culture.

**9.2.2.3. La malveillance :** Elle n'est pas la seule cause importante des incendies comme le public le croit trop souvent.

**9.2.2.4. Les loisirs :** Qui accroissent les risques de départ de feux lorsqu'ils sont pratiqués dans la forêt ou la garrigue.

**9.2.2.5. La déprise agricole :** Le déclin des activités agricoles et pastorales et l'abandon des espaces ruraux favorisent l'extension des friches, zones potentielles de départs d'incendies.

L'origine de près de la moitié des feux de forêts est encore aujourd'hui inconnue. Les enquêtes menées sur le terrain doivent s'attacher à découvrir la cause tout autant que l'auteur de l'incendie.

## **10. Les conséquences des incendies :**

Les incendies de forêts ont des conséquences à la fois sur les vies humaines, les biens et sur l'environnement.

### **10.1. Sur l'environnement :**

#### **10.1.1. L'impact sur la végétation :**

Un incendie forestier peut modifier la composition de la végétation, et par là-même la diversité des espèces végétales à court et à moyen terme. En effet, non seulement la couverture végétale est détruite mais aussi, selon l'intensité de l'incendie, une partie de l'horizon humifère. Contrairement à l'incendie de prairie où la couverture herbacée flambe en un instant, l'incendie de forêt peut anéantir la banque de semences du sol et le rhizome des plantes au niveau local ou à grande échelle. C'est pourquoi la végétation pionnière des premières années après incendie se distingue souvent fortement de la végétation forestière originelle (LANDOLT, 2010).

Même si les incendies, phénomènes naturels, font partie de l'équilibre de certains écosystèmes car bénéfiques pour la propagation des graines et leur germination; en Algérie, leur action est dévastatrice car elle est souvent aggravée par le surpâturage qui les précède (FERKA ZAZOU, 2006).

Pour la strate arbustive, elle peut à son tour subir des dommages au collet qui peut entraîner la mort à la partie aérienne et provoquer l'apparition de rejets à la base (RIGOLOTT, 1992).



### 10.1.2. L'impact sur la faune :

Le bilan sur la faune est très variable selon le type d'incendies et selon les espèces concernées (GARRY et AL, SD).

D'après GARRY et AL, Les oiseaux échappent assez bien au feu mais ils sont quelquefois victimes des gaz toxiques. Leur mortalité dépend d'un certain nombre de facteurs tels que la période de l'année, les espèces, l'intensité du feu, etc. Le grand gibier est aussi le plus souvent épargné. En revanche, les reptiles, hérissons, musaraignes, etc. échappent difficilement aux flammes. De même que pour la flore, on déplore la perte d'espèces rares.

Il touche évidemment la faune parce qu'il a détruit, puis il change son habitat pendant plusieurs années. Pendant le feu, plusieurs animaux peuvent mourir. Les dégâts qu'ils causent font fuir certains animaux mais il peut en attirer d'autres.

### 10.1.3. L'impact sur le sol :

Le feu peut affecter la qualité du sol et les organismes qui y vivent. Plus le feu est chaud, plus les dégâts engendrés au sol sont grands.

Les conséquences sur les sols sont déterminées par la quantité d'humidité qu'ils contiennent et la présence de matières organiques. Ils peuvent être affectés par une perte d'éléments minéraux comme l'azote, mais le principal problème est la dégradation de la couverture végétale. Elle peut être à l'origine d'un accroissement du ruissellement, d'où un risque d'érosion important.

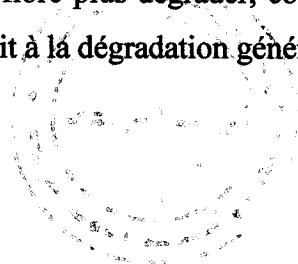
L'humus a en partie disparu et les éléments minéraux sont subitement mobilisés ; d'où l'augmentation des risques d'érosion des sols et tarissement des eaux.

### 10.1.4. L'impact sur le mésoclimat (climat local) :

Le mésoclimat du massif forestier est un climat adouci. Les extrêmes de températures journaliers sont moins prononcés ; l'humidité relative y est plus élevée que le sol est nu ; les effets des desséchants sont prononcé.

Le climat d'une région résulte de l'interaction de facteurs multiples : des mouvements de masse d'air, des latitudes et des altitudes, la topographie,...etc (BOULLARD, 1992).

Finalement après plusieurs incendies répétés provoquent une disparition des essences principales, elles sont remplacées par une flore plus dégradée, couvrant moins bien le sol, et ainsi que la fréquence de ces phénomènes conduit à la dégradation générale de la végétation (sol nu).



### **10.2. L'impact sur les vies humaines :**

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

/ Des équipements divers tels que les poteaux électriques et téléphoniques, les clôtures, les panneaux, sont aussi endommagés ou détruits par le feu.

^ Les réseaux de communication sont coupés, engendrant des perturbations économiques et sociales importantes.

### **10.3. L'impact sur les paysages :**

Les conséquences des incendies sur les paysages sont difficiles à évaluer. Leur évaluation fait appel à des critères subjectifs liés à la perception personnelle. Un incendie engendre un impact brutal sur le paysage en provoquant la disparition de la végétation, la substitution de paysages. Cette destruction est perçue à la fois à travers celle des arbres qui représentent un patrimoine long à reconstituer et à travers la perte d'usage qui en résulte. Il est ainsi possible de mettre en œuvre certaines opérations qui visent à réparer l'impact des feux sur le paysage : le reboisement, l'enlèvement des bois calcinés participe à une cicatrisation plus rapide.

### **10.4. L'impact sur les biens :**

/ La dévaluation des bois échauffés ou complètement brûlés dont la valeur technologique est amoindrie ou perdue, provoque des pertes d'argent considérables (PLAISANCE, 1974).

Les industries sont des enjeux de valeur économique importante puisque les biens matériels de production peuvent être endommagés par un incendie de forêt mais aussi parce que les dégâts peuvent engendrer une diminution de l'activité (ANONYME, 2009).

**Chapitre II:**  
**Présentation générale de la**  
**circonscription des forêts de Taher**

## **Chapitre II : Présentation générale de la circonscription des forêts de Taher :**

### **Présentation de la zone d'étude :**

#### **1. La situation géographique de la circonscription des forêts de Taher :**

La circonscription des forêts de Taher se trouve à l'Est de la région de Jijel, limité au Nord par la méditerranée, au Sud par la région de Mila, à l'Est par la circonscription des forêts d'El Milia et à l'Ouest par la circonscription des forêts de Texenna.

#### **2. Relief :**

La circonscription des forêts de Taher est caractérisée par un relief très accidenté qui contient plusieurs secteurs:

- **Les plaines et les piémonts de la région de Taher :** Elles occupent près de 22000 ha de bordures côtières et sont constituées d'un ensemble de piémonts à faibles altitudes (600 mètres) et d'une étroite plaine littorale.
- **Les montagnes de l'arrière région de Taher :** Ces montagnes appartenant à la Kabylie des babords, présentent un relief accidenté, l'altitude de la zone est située entre (0 et 1000 mètres) et atteint son point culminant au Djebel Bouazza (1543 mètres).
- **Le versant Sud de vallée de l'Oued Djendjen :** Cette zone présente un relief très montagneux. Dans l'ensemble, les pentes sont supérieures à 25% et l'altitude varie de 400 à 1200 m sur 89% de la superficie de la zone.

#### **II.3. Réseau hydrographique :**

La circonscription des forêts de Taher est parcourue par un réseau hydrique dense constitué de petits cours d'eau alimentant d'importants oueds :

- Oued Djendjen qui est caractérisé par une superficie de 525 km<sup>2</sup>, et un apport d'eau estimé de 412. 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/an.
- Oued Nil est caractérisé par une superficie de 315 km<sup>2</sup>, et un apport d'eau estimé de 230.10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/an.
- Oued El Kabîr à une superficie de 8000 km<sup>2</sup> et un apport d'eau estimé de 1000.10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/an.
- Oued Mencha.

Et des petits Oueds comme:

- Oued Irdjana.
- Oued Boutnache.
- Oued Bouati.

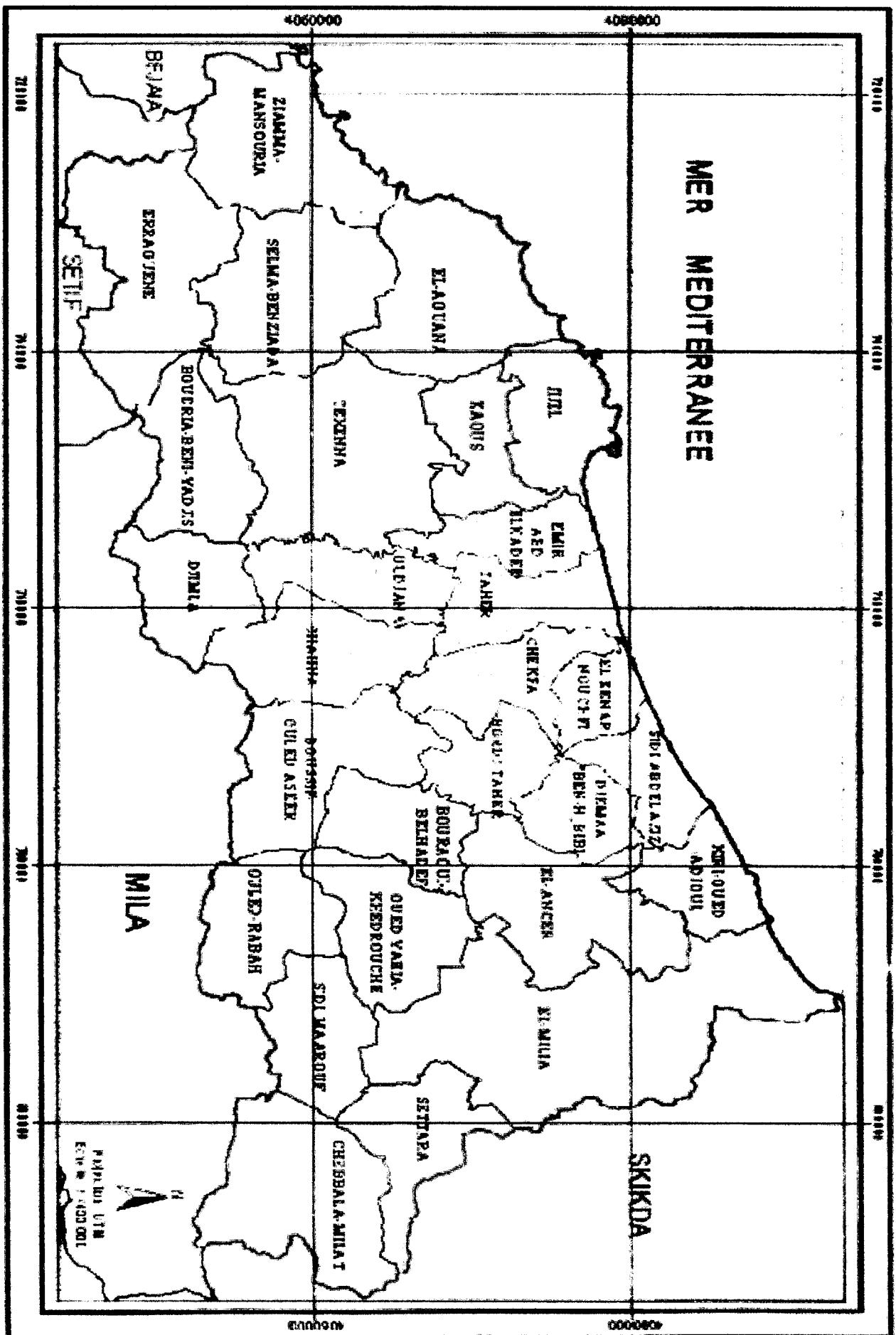


Figure 08 : Situation géographique de la circonscription des forêts de Taher (Source : Conservation des forêts de Jijel).

#### 4. La géologie :

La région de Jijel est incluse dans la zone dite des massifs métamorphiques kabyles faisant partie des zones hydrogéologiques des montagnes plissées du littoral méditerranéen. Elle appartient au territoire de la petite Kabylie qui présente trois massifs anciens: Les Babors, les massifs de Collo et les massifs de l'Edough avec leurs couvertures plissées d'âge Cénozoïque.

La majeure partie de la petite Kabylie est formée par des roches cristallophylliennes, avec une couverture sédimentaire formée de grés et de dépôts plus récents, l'ensemble est traversé par des filons éruptifs.

Dans la région de Taher, qui fait partie de la petite Kabylie, nous avons un ensemble de terrains sédimentaire d'âge Mésozoïque et Cénozoïque couvrant les terrains métamorphiques, donc la couverture tertiaire repose soit sur le socle Kabyle, soit sur les terrains crétaé appartenant à des séries de types flysch.

La couverture tertiaire est constituée de sédiments littoraux, qui se sont déposés dans le bassin de Jijel nettement individualisés durant le Néogène; c'est le bassin Sahélien de Jijel.

#### 5. La pédologie :

Dans la région de Taher, il existe plusieurs types de sol dont leur distinction est liée d'une part au relief et d'autre part au substrat. Les différents types qui se trouvent sont :

- **Sols brut d'érosion :(regosol) :** Ce sont des sols peu évolués, pauvres en matière organique et caractéristiques des fortes pentes.

- **Sols d'apports colluviaux :** Ils caractérisent le bas des pentes et ils sont constitués par des apports d'éléments fins en bas des pentes raides, et grossiers en bas des pentes douces.

- **Sols d'apports alluviaux : (Oueds) :** Ces sols sont constitués de dépôts récents de vallée, ils se trouvent à l'aval des versants et le long des berges des oueds.

- **Sols bruns forestiers :** Ils sont formés sous les forêts denses ou moyennement denses de climat humide et subhumide (forêts feuillus). La couleur brune est donnée par les oxydes de fer. La roche mère n'est jamais calcaire, elle peut être gréseuse ou schisteuse (gréseuse siliceuse).

- **Sols bruns lessivés :** Ce sont des sols à humus mull ou parfois moder non calcaire caractérisés par un horizon d'altération B de couleur brune. (DUCHAUFOR, 1976).

**6. Climatologie :**

Pour les caractéristiques du climat de la région de Taher, des données climatiques nous ont été fournies par la station météorologique de l’aéroport d’El Echouât, sur une période de 20 ans de 1990 à 2009.

Comme toutes les régions du littorale Est Algérien, la région de Taher est considérée parmi les régions les plus pluvieuses. Elle est caractérisée par un climat méditerranéen composé de deux saisons distincte l’une, pluvieuse et froide en hiver, et l’autre chaude et humide en été. Les températures varient entre 22,6 °C et 26,2 °C en été, et 11,5°C à 12,6°C en hiver avec des maximas 28,6°C et des minimas 9°C. La saison de pluie dure environs 03 mois. Les précipitations moyennes annuelles enregistrées dans la région de Taher dans les 20 dernières années suscitée est de 986 mm.

**6.1. Les précipitations :**

L’analyse de l’évolution des précipitations dans une région donnée, comme celle de Taher, est l’un des indicateurs naturels fiables de prévision des incendies.

En général, les pluies sont abondantes du mois d’Octobre jusqu’au mois d’Avril. Alors que les mois les plus secs de l’année sont : Juin, Juillet, Août et Septembre.

Le tableau II Nous donne les hauteurs moyennes mensuelles des précipitations correspondant à la station météorologique de l’aéroport d’El Achouât sur une période significative de 20 ans (1990-2009).

**Tableau II :** Répartition mensuelle des pluies au niveau de la région de Taher 1990 à 2009.

Mois	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Total
<b>P (mm)</b>	198,4	135,3	102,4	82,5	84,8	52,9	12,9	2,6	12,7	63,2	86,8	151,5	986
<b>Saisons</b>	<b>Hiver</b>			<b>Printemps</b>			<b>Eté</b>			<b>Automne</b>			
<b>P (mm)</b>	436,1			220,2			28,2			301,5			

P : Précipitation moyenne en millimètre (Source : La station météorologique d’El Echouât, 2010).

Le tableau ci-dessus montre que la moyenne pluviométrique annuelle, enregistrée sur la période de 20 ans (1990-2009), est de 986 mm.



**Figure 09:** Précipitations moyennes mensuelles observées dans la région de Taher entre 1990-2009.

Dans cette région la répartition des pluies est irrégulière au cours de l'année, Les mois les plus arrosés (plus de 100 mm) se concentrent durant la saison froide (de Novembre à Février). Le mois le plus pluvieux est celui de Décembre, qui reçoit 198,4 mm.

La saison sèche est celle où le pluviomètre a enregistré moins de 30 mm, elle s'étale généralement de Juin à Août, où le mois de Juillet est considéré comme le mois le plus sec avec une quantité de pluie ne dépassant pas 2,6 mm.

Afin de faire ressortir cette concentration pluviométrique hivernale et ce creux pluviométrique estival, on a recours habituellement à l'analyse du régime saisonnier des précipitations.

L'analyse de ces données montre que pendant la période estivale on enregistre des quantités de pluies mensuelles insignifiantes de l'ordre de 2,6 à 12,9 mm, correspondant à un taux négligeable de 0,26 à 1,30 % du total pluviométrique annuel. Ce qui démontre l'irrégularité et l'agressivité du climat méditerranéen surtout ces 20 dernières années en faisant remarquer le grand écart qui existe entre la période pluvieuse et la période sèche.



6.2. Les températures :

Tableau III : Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales de région de Taher 1990 à 2009.

Mois	T°c Max	T°c Min	T°c (Max+Min)/2	T°c(Max-Min)	Tc° Moyenne
Janvier	14,4	9	11,70	5,4	11,5
Février	13,9	9,2	11,55	4,7	11,7
Mars	17	12,1	14,55	4,9	13,6
Avril	17,8	13,5	15,65	4,3	15,3
Mai	20,8	15,2	18	5,6	18,8
Juin	25,3	20,4	22,85	4,9	22,6
Juillet	27,7	23	25,35	4,7	25,2
Août	28,6	24,3	26,45	4,3	26,2
Septembre	25,4	21,5	23,45	3,9	23,7
Octobre	22,9	17,8	20,35	5,1	20,3
Novembre	17,9	14	15,95	3,9	15,6
Décembre	15	10,7	12,85	4,3	12,6

(Source : La station météorologique d'El Achouât, 2010).

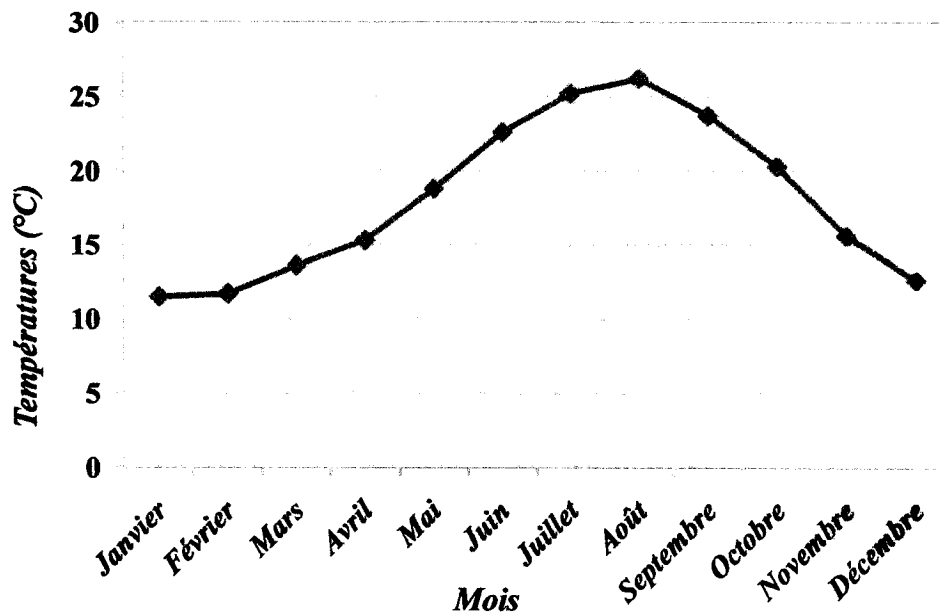


Figure 10: Températures moyennes mensuelles observées dans la région de Taher entre 1990-2009.

La température mensuelle moyenne est assez élevée en été, le mois d’Août est considéré comme le mois le plus chaud avec une moyenne de 26,2°C elle est relativement basse en hiver (figure 10), elle descend jusqu’à une moyenne de 11,5°C au mois de Janvier, et un minimum de 9°C. Quand au maxima du mois le plus chaud elle est enregistrée au mois d’Août et elle est de l’ordre de 28,6°C. Après l’analyse de ces données, des périodes caniculaires sont mentionnées, on enregistre souvent des pics de température dépassant très largement 36°C. en 2007 par exemple le thermomètre a pu atteindre 54,2°C. C’est durant ces périodes que le risque d’éclosion des feux de forêts est le plus à craindre.

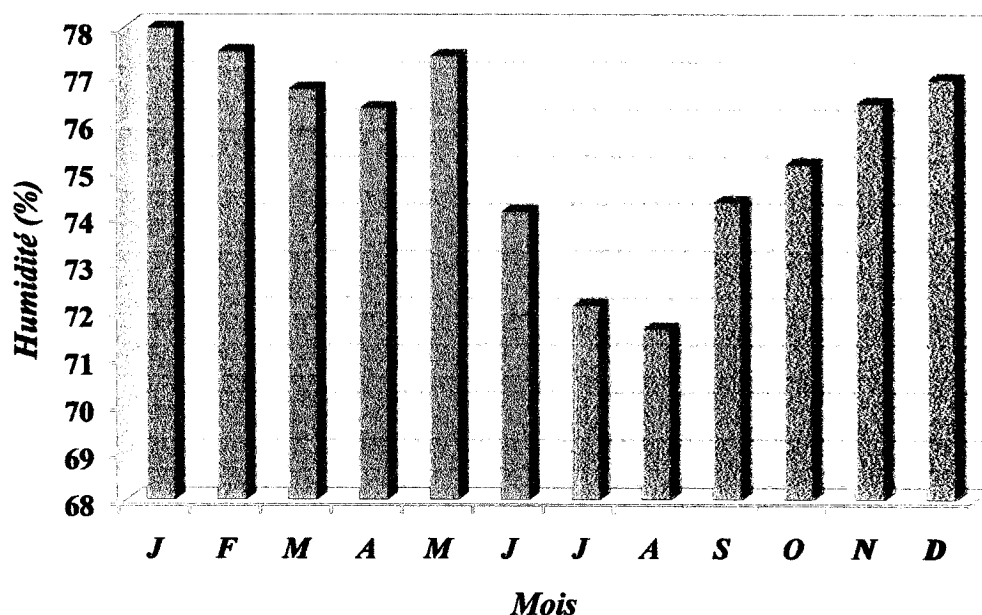
### 6.3. L'humidité relative :

Il est très important de connaître le taux d'humidité présent dans l'air (quantité de vapeur d'eau). Car ce dernier nous renseigne sur la possibilité de formation de nuages et de précipitations.

**Tableau IV :** Moyennes mensuelles de l'humidité de la circonscription des forêts de Taher entre 1990-2009.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne annuelle
<b>Humidité (%)</b>	78.1	77,5	76,7	76,3	77,4	74,1	72,1	71,6	74,3	75,1	76,4	76,9	75,5

(Source : La station météorologique d'El Achouât, 2010)



**Figure 11 :** Moyennes mensuelles de l'humidité observées dans la région de Taher entre 1990-2009.

Le taux d'humidité dans la circonscription des forêts de Taher est assez élevé avec une moyenne de 75,7%, un maximum de 78,1% au mois de Janvier et un minimum de 71,9% au mois d'Août (figure 11). On remarque que le taux d'humidité de tout les mois de l'année est plus au moins homogène donc on n'enregistre pas une grande différence entre une saison et une autre, ce qui ne constitue pas un facteur perturbant du cycle végétatif.

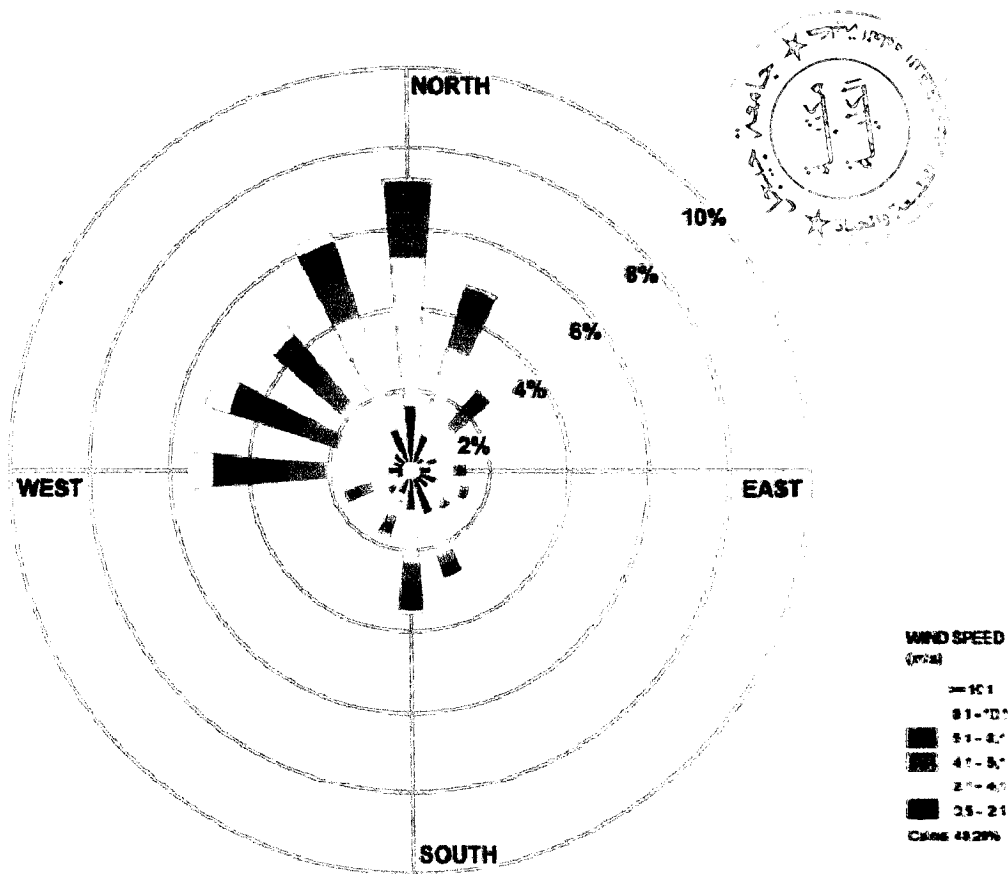
### 6.4. Le vent, vitesse et direction dominante :

Les vents dominants sont de type Nord, Nord Ouest varient entre 4 à 8 %, les vents forts soufflent généralement en hiver, cette donnée fournit par la station météorologique d'El Achouât peut être justifié par la présence de certains arbres témoins dans la forêt de Tassoust appelé arbres en fanion, qui nous indiquent clairement la direction dominante des vents qui est la direction Nord Ouest.

Quand au vent du Sud, leur fréquence commence à connaître une légère augmentation, ils sont observés pendant l'été surtout au mois d'Août et Septembre, ce qui ouvre le champ et augmente le risque des incendies de forêts. Donc c'est une évidence que le vent est un paramètre climatologique important dans l'évolution des incendies de forêts.

On retient cinq actions considérées comme les plus importantes :

- Le vent active la combustion par apport de l'oxygène.
- Il accélère la progression en couchant les flammes et en transportant des particules incandescentes.
- Il dessèche le sol et les végétaux.
- Il est imprévisible car sa vitesse et sa direction varient en fonction du relief.
- Il masque les contons du foyer en rabattant la fumée.



**Figure 12 :** La rose des vents au niveau de la région de Taher de 1988 à 2007 (Source : La station météorologique d'El Achouât, 2010).

**6.5. Synthèse climatique :**

**6.5.1. Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN :**

Le diagramme ombrothermique proposé par BAGNOULS et GAUSSEN (1953) permet de calculer la durée de la saison sèche. Il tient compte de la pluviosité moyenne mensuelle et de la température moyenne mensuelle d'où l'échelle de pluviosité est le double de la température (P=2T).

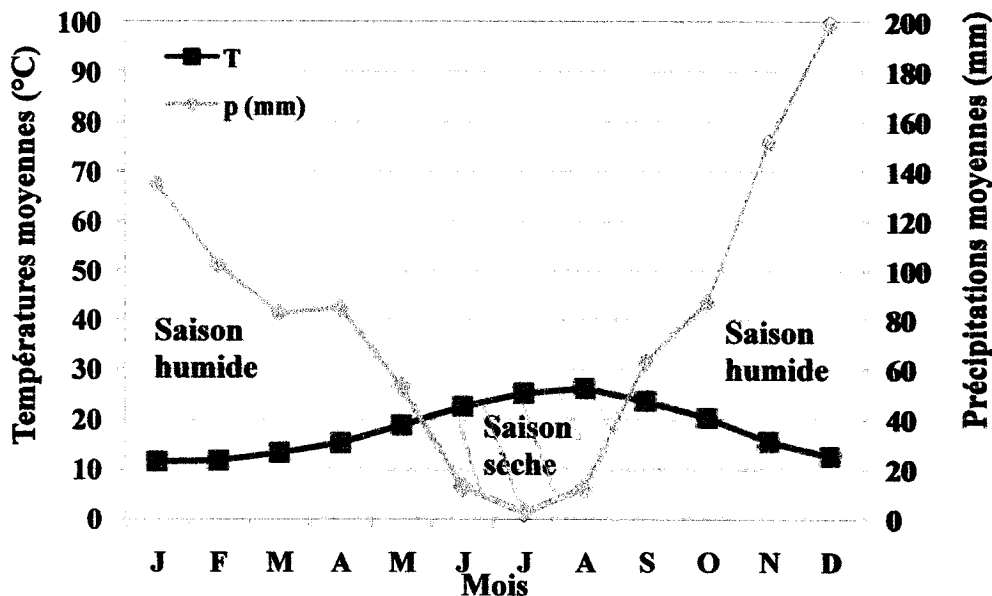


Figure 13 : Diagramme Ombrothermique de la région de Taher entre 1990-2009.

Le diagramme Ombrothermique porte sur les abscisses les mois de l'année et sur les ordonnées à droite les précipitations (P) en millimètres et à gauche les températures moyennes (T) en centigrade.

Ce diagramme (figure 13), vas nous donné avec exactitude la période de croissance de sécheresse et de froid. Elément à prendre en considération pendant l'élaboration du plan feu de forêt.

A partir du diagramme ombrothermique on remarque que la période sèche dure presque quatre mois (de la fin de Mai jusqu'au début de Septembre).

**6.5.2. Quotient pluviométrique d'EMBERGER :**

Il permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude. Pour établir le climatogramme, il faut d'abord calculer le quotient pluviométrique d'EMBERGER (Q) en appliquant la formule de (STEWART, 1969).

$$Q_2 = 3,43 \frac{P}{(M - m)}$$

P : pluviosité moyenne annuelle en millimètre.

M : Température maximale moyenne du mois le plus chaud.

m : Température minimale moyenne du mois le plus froid.

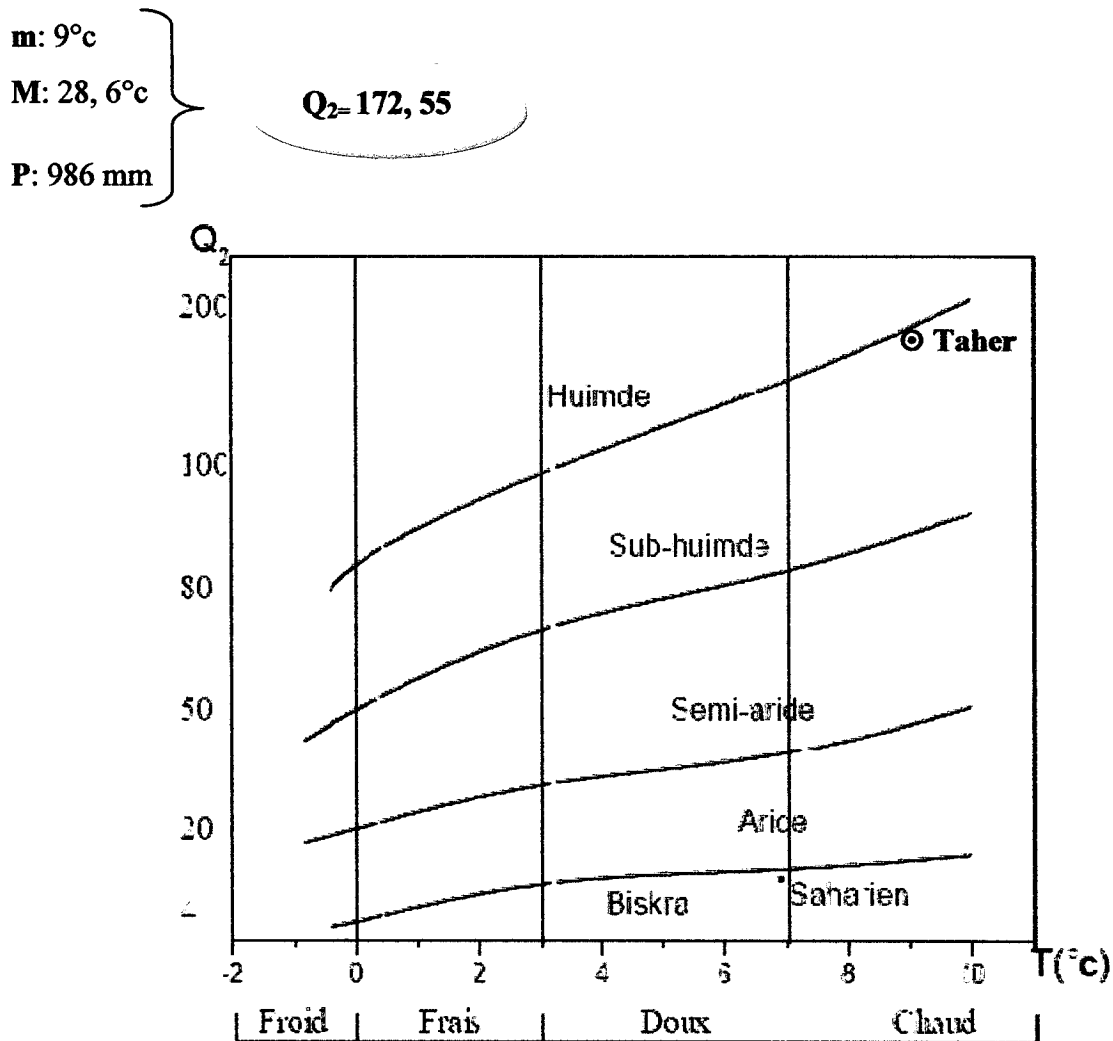
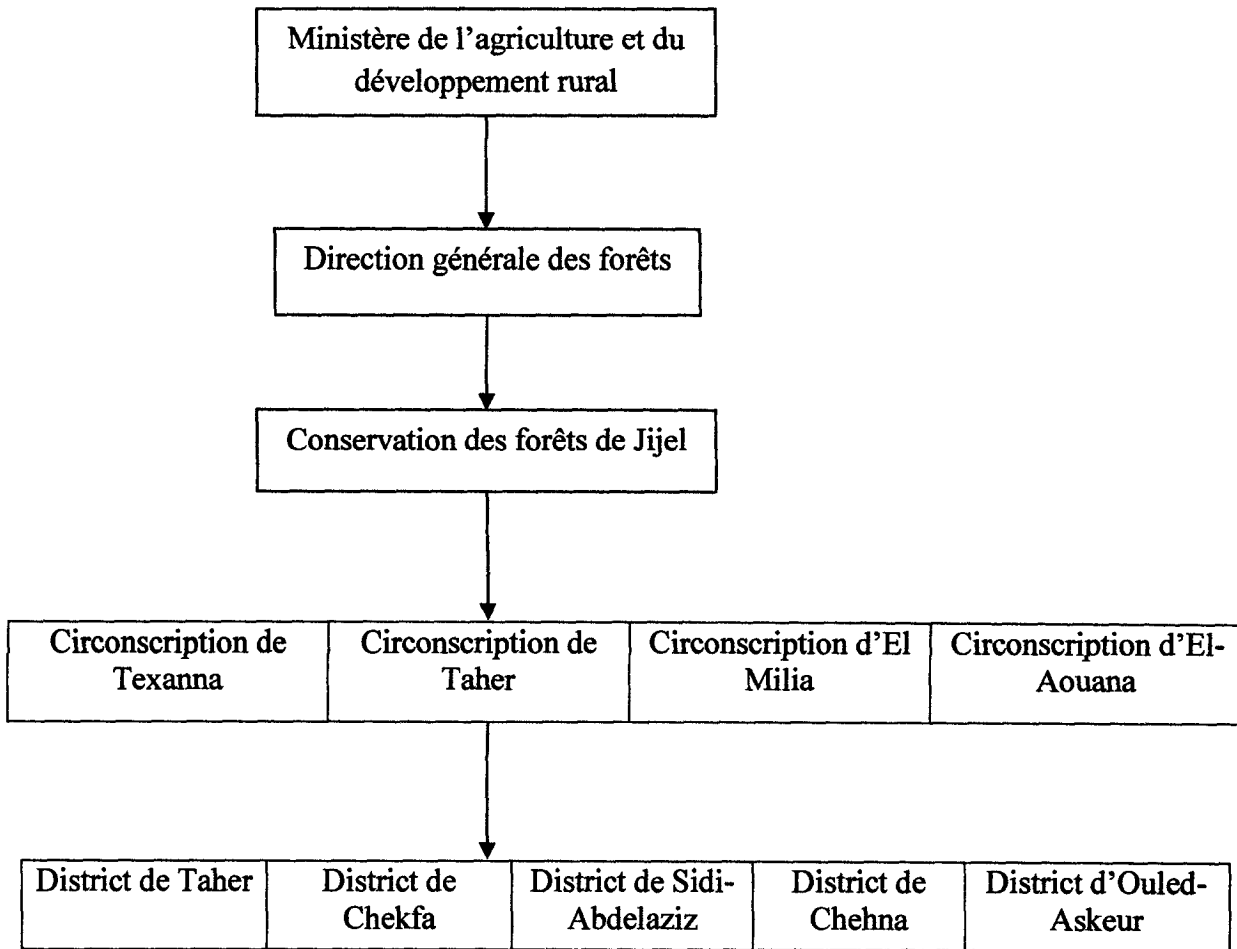


Figure 14 : Climatogramme d'EMBERGER de la région de Taher

(STEWART, 1969).

D'après l'analyse du climatogramme (figure 14), la région de Taher est située dans l'étage bioclimatique subhumide chaud, qui est caractérisé par une concentration des pluies durant la saison hivernale, et une période sèche de presque quatre mois avec de faibles précipitations et une forte chaleur ce qui augmente la dessiccation des végétaux, favorisant ainsi l'éclosion et la propagation des incendies de forêts.

## 7. Structure hiérarchique de l'administration d



**Figure 15:** Organigramme de l'administration des forêts.

**8. Infrastructures et équipements forestiers :**

Selon la circonscription des forêts de Taher, les infrastructures et les équipements forestiers sont :

**Tableau V :** Infrastructures et équipements forestiers de la circonscription des forêts de Taher.

Désignation	Volume	Localisation	Observation
- Pistes forestières	73 Km 88 Km 73 Km	-Oudjana -Chahna -Ouled Asker	- 67 praticables, et 6 non praticables. - 6 non praticables, et 82 praticables. - 6 non praticables, et 67 praticables.
- Tranchées par feu	93 Km 16 Km 37 Km	-Oudjana -Chahna -Ouled Asker	- 93 Km aménagés. - 12 Km aménagés, et 04 Km non aménagés. - 37 Km aménagés.
- Postes de vigie	03	-Chahna -Bordj-Thar -Beni-Hbib	- Non opérationnel.
- Points d'eau	18 m <sup>3</sup> 18 m <sup>3</sup> 18 m <sup>3</sup>	-Oudjana -Chahna -Ouled Asker	- 3 sécurisés et 1 non sécurisé. - 1 sécurisé. - 1 sécurisé.

(Source : Circonscription des forêts de Taher, 2011).

**9. Les principaux produits forestiers de la circonscription des forêts de Taher :**

**9.1. Le Liège :**

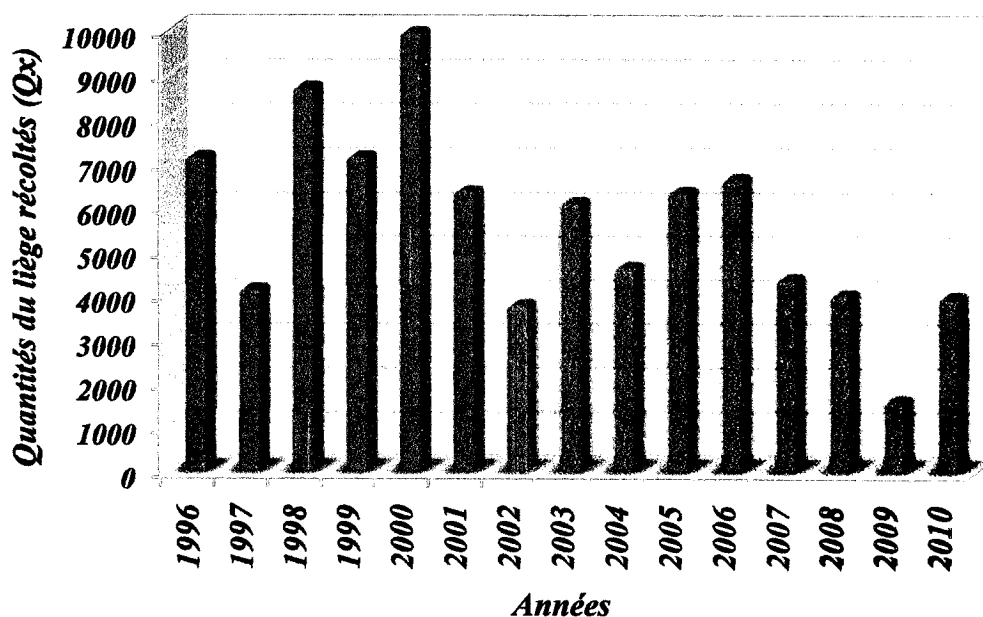
Il représente l'écorce externe du chêne liège, la rotation de sa récolte varie de 09 à 12 ans. Puisque la majorité des forêts de la circonscription de Taher sont des subéraies, le liège qui est une ressource stratégique du fait de ses multiples usages, constitue donc le principal produit forestier exploité.

Les potentialités de production du liège ont connues de nombreuses variations durant la période 1996-2010, cette quantité varie entre 1600,5 et 9970,7 Quintaux.

L'analyse de la répartition des quantités de lièges récoltés dans la circonscription des forêts de Taher durant la période 1996 à 2010, montre que cette dernière est irrégulière.

Les années 1998 et 2000 ont connu les quantités de lièges les plus élevées : 8720,3 et 9970,7 Quintaux (figure 16). Ces valeurs représentent en tout 18691 Quintaux, soit 22% de la quantité totale du liège durant les quinze années de 1996-2010.

Par contre l'année 2009 a connu la quantité de liège la plus faible : 1600,5 Quintaux, soit 1,88%. Alors que les autres années ont marquées un équilibre dans la répartition des quantités de lièges: 64634,6 Quintaux, soit 76,10% du total.



**Figure 16:** Répartition des quantités de lièges récoltés dans la circonscription des forêts de Taher (1996-2010).

## 9.2. Les autres produits :

Outre le liège, qu'elle fournit et qui représente l'un des principaux produits forestiers exportables à la circonscription de Taher, la subéraie présente certaines particularités liées au cortège floristique accompagnant le chêne liège. En effet, la flore variée rencontrée dans ces forêts offre des usages variés à l'homme. Nous pouvons citer essentiellement la bruyère arborescente dont la souche est exploitée dans la fabrication des pipes. Ce produit est actuellement destiné à l'artisanat. Cette flore est aussi riche en plantes médicinales et aromatiques, fruits et glands des chênes tombants sur le sol.

## 10. Présentation du patrimoine forestier dans la circonscription des forêts de Taher :

### 10.1. Répartition du patrimoine forestier selon les principales essences dans la circonscription des forêts de Taher:

La circonscription de Taher détient un patrimoine forestier important, sa superficie forestière est estimée à 23730 ha.

Le chêne liège représente l'essence dominante des forêts de la circonscription de Taher, il occupe environ 40,12% du total de la circonscription, il se trouve généralement dans les forêts de Béni Siar, Béni Affer II, commune d'Ouadjana et forêt de Béni Ider, commune de Chekfa et Bourdj El Ther, et la forêt d'Ouled Askeur dans la commune de Ouled-Askeur, forêt du Littoral, commune d'El kannar et Sidi Abdel-Aziz.



Les autres essences forestières comme le Chêne zeen, le Chêne afares et le Pin maritime par contre occupent des petites superficies environ : 6,63% de la superficie totale. Ces essences sont réparties sur les forêts de Béni Affer II, Ouled Askeur, et Béni Habibi.

Le sous bois est constitué essentiellement de la Bruyère, le Calycotum, le Diss, le Cytise, la fougère, l'arbousier, le lentisque, et le myrte totalisent un pourcentage de 50,06% de la superficie globale.

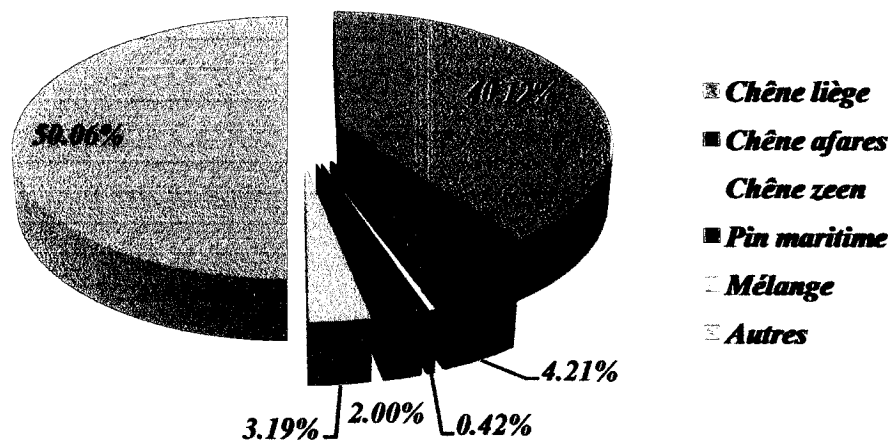


Figure 17: Répartition du patrimoine forestier selon les principales essences de la circonscription des forêts de Taher.

**10.2. Répartition du patrimoine forestier selon les principales formations végétale dans la circonscription des forêts de Taher:**

Selon les données de la circonscription des forêts de Taher, les formations forestières couvrent une superficie de 23730 ha, dont les forêts représentent une superficie de 11856 ha correspondant à un taux de 49, 96%, les maquis qui sont constitués d'essences arbustives et d'arbrisseaux couvrent une superficie de 6390 ha soit 26,92% et les autres formations végétales comme les broussailles couvrent environ 5484 ha soit 23,10% du globale.

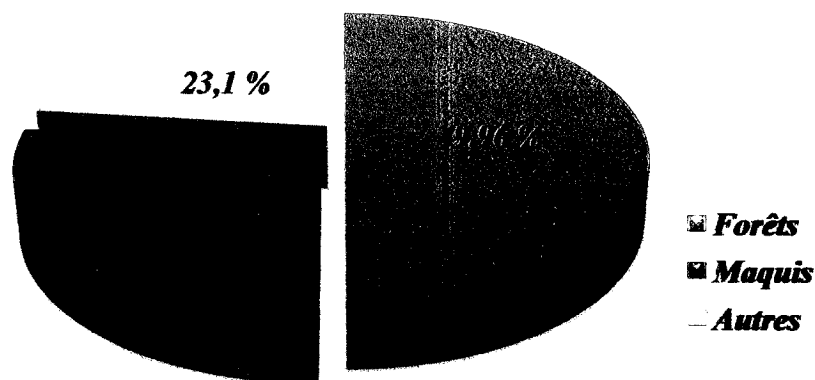
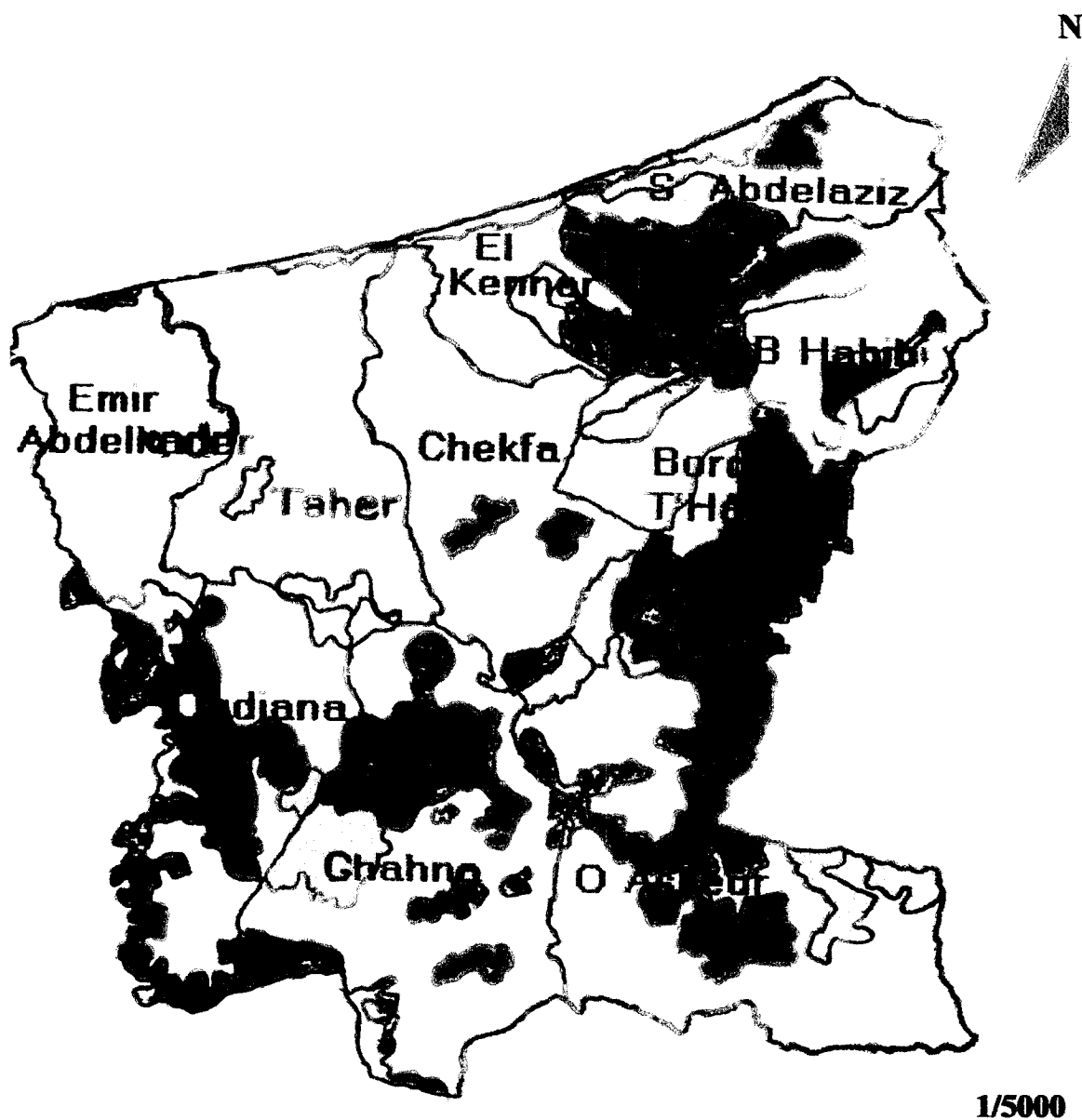


Figure 18: Répartition du patrimoine forestier selon les principales formations végétales dans la circonscription des forêts de Taher.



Légende :





-  Chêne liège
-  Chêne zeen et Chêne afarès
-  Pin maritime
-  Maquis-Broussailles

Figure 19: La carte de la répartition des essences forestières dans de la circonscription des forêts de Taher (Source : Circonscription des forêts de Taher).

**Chapitre III:**  
**Bilan des incendies de forêts**  
**dans la circonscription de Taher**  
**période (1997-2010)**

## **Chapitre III : Bilan des incendies de forêts dans la circonscription de Taher :**

### **1. Les incendies de forêts dans la circonscription de Taher :**

Parmi toutes les agressions auxquelles les forêts de Taher sont exposées (défrichements, coupes arbustives, dégâts de parasites...), les incendies restent incontestablement les agressions les plus graves où elles provoquent saisonnièrement d'énormes dégâts au patrimoine forestier.

Ces sinistres coïncident invariablement avec l'été, saison caniculaire s'il en est, qui se distingue sous nos latitudes par une chaleur étouffante et une sécheresse prononcée qui peut se prolonger au delà du mois de Septembre.

Ainsi chaque année de grandes superficies forestières évaluées à des milliers d'hectares sont la proie des flammes, souvent par la faute de l'homme.

### **2. Les bilans des incendies de forêts dans la circonscription de Taher :**

L'étude des bilans horaires mensuelles et annuelles des incendies à une grande importance, car avec l'information que nous apporte nous pouvons établir des prévisions nécessaires pour une organisation plus rationnelle des services de protection et par conséquent la rapidité et l'efficacité des interventions.

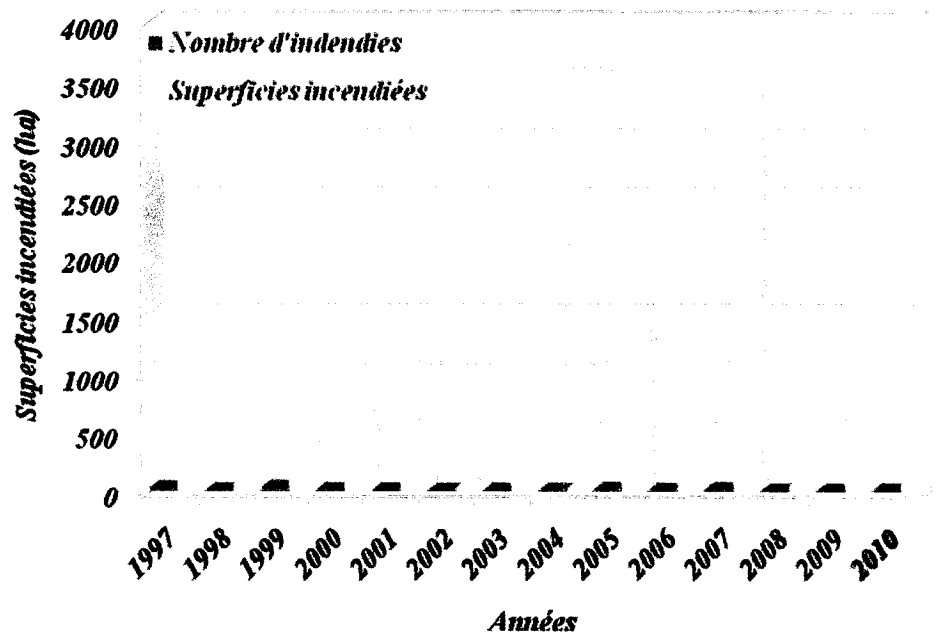
#### **2.1. Evolution des superficies incendiées dans la circonscription de Taher durant la période 1997 à 2010 :**

Sur la marge du bilan de ces 14 dernières années (figure 20), nous avons enregistrées une superficie parcourue par le feu de 8179,5 ha. Il faut noter que l'année 2007 est la plus affectée, la superficie parcourue par le feu est de l'ordre de 3710,5 ha soit 45,36 % du total de la superficie incendiée. Vient ensuite l'année 2005 dont la superficie parcourue par le feu est de 1377 ha soit un pourcentage de 16,83 % de la superficie totale incendiée.

Pendant l'année 2007 on a enregistré un cumule pluviométrique de 1191,5 mm qui est une quantité non négligeable, par contre pendant la journée de 30 Août 2007 le thermomètre a marqué la plus haute température qui était de l'ordre de 54,2°C coïncidant exactement avec la date du plus grand incendie, qu'a connu la circonscription durant ces dernières années en forêt domaniale de Béni Affer II, commune de Oudjana. Ceci est expliqué par une accumulation de combustible que ce soit en terrain privé ou en terrain de l'état.

L'absence d'intervention du secteur des forêts dans cette zone pendant plusieurs années vue les conditions de circonstance que vit cette région.

Le démasclage du chêne liège juste avant le passage d'incendie, tout ça à laisser champ libre à un drame qui a ravagé plus de 3000 ha de chêne liège en super production. Et il ne reste aujourd'hui que quelques forêts résiduelles dans un état lamentable.



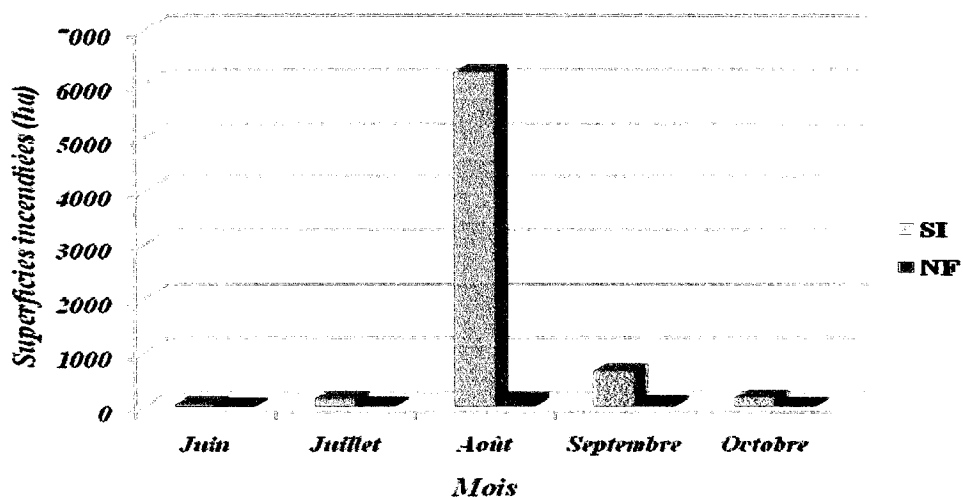
**Figure 20:** Evolution des superficies incendiées dans la circonscription de Taher de 1997 à 2010.

L'importance des incendies de forêts dans la circonscription de Taher trouve donc ses explications dans la nature de la végétation qui compose nos forêts. Le climat favorisé est caractérisé par un été chaud et sec, un relief mouvementé et des sociétés à forte démographie et fortement rurale. Cet état est donc l'indice révélateur des grands risques.

**2.2. Répartition mensuelle des incendies de forêts dans la circonscription de Taher durant la période 1997 à 2010 :**

La fréquence mensuelle des incendies au cours des 14 ans évolue durant une période de 5 mois qui débute au mois de Juin et se termine au mois d'Octobre, en dehors de celle-ci, les incendies sont inexistantes (figure 21). Ceci est dû aux faits que cette période coïncide avec la saison sèche favorisant ainsi le développement des incendies de forêts, et aussi à certains comportements humains en relation avec l'accroissement parallèle de la pression touristique durant cette période de vacances.

C'est durant le mois le plus chaud et le plus sec de l'année (Août) que l'on enregistre le plus grand nombre de foyers avec 98 départs de feux, même constatation concernant la superficie brûlée qui est de 7209,1 ha, soit 88,03% de la superficie totale brûlée.

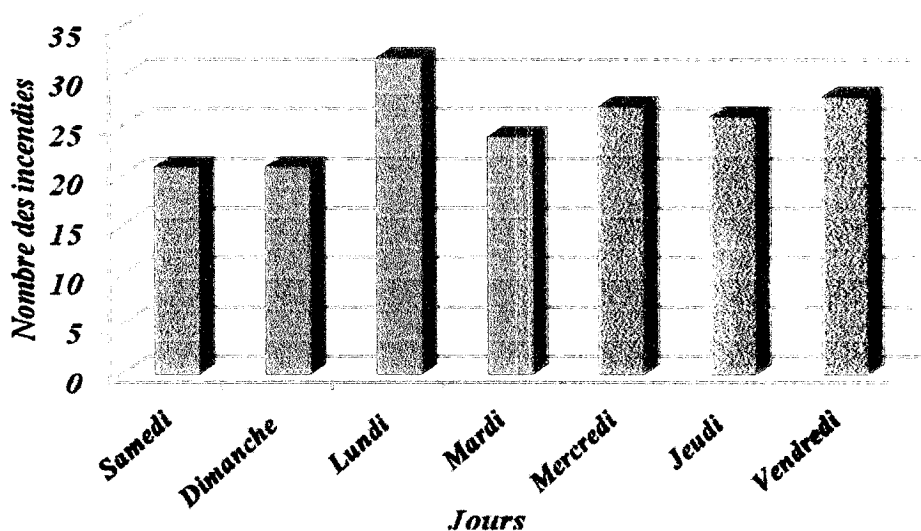


**Figure 21 :** Fréquence mensuelle des incendies de forêts dans la circonscription de Taher de 1997 à 2010.

Ensuite, vient le mois de Septembre où on a enregistré les 25,28% de foyers avec une superficie de 644,5 ha soit un pourcentage de 7,87% du total de la superficie incendiée. Les mois de Juillet, Octobre et Juin, viennent loin derrière avec respectivement 11,79%, 5,05% et 2,08% du total des foyers.

**2.3. Fréquence des incendies suivant les jours de la semaine dans la circonscription de Taher durant la période 1997 à 2010 :**

L'examen de l'état de répartition du nombre de foyers déclarés durant les jours de la semaine pendant la période de 1997 à 2010 (Annexe 07), permet de relever que le risque est présent durant tous les jours de la semaine avec des degrés presque les mêmes. Si de légères différences existent entre certains jours, il n'en demeure pas moins que le nombre de foyers est réparti équitablement durant toute la semaine de Samedi jusqu' au Vendredi, et il en ressort que les effets de déclaration des incendies sont soutenus dans le temps.



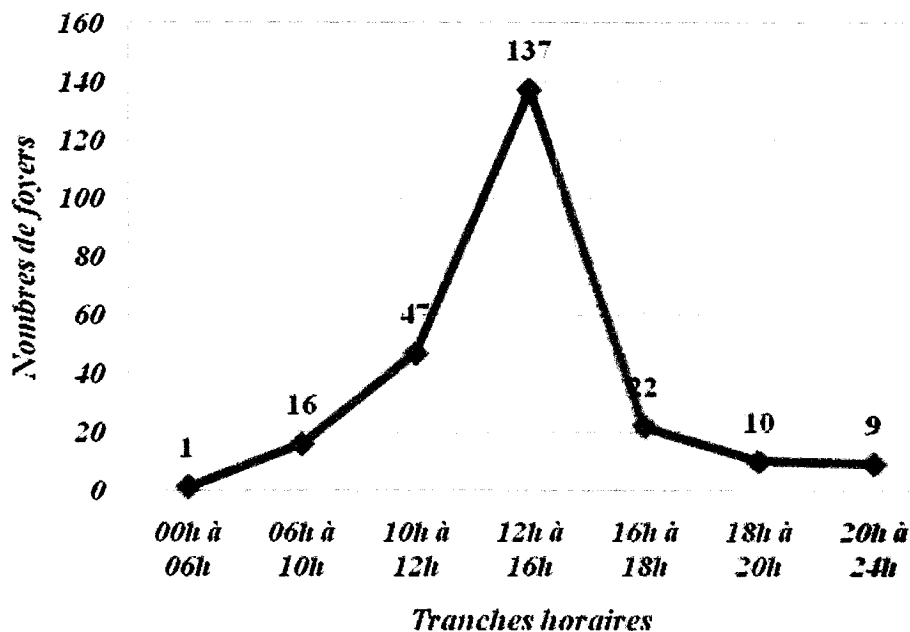
**Figure 22 :** Répartition des incendies de forêts selon les jours de la semaine dans la circonscription de Taher de 1997 à 2010.

D'après la figure 22, nous constatons que le jour de Lundi connaît un nombre de foyers plus élevé que les autres jours avec 32 foyers, et un degré moindre pour les journées de Vendredi et Mercredi avec un nombre de foyers respectivement de 28 et 27.

Cela démontre que la pression qui s'exerce sur le patrimoine forestier est permanente, et le risque d'éclosion de foyers d'incendies demeure durant toute la semaine.

#### 2.4. Répartition des incendies de forêts dans la circonscription de Taher suivant les tranches horaires de 1997 à 2010 :

La fréquence horaire des incendies, évolue suivant une courbe en forme de cloche. Durant la tranche horaire comprise entre 10 et 18 heures, nous avons comptabilisé 206 départs de feux soit 85,12% du total (figure 23). Car, durant cette période de la journée, les conditions climatiques favorisent l'éclosion et la propagation du feu. Cependant, en dehors de cette période, nous avons enregistré 36 foyers d'incendies, soit 14,88% du total, malgré les conditions climatiques défavorables pour la naissance des incendies ; cet état de fait laisse supposer le caractère criminel et volontaire d'un nombre important des incendies, que ce soit durant la phase critique de la journée ou durant la frange considérée hors risque.



**Figure 23:** Fréquences horaires des incendies de forêts dans la circonscription de Taher de 1997 à 2010.

A ce propos, (SEIGUE, 1985) note justement que les incendies se déclarent au moment où les températures sont les plus élevées et où l'humidité atmosphérique est la plus faible en raison de la forte chaleur. Le contraire se passe durant la nuit.

Deux facteurs essentiels contribuent à cet état ; d'une part le degré d'ensoleillement qui atteint les valeurs maximums durant cette frange horaire, d'autre part l'effet de la dessiccation croissante qui engendre des températures élevées sur un complexe ligneux essentiellement

pyrophyte à base d'espèces facilement inflammables. Par ailleurs, l'état physiologique du végétal lui-même, suite à une évapotranspiration intense, activée par une longue exposition, prédispose aisément le groupement à des éclosions rapides. Il est donc nécessaire de redoubler la surveillance et la vigilance pendant cette période pour réduire leur nombre et leur gravité.

### 2.5. Evolution des formations végétales incendiées dans la circonscription de Taher durant la période 1997 à 2010 :

L'examen du bilan chiffré de la période 1997 à 2010 fait ressortir que les plus grandes superficies parcourues par le feu sont les formations forestières. En effet, sur un total de 8179,5 ha incendié, la forêt totalise à elle seule 6904,5 ha soit un pourcentage de 84,41% du total (figure 24), Vient ensuite la formation du maquis représentant 8,79% pour une superficie brûlée de 719,25 ha. Puis les autres formations avec une superficie brûlée de 489,75 ha soit 5,98% du total. Par contre les broussailles sont faiblement affectées avec une superficie de 66 ha soit 0,8% du total.

Cette situation nous renseigne mieux sur la sensibilité de nos forêts composées d'espèces très inflammables (chêne liège comme essence principale suivit du cortège floristique de son association composée essentiellement d'espèces suivantes : le Ciste, la Bruyère arborescente, le Diss, le Calycotum, l'Arbousier, le Myrte, et le Pistachier).

Les forêts de la circonscription de Taher avec ses strates variables, combinées à la variabilité du climat sont très exposées aux risques d'incendies. Il suffit parfois d'une désagréable étincelle pour causer une véritable catastrophe.

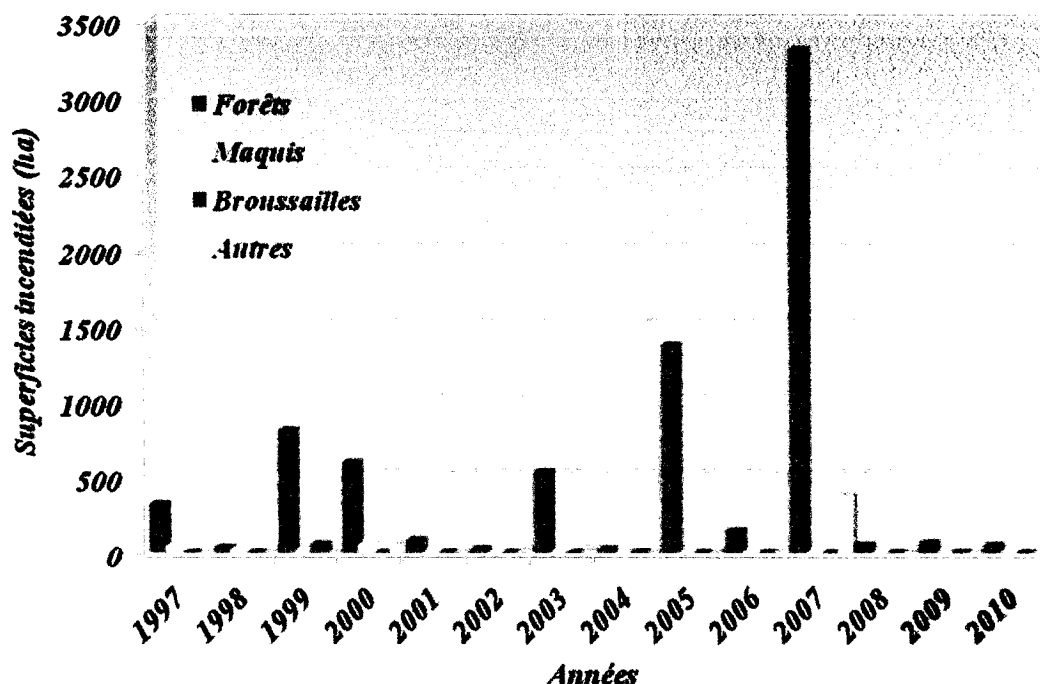


Figure 24: Evolution des formations végétales incendiées dans la circonscription de Taher durant la période 1997 à 2010.

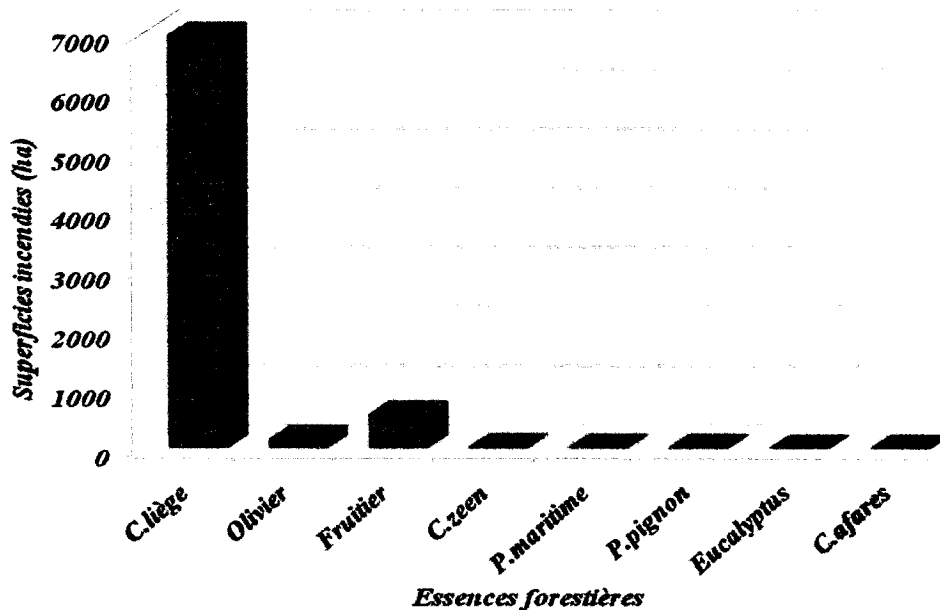


**2.6. Evolution des incendies de forêts par essence dans la circonscription de Taher durant la période de 1997 à 2010 :**

Sur les 8179,5 ha des essences forestières touchées par le feu durant la période de 1997-2010, il y a lieu de signaler particulièrement que le chêne liège demeure l'essence la plus affectée par le feu avec une superficie de 7416,25 ha, soit un pourcentage de 90,66 % du total brûlé (figure 25), puis vient le fruitier avec 565,5 ha soit un taux de 6,91 % de la superficie totale, et l'olivier en troisième position avec une superficie de 145,75 ha soit un taux de 1,78 %.

Puis les autres essences forestières tels que le Chêne zeen, le Pin maritime, le Pin pignon, l'Eucalyptus et le Chêne afares représentent 0,63 % du total brûlé soit une superficie de 51,5 ha du total.

On note que ces espèces existent en superficie très restreinte et dans des endroits bien déterminés (zones en hautes altitudes, zones en très basses altitudes).

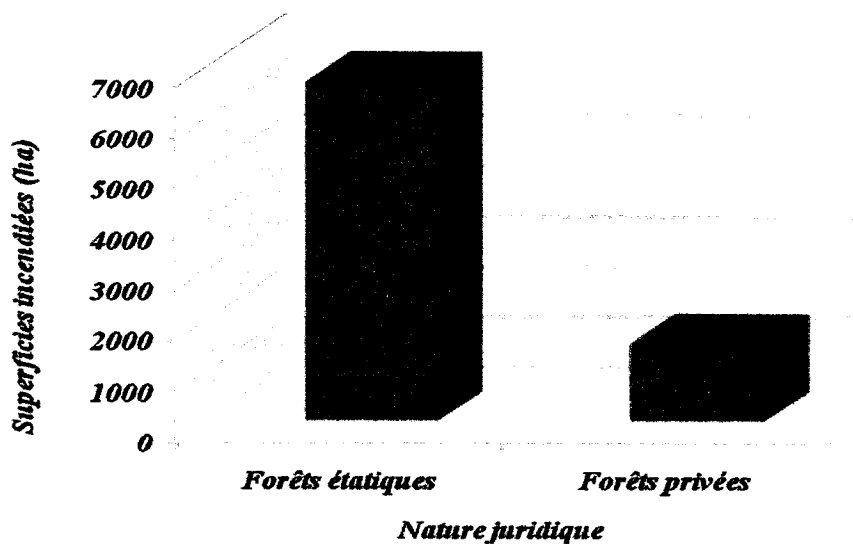


**Figure 25:** Evolution des incendies de forêts par essence dans la circonscription de Taher durant la période 1997 à 2010.

**2.7. Répartition des incendies de forêts par nature juridique dans la circonscription de Taher de 1997 à 2010 :**

L'analyse récapitulative des incendies de forêts par nature juridique durant la période de 1997 à 2010, montre que les superficies de forêts incendiées étatiques sont nettement supérieures à celles des forêts privées: soit 6679,5 ha pour les forêts étatiques et 1500 ha pour les forêts privées

On remarque que les superficies étatiques brûlées dépassent de loin celles du privées, cela peut être expliqué par l'abondance des pratiques culturelles en zones de montagnes, ce qui favorise le développement des formations végétales très inflammables, aidant ainsi l'éclosion et la propagation des feux de forêts.

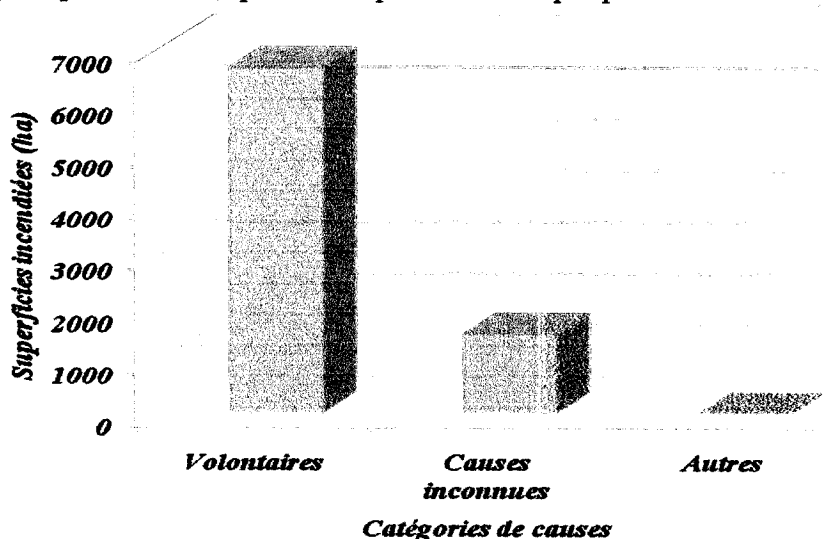


**Figure 26 :** Répartition des incendies de forêts par nature juridique dans la circonscription de Taher durant la période de 1997 à 2010.

**2.8. Répartition des incendies de forêts par catégories de causes de la circonscription des forêts de Taher de 1997 à 2010 :**

La figure suivante indique la répartition des incendies en fonction de trois catégories de causes. Cette répartition laisse apparaître une nette prédominance des incendies de causes volontaires avec une superficie de 6660,5 ha soit un pourcentage de 81,42% du total. Alors que les causes inconnues représentent 1519 ha soit 18,57% du total enregistré pendant cette période. Et les autres causes comme l'imprudence, les fumeurs, et d'autres sont presque absentes.

Les investigations restent insuffisantes pour déterminer les véritables causes et identifier les auteurs d'incendies. Devant l'impunité, les auteurs d'incendies ont tendance à récidiver l'incinération à tout bout de champs et les mises à feu dans les formations forestières risquent de devenir une pratique courante, que ce soit par intérêt ou par plaisir.

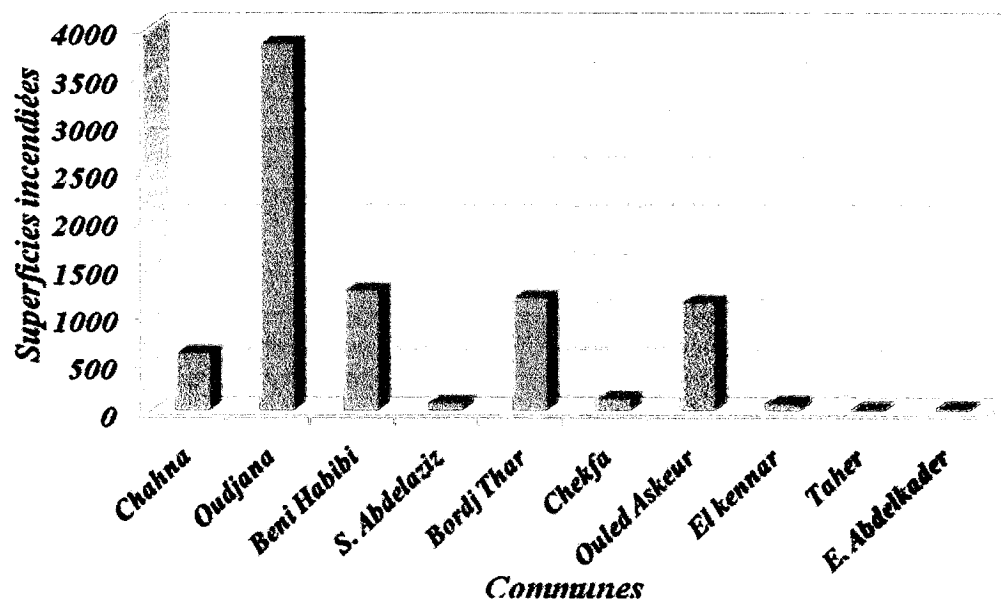


**Figure 27:** Répartition des incendies de forêts par catégories de causes dans la circonscription des forêts de Taher de 1997 à 2010.

La recherche et la constatation des délits en matière d'incendies reste le maillon faible du dispositif de lutte contre les incendies de forêts.

**2.9. Répartition des superficies incendiées dans la circonscription des forêts de Taher par communes :**

La figure 28 représente la répartition du total des nombres d'incendies et des surfaces brûlées cumulées, durant la période 1997 à 2010, à travers les 10 communes de la circonscription des forêts de Taher.



**Figure 28 :** Répartition des superficies incendiées par communes dans la circonscription des forêts de Taher de 1997 à 2010.

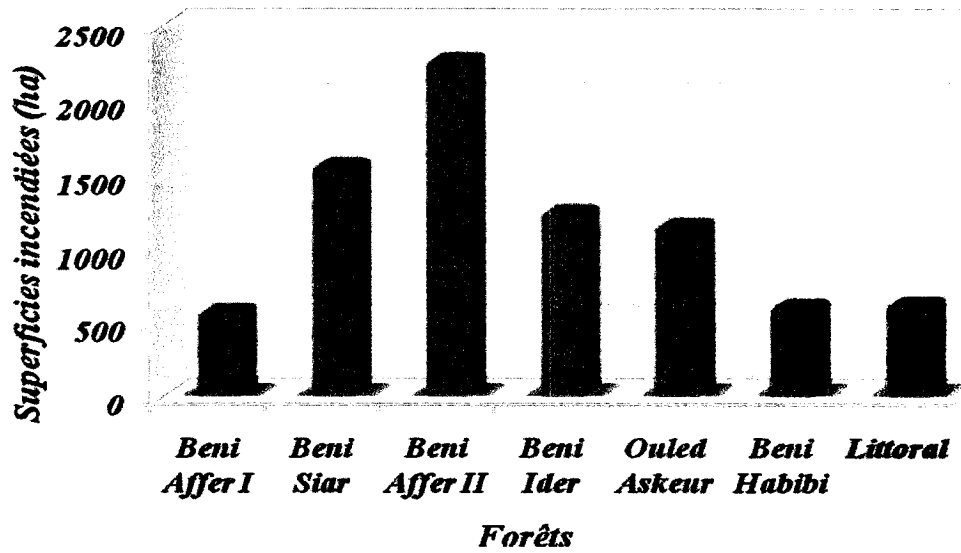
La répartition des incendies de forêts par commune dans la circonscription des forêts de Taher durant les 14 dernière années (figure 28), montre que la commune la plus touchée est celle d' Oudjana (3340,48 ha, soit un taux de 40,83 % de la superficie totale brûlée).

Ensuite, viennent les communes de Beni Habibi, Bordj Thar, et Ouled Askeur où on a enregistré respectivement 1257 ha, 1176,96 ha et 1127,4 ha de superficies brûlées, soit un pourcentage de 15,36 %, 14,38 %, et 13,78 % de la superficie total brûlée.

La commune la moindre touchée est celle de Taher avec une très faible superficie brûlée correspondant à 3,48 ha, soit un taux de 0,04 % de la superficie totale brûlée, suivit par la commune d'El Emir Abdelkader avec un taux de 0,18 % de la superficie totale brûlée correspondant à 15ha.

Le reste est réparti sur les trois communes qui reste à savoir El Kannar, Sidi Abdelaziz et Chekfa.

### 2.10. Répartition des superficies incendiées par forêts dans la circonscription de Taher de 1997 à 2010 :



**Figure 29 :** Répartition des superficies incendiées par forêts dans la circonscription des forêts de Taher de 1997 à 2010.

En examinant la situation des incendies par forêt, on constate que les sept forêts totalisent une superficie brûlée de 8179,5 ha durant la période de 1997-2010.

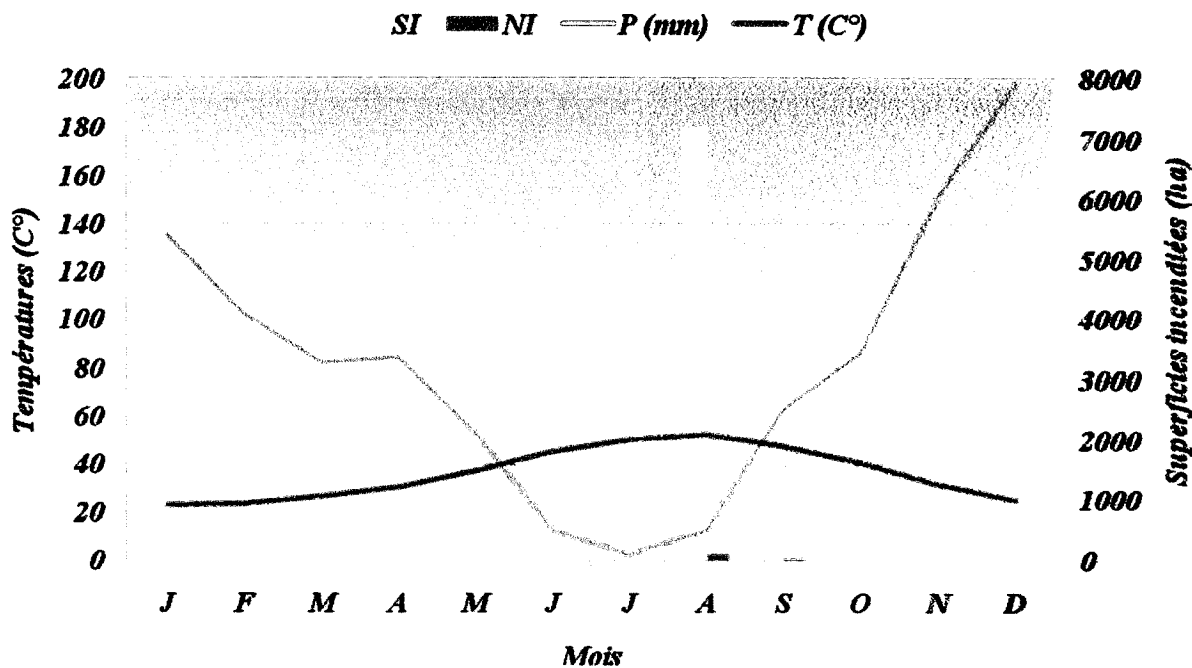
Les forêts de Beni Affer I, Beni Habibi et Littoral sont les moins touchées avec respectivement 573 ha, 613 ha et 629 ha, représentant des pourcentages de 7,00 %, 7,49 % et 7,68% de la superficie totale brûlée (Figure 29).

Les forêts d'Ouled Askeur, Beni Ider et Beni Siar sont moyennement affectées en superficie brûlée avec respectivement 1157,5 ha, 1248,5 ha et 1560,5 ha soit un pourcentage de 14,15 %, 15,26 % et 19,07 % de la superficie totale brûlée.

Cependant, le phénomène atteint toute son ampleur dans la commune d'Oudjana où la forêt de Beni Affer II à elle seule totalise un chiffre de 2278 ha soit 27,85 % du taux global.

### 2.11. Répartition des incendies de forêts en relation avec les températures et les précipitations dans la circonscription de Taher:

Lorsqu'on examine les conditions météorologiques particulières aux journées qui furent marquées par un ou plusieurs incendies, on constate que les deux facteurs les plus importants sont l'état hygrométrique de l'air et la sécheresse. Les autres éléments (Pluviosité, température, nébulosité, évaporation, vent et insolation) interviennent en partie notable à travers l'influence qu'ils ont sur l'un des deux autres, surtout sur le premier. (DOIGNON, 1951).



**Figure 30:** Répartition des incendies de forêts en relation avec les températures et les précipitations dans les forêts de la circonscription de Taher de 1997 à 2010.

(SI) : Superficies incendiées. (NI) : Nombre de foyers.

D'après la figure 30, on remarque que les incendies de forêts se concentrent durant la période sèche (de la fin de Mai jusqu'au début de Septembre).

En analysant la répartition du nombre des incendies et des superficies brûlées pendant la période 1997-2010, on peut dire qu'une année pluvieuse ne veut pas dire obligatoirement une année à faible nombre d'incendies, on peut citer par exemple l'année 2007 où on a enregistré une pluviométrie de 1191,2 mm, en contre partie on a connu le plus grand incendie de la période avec une température extrême de 54,2°C. Au contraire prenant l'année 2000, qui est une année sèche avec uniquement une pluviométrie de 632 mm n'est pas obligatoirement une année des incendies de forêts.

Il est important de noter que le régime pluviométrique est presque nul pendant une durée de six mois, la fin de l'été et le début de l'automne sont donc toujours des périodes délicates car toutes sont extrêmement sec et c'est évidemment la période la plus propice aux incendies. Le déficit des précipitations a été constant pendant une période de longues durées, c'est pourquoi cette période est considérée comme une période des incendies.

D'autres facteurs entrent certainement en lignes de comptes, comme par exemple l'absence d'une politique nationale de prévention avec une prise de conscience généralisée.

### 3. Analyse statistique descriptive des feux de forêts dans la circonscription des forêts de Taher :

#### 3.1. Réalisation de la carte de sensibilité :

Pour l'élaboration de la carte de sensibilité des feux de forêts au niveau de la circonscription des forêts de Taher, il faut étudier trois indices (Indice de Risque ou de Fréquence, Indice de Combustible et Indice de Causalité), pour déterminer les zones les plus sensibles aux incendies.

##### 3.1.1. Indice de Fréquence (Risque) :

La fréquence annuelle des incendies pour un lieu donné sera calculée à partir du nombre d'incendies recensés lors de chaque année durant la période d'observation. L'indice de risque d'incendie sera donc :

$$F_i = \frac{1}{a} \sum ni \quad (\text{ALEXANDRIAN et AL, 1999})$$

$F_i$  = Fréquence des incendies.

$a$  = Nombre d'année (généralement 10 ans).

$ni$  = Nombre d'incendie par an.

Tableau VI : L'échelle de degré de risque.

Degrés de risque	Fréquence annuelle d'incendie
Très faible	< 1
Faible	1 - 2
Moyen	2 - 5
Elevé	5 - 10
Très élevé	10 - 20
Extrêmement élevé	> 20

##### 3.1.2. Indice de Causalité :

L'indice de causalité est obtenu en tenant compte de la fréquence des incendies pour chacune des causes reconnues dans un territoire donné, calculée selon le danger spécifique de chaque cause. Son expression est :

$$C_i = \frac{1}{a} \sum \frac{1}{ni} \sum Cnie \quad (\text{ALEXANDRIAN et AL, 1999})$$

$C_i$  = Indice de Causalité.

$C$  = Coefficient de risque spécifique de chaque cause.

$nie$  = Nombre d'incendies pour chaque cause, chaque année.

$a$  et  $ni$  = Connus déjà (voir plus haut).

Le coefficient de risque spécifique de chaque cause est établi comme suit :

**Tableau VII : Le coefficient de risque spécifique de chaque cause.**

Type de causes	Coefficient de risque (C)
Pyromanes, malveillances (volontaire)	10
Négligences (involontaire)	5
Accidents	1
Foudre	1
Inconnues	5

N.B. : Les causes inconnues sont assimilées aux négligences.

En accord avec ces données, on établi l'échelle suivante du degré de danger :

**Tableau VIII : L'échelle du degré de danger.**

Degré de danger des causes	Ci
Grave	8 - 10
Elevé	5 - 8
Moyen	3 - 5
Faible	1 - 3

### 3.1.3. Indice de Combustibilité :

L'indice de combustibilité doit tenir compte de la présence relative des différentes formations forestières, arborescentes, arbustives et herbacées (modèles de combustibles). La comparaison du comportement du feu dans chacune d'elles permet d'obtenir des indices relatifs de danger pour chaque formation, dont l'application au territoire envisagé peut se faire par l'expression suivante :

$$M_i = \frac{1}{S_f} \sum m S_{fm} \quad (\text{ALEXANDRIAN et AL, 1999})$$

$M_i$  = Indice de Combustibilité.

$M$  = Coefficient de risque relatif à chaque modèle de combustible.

$S_f$  = Superficie Forestière Totale.

$S_{fm}$  = Superficie Forestière de chaque formation.

Les coefficients de risque relatifs à chaque modèle de combustible sont établis comme suit :

**Tableau IX : Les coefficients de risque relatifs à chaque modèle de combustible.**

Modèles de combustibles	Coefficient « m »
Herbacées	10
Maquis	10
Forêts	5
Déchets ligneux	1

En appliquant les valeurs de « m » à l'expression de  $M_i$ , on peut établir l'échelle d'évaluation des degrés de combustibilité suivante :

**Tableau X : L'échelle d'évaluation des degrés de combustibilité.**

<b>M<sub>i</sub></b>	<b>Degrés de combustibilité</b>
6 – 10	Extrême
4 – 6	Elevé
2 – 4	Moyen
1 – 2	Faible

### 3.1.4. Degré de base du danger d'incendies :

On le détermine par l'expression suivante :

$$D_b = F_i \times C_i \times M_i \quad (\text{ALEXANDRIAN et AL, 1999})$$

Son échelle est définie comme suit :

**Tableau XI : L'échelle de degré de base du danger d'incendies.**

<b>Degré de base du danger</b>	<b>D<sub>b</sub></b>
Très élevé.	≥ à 250
Elevé.	101 à 250
Moyen.	11 à 100
Faible.	≤ 10

#### - Application aux forêts de la zone d'étude et expression des résultats :

**Tableau XII : Résultats des indices pour la surface totale des forêts de la circonscription de Taher.**

<b>Les indices</b>	<b>Résultat</b>	<b>Degré</b>
indice de Fréquence (Risque)	$F_i = 9,6$	Elevé
Indice de Causalité	$C_i = 8,48$	Grave
Indice de Combustible	$M_i = 5,44$	Elevé
Degré de base du danger d'incendies	$D_b = 442,85$	Très élevé

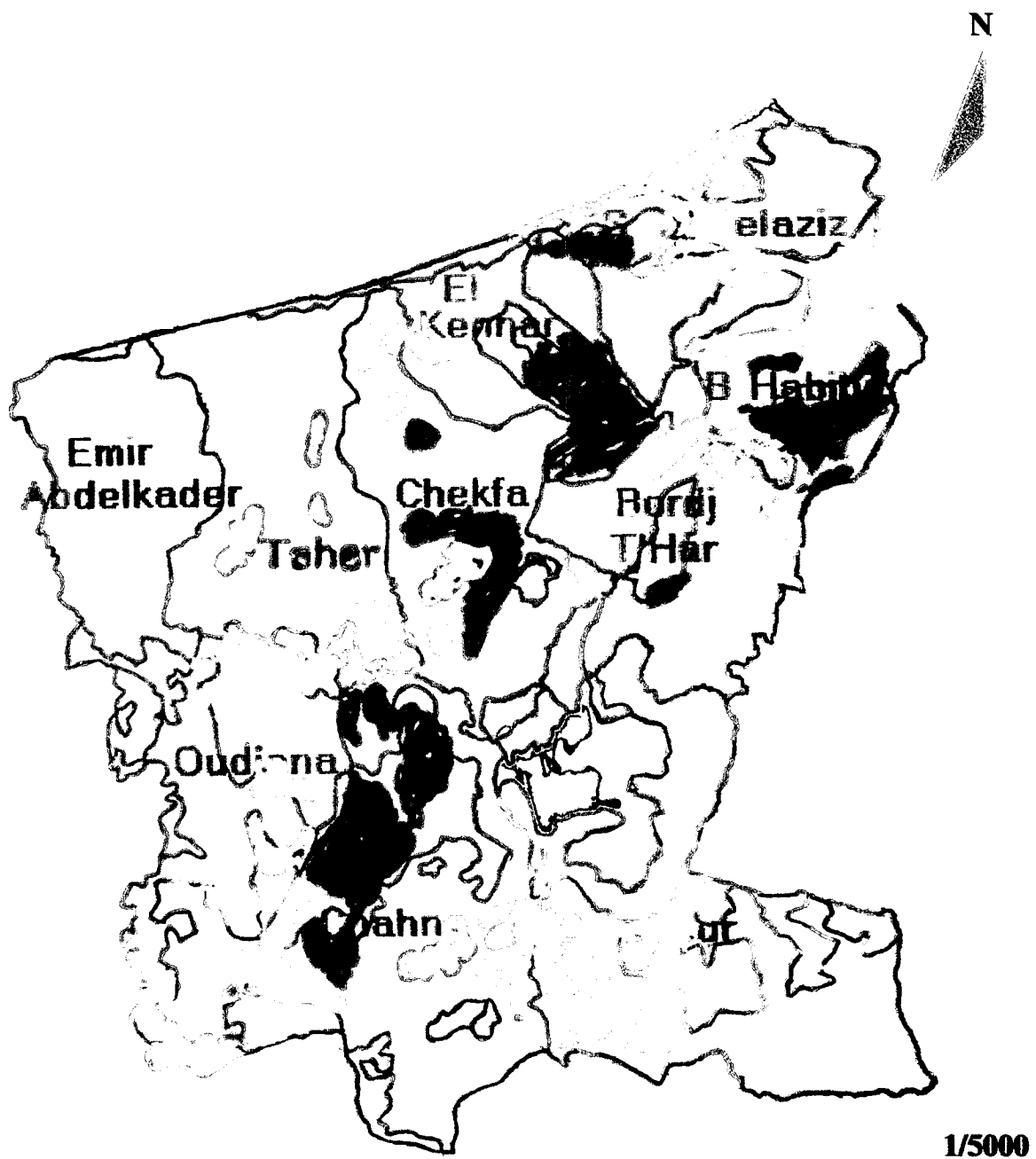
Ce travail consiste à calculer les indices de risque, de causalité et de combustibilité pour chacune des sept forêts domaniales retenues. On suppose que chaque forêt a une formation unique.

**Tableau XIII: Résultats des indices par forêt dans la circonscription des forêts de Taher.**

<b>Les forêts</b>	<b>Indice de fréquence</b>		<b>Indice de causalité</b>	<b>Indice de combustible</b>	<b>Indice de base du danger</b>
Béni Ider	4,58	Elevé	-	-	-
Béni Affer I	3,83	Elevé	-	-	-
Ouled Askeur	2,33	Moyen	-	-	-
Béni Siar	0,66	Très faible	-	-	-
Béni Affer II	0,33	Très faible	-	-	-
Béni Habibi	0,58	Très faible	-	-	-
Littoral	0,66	Très faible	-	-	-

(-): Manque de donnée.





Légende :




-  Zones à forte sensibilité
-  Zones à moyenne sensibilité
-  Zones à faible sensibilité

Figure 31 : La carte de sensibilité des forêts de la circonscription des de Taher.

# Chapitre IV:

Causes, conséquences et recommandations

## **Chapitre IV : Causes, conséquences et recommandations:**

Elément essentiel de l'équilibre physique et biologique du milieu naturel, potentialités économiques, facteur de détente et de loisirs, véritables poumons de nos citées en voies de pollution, la forêt est indispensable à la vie de toute la société. Son rôle en matière de protection contre l'érosion et la désertification dans l'environnement n'est plus à démontrer.

Importante cause de destruction de ce milieu naturel, l'incendie de forêt constitue aujourd'hui un véritable fléau. Il n'est pas nécessaire de rappeler en détail l'importance des dommages causés par les feux de forêts dans le monde.

Ils ont largement débordé les seules forêts, causant des pertes humaines, menaçant des agglomérations et les voies de communication, détruisant les cultures, compromettant le tourisme, dégradant les paysages, et créant des conditions favorables à l'érosion et à la désertification. Cela sans compter le manque à gagner à l'économie par la perte d'importantes quantités de produits ligneux.

Les peuplements formant la forêt méditerranéenne présentent une forte inflammabilité. Ces spécificités favorisées par un climat sec en été sont les principales causes des bilans catastrophiques et font des forêts méditerranéennes les plus inflammables au monde.

### **1. Les causes des incendies dans la circonscription des de Taher :**

Les causes et auteurs des incendies de forêts sont toujours très difficiles à identifier bien que certains indices permettent de penser qu'ils sont dus à des actes volontaires dans la plus part des cas. On voit s'accroître chaque année le nombre d'incendies allumés volontairement, non pas dans le but utilitaire mais dans la simple intention de détruire.

#### **1.1. Les causes naturelles :**

On peut citer la foudre qui représente un faible pourcentage, et elle reste toujours inconnue.

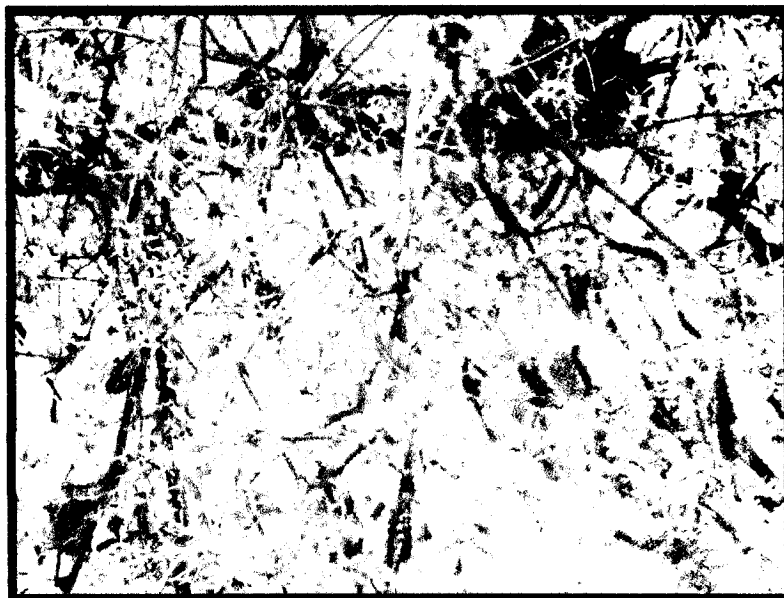
#### **- Vulnérabilité des forêts de la circonscription de Taher :**

La forêt de chêne liège dans la circonscription des forêts de Taher est considérée comme vulnérable pour les motifs suivants :

- Son age comme étant une vieille futaie (dépassant les 100 ans), mesure effectuée sur le terrain, suivit d'un sous bois constitué essentiellement de Bruyère arborescente de *Diss* et de *Calycotum*, accentue sa vulnérabilité par leur inflammabilité.

- Les attaques parasitaires : le ravageur le plus redoutable dans ce genre d'attaques est le *Lymantria dispar* pendant la période de 15 Mai à 15 Juin après éclosion, comme le montre la photo 05, il met à nu l'arbre par une défoliation quasi-total, et donc affaiblie l'arbre de chêne liège car pour reconstruire son feuillage cet arbre doit fournir des efforts supplémentaires en puisant sur ses réserves.

-Le délit forestier : vue l'importance économique et commerciale du liège et la multiplication des unités de transformation dans la région, ce produit est devenu très prisé par les délinquants, qui pratiquent une exploitation illégale sans norme technique et parfois en dehors de la période de démasclage, causant ainsi des blessures profondes sur les arbres de chêne liège. Toutes ces circonstances : l'âge avancée, attaques parasitaires, démasclage illégal, rendent la forêt de chêne liège très impuissante, et irrésistible au moindre passage d'incendie d'où sa grande vulnérabilité.



**Photo 05 :** Phase de défoliation par la chenille du *Lymantria dispar* (forêt domaniale de Beni Idder, canton Taroubia). Année 2011.

## **1.2. Les causes humaines :**

**1.2.1. Les causes humaines involontaires :** Il peut à la fois s'agir d'imprudences ou bien d'accidents de type circulation en forêt ou en périphérie, lignes électriques, dépôts d'ordures, incinération des rémanents.

**1.2.2. Les causes humaines volontaires :** Il peut s'agir de pyromanie, de vengeance, conflit de territoire, de stratégie politique ou administrative.

On peut classer les causes d'origine humaine en quatre grandes catégories :

- **Les causes accidentelles :** Transport, chemin de fer, lignes électriques, dépôts d'ordures dans les quelles des feux peuvent couvrir.

- **L'imprudence ou l'inattention :** Par des jets de mégots, des piqueniques en forêt ou des jeux d'enfants.

- **Les travaux agricoles et forestiers :** Aux cours des quels des feux mal maîtriser peuvent se propager.

- **Les loisirs :** Pression des touristes en cette période de vacance et leur excès de zèle.

A ces causes directes viennent s'ajouter des phénomènes aggravants :

**-La déprise agricole :** Le déclin des activités agricoles et pastorales et l'abondance des espaces ruraux favorisent l'extension des friches, zones potentielles de départ d'incendies.

**-L'urbanisation :** Le mitage par l'expansion des habitations aux abords des zones boisées, voire au sein même de la forêt, multiplie les points potentiels de départ d'incendies accidentels.

Les causes des feux de forêts pour la circonscription des forêts de Taher, peuvent se reconnaître dans les quatre grandes catégories des causes d'origines humaines, en plus des causes volontaires qui restent toujours les plus réputés, malgré que des résultats de l'enquête n'ont jamais aboutit à la détermination de la cause et de son auteur.

La zone de l'Arabaa dans la commune d'Oudjana, désertée par la population pour des circonstances données a favorisé l'extension des friches, zones potentiels de départs des incendies, laissant libre cours ce grand territoire à vocation agro-sylvo-pastorale à des actes irréfléchis causant ainsi le grand incendie de 30 Août 2007.

Quand à l'urbanisation en zones boisées, ce fléau est nettement observé en forêt domaniale d'Ouled Askeur, canton : El-kalaa, El Zeen et Arbia.

## **2. Les conséquences des incendies sur les forêts de la circonscription de Taher :**

Le feu de forêts a des conséquences sur le coté écologique, économique et sociale. C'est un élément de perturbation fréquent dans nos forêts, les feux d'une très forte intensité ont un impacte négatif considérable sur le plan écologique, économique et sociale c'est pourquoi nous allons abordés leur multiples conséquences

### **2.1. Sur le coté écologique :**

Lors d'un passage d'un incendie, rare les plantes qui peuvent résister à son agression. Le feu peut tuer pratiquement toute les plantules, les bourgeons, les jeunes arbres qui ne sont surtout pas protégés par une écorce épaisse, c'est le cas d'un passage d'incendie dans les cantons nouvellement récoltés. Nous citons comme exemple un cas très concret en forêt domaniale de Beni Affer II, cantons Inkichet, Ouled Yessad, Outat Ben Zamer, Souk El Tnine et Oued Brahem, où il ya eu une quasi mortalité d'arbres de chêne liège.

Comme on peut remarqués aussi sur le terrain une nette diminution de certaines plantes aromatiques et médicinales, tels que : le Gui considéré comme plante parasite, il est connu pour ses propriétés antispasmodiques et hypotensives. La petite Centaurée pour ses vertus fébrifuges.

Les feux de forêts aussi causent des dégâts considérables sur les plantes annuelles à système racinaire petit (strate herbacée) qui est une réserve fourragère considérable pour le bétail. Perte d'habitat du territoire et d'abri.

Lors de la destruction des arbres, il existe parmi eux des arbres creux qui sont dans la plus part des cas un lieu ou niche des oiseaux, abri pour certains petits mammifères comme la chauve souris, ce qui entraine un déséquilibre local et la perte d'une certaine faune sauvage. Nous citons

comme exemple le Lynx qui est devenu une espèce très rare en voie de disparition, alors qu'auparavant trouve son épanouissement dans les subéraies de la circonscription.

Perte d'aliments comme la majeure partie des forêts de la circonscription sont constituées d'arbre de chêne liège et comme étant arbre à fruit (glands), il fournit un aliment appréciable pour les animaux qui participent grandement dans leur entretien et leur engraissement, la perte de cet arbre ô combien important suite aux feux de forêts signifie automatiquement perte de cet aliment.

La fumée dégagée par les forêts en flamme peut réduire de façon notable l'activité photosynthétique et compromet souvent la santé des êtres humains et des animaux (maladies respiratoires), le taux de CO<sub>2</sub> augmente sensiblement créant le problème d'effet de serre. En plus de ces inconvénients on peut noter aussi des atteintes à certains sites considérés comme touristiques ceci par un dépôt de troncs d'arbres, de rémanents, de broussailles colportés par les crues des Oueds vers l'embouchure et forment une image désagréable de ces sites (photo 06).



**Photo 06:** Dépôt de rémanents et de bois mort sur la plage de Tassoust transportés par les torrents des Oueds de l'amont (bassin versant d'Oued Djendjen). Année 2011.

- **Influence sur les réserves en eau :**

D'après les renseignements recueillis sur le terrain avec des personnes âgées des zones situées sur les rives des oueds principaux du territoire de la zone d'étude. Il s'avère que le débit d'Oued Djendjen et d'Oued Nil a sensiblement diminué ces dernières années car les affluents qui alimentent les deux Oueds se trouvant dans leur bassin versant deviennent insignifiants pendant l'été.

Ceci laisse dire qu'avec la disparition du couvert végétal suite aux incendies répétés la rétention d'eau par le sol est devenue très minime. Ce qui a créé un énorme problème dans la

disponibilité d'eau d'irrigation en aval comme le montre la photo 07, et les poissons d'eau douce qui étaient en certain temps un aliment privilégié des habitants résidents sur les deux rives des deux Oueds ont disparu avec le manque de cette ressource considérée la plus vitale.



**Photo 07:** Déficit hydrique dans le bassin versant d'Oued Djendjen. Année 2011.

Donc on arrive à conclure que les conséquences écologiques doivent être prises en considération avec une grande prise de conscience car elle entrave sérieusement l'avenir des générations futures par la destruction des ressources naturelles à valeur inestimable.

### **2.2. Sur le coté économique et sociale :**

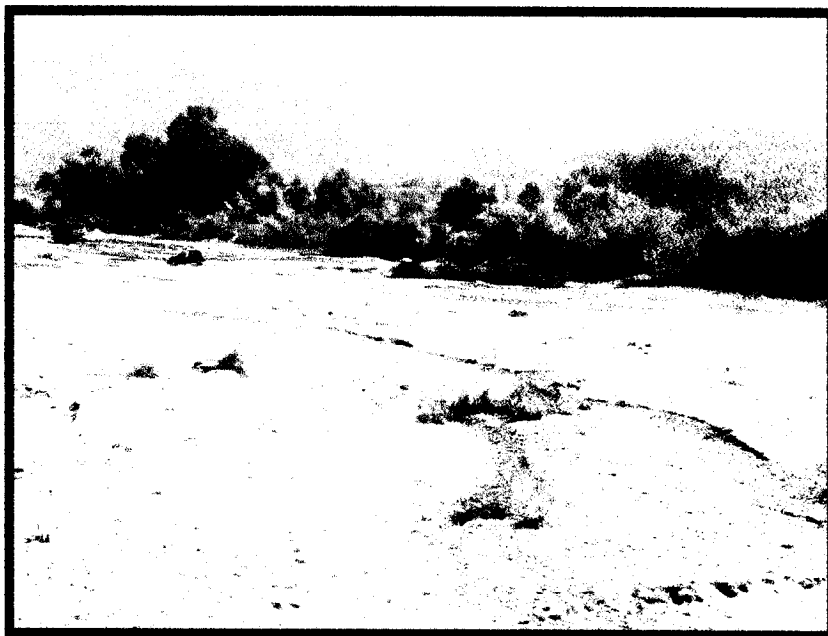
On sait très bien que dans un passé proche, les réalisations dans les récoltes de liège dans la circonscription des forêts de Taher a atteint les 20000 Quintaux, alors que cette année les prévisions sont de l'ordre de 3000 Quintaux et de qualité médiocre pour la simple raison. Les forêts de chêne liège de la circonscription sont en grande partie endommagées si ce n'est pas anéanti par les feux de forêts.

Lors de l'analyse de bilan on a enregistré une perte estimée à 547565389 Dinars Algérien. Ce chiffre est lié uniquement à la perte du patrimoine. Néanmoins, on peut parler aussi d'une perte énorme en matière d'emploi allant de l'opération de démasclage, de débardage, transport jusqu'à l'unité de transformation et d'exploitation.

Le bassin versant d'Oued El Nil situé en grande partie dans la commune de Chahna, Ouled Askeur, a connu dans le passé une nette dégradation du couvert végétal suite au feux de forêts, et vu la nature du sol (schiste) et son relief à forte pente a connu une érosion intense, ce qui a causé l'envasement d'Oued Nil en aval.

Lors de nos visites sur le terrain on a constaté que l'état est entrainé de déboursé des milliards dans l'aménagement de cette Oued comme le montre la photo 08, mais cette solution à notre avis n'est que provisoire car l'origine du mal se trouve en amont.

Devant cette situation le problème de chaumage va se posé avec acuité car il ya une perte d'emploi en amont et en avale. Les zones urbaines principales ont connu un exode rural très élevé, donc un problème social difficile à prendre en charge pour les villes Nord de la circonscription.



**Photo 08:** Travaux d'aménagements d'Oued Nil suite à son envasement (Année 2011).

### **3. Recommandations :**

Comme tout patrimoine, la forêt du chêne liège dans la circonscription de Taher demande à être préserver, protégée et développée. Pour ces raisons nous avons bien voulu apporter notre contribution qui se résume dans quelques recommandations et propositions qui vont certainement diminuer le risque d'incendie qui menace chaque année ce précieux patrimoine combien important par ses biens faits économiques, écologiques et sociales.

#### **3.1. La prévision :**

Nous recommandons une observation quotidienne de l'ensemble des paramètres pouvant concourir à la formation des incendies, principalement lors des périodes les plus critiques, lors de l'analyse du bilan des incendies, le mois d'Aout et le mois de Septembre sont les mois où le suivi des conditions météorologiques, ainsi que l'état de la végétation sera strictement appliqué. Non seulement pour déterminer les situations pour les quelles le risque est le plus élevé, mais également pour mobiliser préventivement les secours qui seront nécessaires.

Une surveillance constante de tous les massifs sensibles réalisés au moyen de guets terrestres (poste de vigie), complétée par des patrouilles mobiles (les brigades mobiles). Voir des



patrouilles aériennes car des massifs forestiers de la circonscription s'étendent sur un vaste territoire avec de multiples versants à relief accidenté.

Mais aussi nous proposons une dotation du programme SIG et l'utilisation des données par satellites.

### **3.2. La prévention :**

Pour maîtriser les facteurs naturels à l'origine de départs de feux, la mise en place d'une politique globale d'aménagement et d'entretien de l'espace rural et forestier, s'avère la solution la mieux adaptée. Les mesures doivent être prises par les services publics dans le cadre de leurs compétences (collectivités locales, service des forêts, travaux publiques).

#### **3.2.1. Le débroussaillage :**

Après l'analyse du bilan des incendies et l'enquête sur le terrain, la majorité des incendies prennent naissance des bordures des pistes ou a proximité. Pour cela nous proposons la démaquisation systématique d'une bande de 20 mètres dans la partie amont et aval de la piste. Un débroussaillage partiel dans les peuplements de chêne liège à fin de faciliter la pénétration.

#### **3.2.2. Pastoralisme réglementé :**

Organiser le pacage (pâturage) afin de diminuer la biomasse combustible naturellement.

#### **3.2.3. Pratiques agricoles :**

Encourager les activités agricoles dans les mechtas entourant les massifs afin de permettre la création de vide, surtout dans les localités de Larabaa dans la commune de Oudjana, Béni Affer I dans la commune de Chahna et Dar El-Kebira et Atroui dans la commune de Ouled Askeur, pour permettre l'autoprotection des habitations par débroussaillage a proximité des forêts. Dans ce genre d'activité, la circonscription des forêts de Taher à quand même pensée a ce problème en mettant en œuvre un programme de plantation d'Olivier sur quatre années, ce geste a été clairement remarqué sur le terrain car des petits verger d'Olivier commence à apparaitre surtout dans les localités suscité, pour cela nous proposons l'encouragement de ce genre d'activité car il participe amplement(grandement) dans la limitation de propagation des feux, en plus l'Olivier est presque le seul arbre qui peut rattacher l'homme méditerranéen à sa terre natale.

#### **3.2.4. Voies d'accès :**

La densité du réseau de piste dans la circonscription des forêts de Taher reste inférieur aux normes, donc nous recommandons de combler ce déficit en ouvrant d'autres pistes et en ciblant les zones sensibles, les agglomérations environnantes ou en limite des massifs, ainsi que les forêts à caractères productifs. A fin de faciliter l'accès et donc permettre une intervention rapide et efficace. Pour le volume déjà réalisé, nous proposons un entretien permanent de ce réseau avec création d'espace de manœuvre pour les camions lourds ou de grands tonnages.

### **3.2.5. Périmètres boisés :**

On a pu constater sur le terrain que la circonscription de Taher a réalisé un volume non négligeable en reboisement, repeuplement et aide à la régénération naturelle. 300 ha en forêt domaniale de Béni Affer I , et 300 ha dans sa rive droite Béni Affer II et 300 ha en forêt domaniale de Ouled Askeur, malgré que ces projets ont étranglés légèrement les citoyens en limitant les zones de parcours, mais vu l'ampleur des dégâts dans ces territoires, Leur reconstitution s'avère indispensable, pour ces projets nous préconisons une ceinture de protection d'une largeur de 20 m. un gardiennage permanent, installation des réserves d'eau à l'intérieur et à proximité, ouverture des voies d'accès, cas d'Oued Ouchien en forêt domaniale de Béni Affer I, commune de Chahna. Pour ce qui est de l'opération aide à la régénération naturelle, on la trouve comme excellente, car il ya une démaquisation partielle, un élagage artificiel, mais nous proposons en plus une démaquisation par bandes alternées d'une largeur de 10 m.

### **3.2.6. Les programmes de développement :**

Les territoires les plus sensibles aux incendies de forêts qu'ils s'agissent ici dans des communes ou des massifs doivent bénéficier d'un plan de développement spécial. Certes la circonscription des forêts de Taher a mis en applications ces programmes ambitieux dans certaines zones considérées comme zones démunies :

- Ouvertures de pistes 30 Km.
- Aménagement de pistes 24 Km.
- 78 ha de plantation d'olivier et des points d'eau, en plus nous proposons la plantation de quelques vergers de châtaignier, du cèdre dans les hauteurs, de l'Eucalyptus sur des terrains pauvres à fin de bio-diversifier le milieu et bénéficier de quelques bienfaits.

Mais vue le déficit observé nous souhaitons la mise en place d'un plan de développement plus conséquent a fin d'améliorer le revenu mensuel du riverain et donc gagner sa sympathie.

### **3.2.7. La sensibilisation :**

Ce volet demeure un point très important qu'il faut prendre en charge et sans relâche, et sans fatigue, car il demande un travail de longue haleine, il faut que les forestiers et autres agents publiques vivent intimement liés avec la population résidente. Les promeneurs, les campeurs (feux de camps, barbecues, mégots, détritius...etc), il est essentiel de les informer pour éviter de voir se multiplier des comportements à risques et pour qu'ils respectent leurs obligations réglementaires, la période de vacances est la période où l'effort doit être doublé.

### **3.3. Surveillance, Détection et Alerte :**

La première mesure de prévision est la mise en place du dispositif de surveillance, de détection, d'alerte et de première intervention. Ce dispositif est composé essentiellement des postes de vigie, des brigades mobiles et montées des unités de secours, et de la surveillance aérienne.

#### **3.3.1. Postes de vigie :**

La circonscription des forêts de Taher engendre trois postes de vigie, le premier situé sur le point culminant de Chafra dans la commune de Chahna, le deuxième sur les hauteurs de Bordj Thar, et le troisième à Draa Ayouf dans la commune de Béni Habibi.

Pour bien superviser le territoire de la circonscription l'implantation de deux autres postes de vigie est nécessaire. Après étude du relief, nous proposons un quatrième dans la forêt domaniale d'Ouled Askeur sur le point culminant de Djebel Damous, qui peut contrôler aisément une vaste étendue, et un cinquième au lieu dit Larabaa en forêt domaniale de Béni Affer II commune d'Oudjana sur les auteurs de Tertren situé sur le prolongement de Djebel Bouaza.

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

Les points d'eau doivent être implantés avec une forte concentration dans la partie occidentale qui est très sensible aux incendies (zone de Larabaa), et qui est caractérisée par un relief tourmenté, aussi dans la partie orientale où se trouve la forêt domaniale de Béni Affer I dans la commune de Chahna et à l'intérieur ou à proximité. Des cantons à grandes potentialités en liège, canton Ouled Yassad en forêt domaniale de Béni Affer II, et Tharoubia en forêt domaniale de Béni Idder.

Ces points d'eau doivent être régulièrement contrôlés (remplissage, fonctionnement, accès) chaque semaine en période de risque élevé et un rapport doit être envoyé aux services responsables (forestiers, pompiers).

#### **3.3.3. Aménagement des tranchées pare-feu :**

Cette opération qui fait partie du dispositif de lutte contre les incendies consiste à faire le nettoyage des TPF.

On remarque l'aménagement des tranchées par feu se fait d'une manière non étudiée (peut être délai de contrat obligé), nous proposons une démaquisation et un dessouchage chaque année et pendant la période de fin de croissance (Mai), afin de laisser cette tranchée jouer pleinement son rôle pendant la période de l'été.

#### **4. Propositions d'amélioration en la stratégie de lutte contre les feux de forêts dans la circonscription des forêts de Taher :**

L'incendie de forêt constitue pour la région de Taher l'un des problèmes écologiques les plus graves. Il faudra donc des efforts des élites politiques, des organisateurs communautaires et des membres du secteur public et privé pour arriver à résoudre la question des feux de végétation.

L'action dans ce domaine devrait être fondée sur une approche globale qui intègre des disciplines qui peuvent rendre les forêts et les grands espaces plus sécuritaires.

Ces disciplines se basent avant tout sur :

- **L'éducation** : éduquer la population vivant dans des secteurs de forêts ou de prairies sur les précautions à prendre et sur l'importance de ce couvert végétal pour les générations futures, la question à prendre en charge avec beaucoup d'enthousiasme et de sérieux. Car si on arrive à convaincre le citoyen et le faire adhérer à ce projet, ce problème des feux de forêts sera réglé dans une grande partie.

- **La législation** : Sur le plan législatif, nous proposons le dégagement des zones sensibles par arrêté ou par décret et réunir les moyens nécessaires (humains, matériels) à fin de maîtriser la gestion et la préservation de la saison.

- **La formation** : Ce volet reste aussi très important pour cela, il est nécessaire de donner une formation polyvalente pour le personnel chargée de la gestion de ce patrimoine.

*Conclusion*

## **Conclusion :**

La prévention contre les incendies des forêts et la lutte contre ce fléau national posent des problèmes graves et complexes, car ils touchent à la sauvegarde du milieu naturel dans sa diversité et aussi au bien être des populations riveraines.

Le milieu physique nous a montré que la circonscription des forêts de Taher présente les conditions favorables pour la mise à feu, en effet ce dernier est caractérisé par un relief très accidenté dont les pentes dépassent 25% ce qui favorise la propagation du feu.

Comme toutes les forêts de l'Algérie, les forêts de la circonscription de Taher n'ont pas échappés de l'action humaine puisque ce sont des zones habitées. Le monde rural représente la principale cause des incendies dans la circonscription des forêts de Taher surtout en période estivale où il se mélange avec le tourisme et les visiteurs.

Cette étude nous a permis aussi de constater que l'ampleur des incendies de forêts en régions méditerranéennes particulièrement en Algérie et plus précisément dans les forêts de Taher est due à de nombreuses causes dont l'homme est la principale, par la négligence et la malveillance.

Pour lutter contre les incendies, la prévention reste l'action la plus convenable, cette prévention ne peut être réalisée que par la mise en place des équipements de DFCI (défense des forêts contre les incendies).

Nos conclusions ont montré qu'il y a des grandes faiblesses des équipements de DFCI dans les forêts de Taher et dans la majorité des massifs forestiers algériens.

Toute étude d'aménagement de forêts contre les incendies doit prendre en considération la réalisation des bilans d'incendies, pour permettre aux services des forêts de connaître l'ampleur des incendies ainsi de mettre les dispositifs de lutte contre les incendies dans une région par rapport à une autre.

L'absence d'étude cartographique dans le dispositif national de la lutte contre les incendies de forêt est un handicap. Pour cela il faut que chaque région dressait ses propres cartes de végétation et des zones à haut risque et les cartes de sensibilités, dont leur assemblage donnerait une carte nationale globale qui constitue un outil précieux pour les travaux de la lutte contre les feux de forêts.

L'insuffisance du dispositif de DFCI et le manque d'entretien des forêts dans la circonscription de Taher (le cas pour la majorité des massifs forestiers algériens) favorisent le déclenchement et la propagation du feu dans les massifs forestiers.

^ Pour limiter le phénomène des incendies de forêts, les aménagements à apporter doivent permettre :

- De développer le dispositif de surveillance en fonction du niveau de risque en mettant en place des postes de vigies pendant des périodes à haut risque.
- D'améliorer le réseau routier et les pistes pour permettre l'accès rapide des équipes de DFCI dans des conditions de sécurité.
- D'améliorer le réseau de points d'eau pour son usage contre les incendies ainsi pour les intérêts des communautés riveraines.
- D'améliorer le réseau des tranchées pare-feu. //

Afin de compléter le rôle des équipements DFCI, l'information et la sensibilisation de la population rurale constitue le meilleur moyen pour la diminution des feux causés par la population, pour atteindre ce but il faut proposer de sensibiliser les gens par différents moyens : radio locale, organisation des campagnes de sensibilisation...etc.

L'intégration des populations riveraines dans le programme d'aménagement et leur éducation vis-à-vis de la protection des ressources naturelles et culturelles de la circonscription des forêts de Taher peuvent contribuer efficacement à la minimisation des feux.

Au terme de ce travail, nous souhaitons que ces premières réflexions peuvent être suivies par d'autres actions afin de remédier à l'expansion effrénée des feux de forêts.

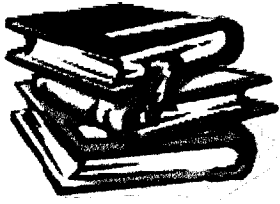
Il ne présente qu'une simple approche du problème des incendies en Algérie où il y a beaucoup à faire. Ce genre de travaux devraient être encouragé dans notre pays afin de mettre des limites aux incendies de nos forêts et de les sauvegarder saines pour les générations futures.

Références  
~~RÉFÉRENCES~~

Bibliographiques  
~~BIBLIOGRAPHIQUES~~







## Références Bibliographiques :

- AGEE J.K., 1997**; The severe weather wildfire-too hot to handle? Northwest Sci. Pp 153-156.
- ALBINI F., 1976**; Estimating wildfire behavior and effects. USDA Forest Service Intermountain Forest and Range Experiment Station General Technical Report INT-30. Ogden. UT. Pp 96-97.
- ALEXANDRIAN D, ESNAULT F & CALABRI G., 1999** ; Analyse des tendances des feux de forêts en méditerranée et des causes sous-jacentes liées aux politiques. Unsylva. 197 Vol. 50. Pp 35- 41.
- ANDREWS PL., 1986**; BEHAVE: Fire behavior prediction and fuel modeling system- Burn subsystem. Part 1. USDA Forest Service Intermountain Forest and Range Experiment Station General Technical Report INT. 194 P.
- ANONYME., 1973** ; Manuel de lutte contre les feux de forêts. Ministère des terres et forêts. Pierre Lefebvre. Québec. Cannada. Inc. Sillery. 437 P.
- ANONYME., 2004** ; Stratégie de développement du secteur du tourisme de la wilaya de Jijel. Direction du tourisme. 22 P.
- ANONYME., 2009** ; Atlas départemental du risque d'incendie de foret de gironde. Ministère de l'agriculture et de la pêche de France. Pp 21-32.
- ANONYME., 2010** ; Le Risque Incendie De Forêt. Guide technique. 21 P.
- ARFA A., 2008** ; Les incendies de forêts dans l'extrême Nord Est algérien ; cas des Wilayas de Skikda, Annaba et Taraf, période 1990-2000. Mémoire d'ingénieur d'état. Université Mentouri de Constantine. 82 P.
- BAGNOULS F & GAUSSEN M., 1953** ; Saison sèche et indice xéothermique. Bull SOC. Hist. Nat. Toulouse 88. Pp 193-239.
- BEN JAMAA A., 2004** ; Les feux de forêts dans la subéraie tunisienne. I.N.R.G.R.E.F., B.P. N°10, 2080, Tunis, Tunisie. Pp 4-7.
- BEN LEMALEM. Y., 1981** ; Contribution à l'étude des feux de forêts. Cas de la wilaya de Tizi-Ouzou. Mémoire d'Ingéniorat d'Agriculture. INA. El-Harrach. Alger. 100 P.
- BEN MESSAOUD K ., 1995** ; Défense des forêts contre les incendies. Polycopié. De cours à l'usage des 4èmes années, département de foresterie et Protection de la nature. INA. El-Harrach. Alger. Pp 43-30.

**BIROUK A & BOURAOUI CH., 2010** ; Bilan et causes des incendies de forêts dans une aire protégée (cas du parc national de Taza Wilaya de Jijel). Mémoire d'ingénieur d'état. Université de Jijel. 62 P.

**BOLLARD B, 1992** ; Petite encyclopédie de la forêt. Ed MARKETING. Paris. 130 P.

**BOUDY P., 1948** ; Guide du forestier en Afrique du Nord. Ouvrage honoré de souscriptions des gouvernements de l'Algérie, du Maroc, de la Tunisie. La Maison Rustique. 6<sup>ème</sup>. Paris. 424 P.

**BRAYAN GM., 1959** ; Combustion of forest fuels. In: DAVIS, forest fire: control and use-New-York. Mc Graw-Hillco. Pp 61-89.

**BROWN J., 1970**; Physical fuel properties of ponderosa pine forest and cheatgrass. Intermountain forest and range experiment station. Research paper. INT. 74 P.

**BYRAM GM., 1959**; Combustion of forest fuels ». Forest Fire: Control and use. Mac Graw Hill Book. New-York, Pp 61-89.

**CEMAGREF., 1989** ; Protection des forêts contre l'incendie. Guide technique du forestier méditerranéen français. Aix en Provence. Pp 3.

**CHARMAN A & DELCOIGNE C., 1994** ; Le feu. Gamma. Ecole active. 32 P.

**CHENOUF N & BENDJOUDI A., 1981** ; Apport de l'écologie pour la lutte contre les incendies. Mémoire d'ingénieur en Agronomie appliquée. Université de Mostaganem. 70 P.

**DELABRAZE P & VALETTE. J. C, 1974** ; Inflammabilité et combustibilité de la végétation forestière méditerranéenne. Rev. Frest. Franç., N° Spécial : Les incendies des forêts, 177 P.

**DEPRAETERE M., 2007** ; Guide de bonne pratique, feu de forêts pour les installations industrielles. BAT guide feux de forêts-SPPPDRIR-autrement dit 310707. Pp 08-24.

**DOIGNON P., 1951** ; Facteurs météorologiques conditionnant les incendies en forêt de fontainebleau. Rêvue forestiere française. Pp 351.

**DROUET J C., 1972** ; Etude théorique de la lutte contre les feux de forêts .Thèse de doctorat en sciences physiques. Faculté de SAINT-JEROME, 400 P.

**DUCHAUFOR P., 1976** ; Atlas écologique des sols du monde. Ed Masson, 79 P.

**DUPUY J L., 2000** ; Les apports possibles de la physique du feu à la conception et à l'entretien des coupures de combustibles. t. XXI. Pp 497-510.

**F.A.O., 2001** ; Protection des forêts contre les incendies. Fiches techniques pour les pays du bassin méditerranéen. Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et Agriculture N° 36. Ed Lavoisier, 14 rue de Provigny. Pp 7-18.

**FERKA ZAZOU N., 2006** ; Impact de l'occupation spacio-temporelle des espaces sur la conservation de l'écosystème forestier. Cas de la commune de tessala, Wilaya de Sidi Bel Abbés, Algérie. Option : Gestion et Conservation des Ecosystèmes. Magistère en Foresterie. 99 P.

**FREDERIC J., 1992** ; Modélisation du comportement du feu, influence de la pente et de la charge d'une litière d'aiguilles de pin maritime. Document PIF9205. Avignon. 29 P.

**FRYER, G I., & JOHNSON, E.A., 1988**; Reconstructing fire behavior and effects in a subalpine forest. In: Hély, C., Flannigan, M., Bergeron, Y., and McRae, D. 2001. Role of vegetation and weather on fire behavior in the Canadian mixedwood boreal forest using two behavior prediction systems 2001. Canadian Journal of Forest Research. Pp 430-441.

**GARRY G, HUBERT TH, BEROUD L & SERRUS L., SD** ; Plans de prévention des risques naturels (PPR), risques d'incendies de forêt. Version1. ARMINES-CEMAGREF-DEDALE-MTDA.

**HARRINGTON J., Kimmins, J., LAVENDER, D., ZOLTAL, S., & Payette, S., 1991**; The effect of climate change on forest ecology in Canada. in: Hély, C., Flannigan, M., Bergeron, Y., and McRae, D. 2001. Role of vegetation and weather on fire behavior in the Canadian mixedwood boreal forest using two behavior prediction systems 2001. Canadian Journal of Forest Research. Pp 430-441.

**HUNGERFORD R D., HARRINGTON, M.G., FRANSEN, W.H., RYAN, K.C., & NIEHOFF, G.J., 1991**; Influence of fire on factors that affect site productivity. In: Harvey, A.E. and Neuenschwander, F.L., Comp. Proceedings- Management and productivity of western-montane forest soils. Ogden, Utah: U.S. Department of agriculture, Forest Service, Intermountain Research Station. Pp 32-50.

**JOHANSEN M P., HAKONSON, T.E., PRESHEARS, & DAVID, D. 2001**; Post-fire runoff and erosion from rainfall simulation: contrasting forests with shrublands and grasslands. Hydrological processes. Pp 34-38.

**JOHNSON E A., 1992**; Fire vegetation dynamics: studies from the North America boreal forest. Cambridge University Press, Cambridge, U. K. 25 P.

**LAFARGE E., 2006** ; Evaluation des dispositifs de détection des feux de forêt en France. Mémoire de fin d'études de la formation des Ingénieurs forestiers. Agence MTDA-ENGREF. 91 P.

**LANDOLT R., 2010** ; Notice pour le praticien-Vivre avec les incendies de forêt, Institut fédéral de recherches WSL Zürcherstrasse 111 CH-8903 Birmensdorf.

**LOMBORG B., 2001** ; L'écologiste sceptique. Le véritable état de la planète. Le cherche midi. 174 P.

**MAILLET A., 1993** ; La variabilité spatiale du risque d'incendie. Influence des facteurs du milieu naturel et humain janvier 1993. Cemagref Ed. 54 P.

**MERDAS S., 2007** ; Bilan des incendies de forêts dans quelques Wilayas de l'Est algérien; cas de Bejaia, Jijel, Sétif et Bordj Bou-Arréridj. Thèse de magistère. Université de Mentouri Constantine. 54 P.

**ORIEUX A., 1974** ; Conditions météorologiques et incendies en région méditerranéenne. Les incendies de forêts. Rev. Forest. Française. NS. Tome I. Pp 122-129.

**PLAISANCE G., 1974** ; Conséquences des incendies. Rev. Forest. Française. N° spécial. Pp 194-197.

**QUEZEL P., 1976** ; Les forêts du pourtour méditerranéen. En forêts et maquis méditerranéens : écologie, conservation et aménagement. Note technique MAB. UNESCO, Paris. Pp 9-33.

**QUEZEL P & MEDAIL R., 2003** ; Ecologie biogéographique des forêts méditerranéennes. Ed. Elsevier S.A.S, Paris. 571 P.

**RAMADE F., 2002** ; Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement. 2<sup>ème</sup> Edition DUNOD. Paris. Pp 332-335.

**RIGOLOTT E., 1992** ; Le brûlage dirigé en région méditerranéenne française. Rencontre forestière chercheurs en forêt méditerranéenne. Ed. I.N.R.A. Paris. 239 P.

**ROTHERMEL RC, 1983**; How to predict the spread and intensity of forest and range fires. USDA Forest Service Intermountain Forest and Range Experiment Station General Technical Report INT-143. Ogden, UT. 23 P.

**ROTHERMEL RC. 1991**; Predicting behavior and size of crown fires in the Northern Rocky Mountains. USDA Forest Service Intermountain Research Station Research Paper INT-438. Ogden, UT. 40 P.

**SEGUIN B., 1990** ; La température de surface d'un couvert végétal et son état hydrique. Possibilité d'application à la surveillance des forêts par satellite. Rev. For. Fr. t. XIII. Pp 106-111.

**SEIGUE A., 1985** ; la forêt méditerranéenne et ses problèmes. Techniques agricoles et productions méditerranéennes. Ed. Maison neuve et la rose. Pp 393-395.

**STEWART P., 1969** ; Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique : quelques réflexions. Bull. Bocum. Hist. Nat. Afrique du Nord. Pp 23 – 59.

**TRABAUD L., 1970** ; Quelques valeurs et observations sur la phytodynamique des surfaces incendiées dans le bas Languedoc. . Naturalia Monspeliensia, Serie botanique : Fsc. Pp 231-242.

**TRABAUD L., 1974** ; Inflammabilité et combustibilité des principales espèces des garrigues de la région méditerranéenne. Ed Forêt Med. Française. Tome II, N°01. Pp 45-52.

**TRABAUD L., 1980** ; Tentative d'analyse logique des recherches sur les feux de végétation entreprises au département d'écologie générale du C.E.P.E. Louis Emberger. Forêt méditerranéenne. N°01. Pp 15-18.

**TRABAUD L., 1989** ; Les feux de forêts : mécanismes, comportement et environnement. France. Sélection. Pp 278.

**TRABAUD L., 1993** ; Les conséquences des incendies. Information D.F.C.I.Forêt méditerranéenne. N° 01. Pp 45-48.

**VELEZ R., 1990 ;** Les incendies de forêts dans la région méditerranéenne : panorama régional. Unsylva, 162, Vol 41. Pp 3 – 10.

**ZOUAIDIA H., 2006 ;** Bilan des incendies de forêts dans l'Est algérien; cas de Mila, Constantine, Guelma et Souk ahras. Thèse de magistère. Université de Constantine. 128 P.

*Annexes*

**Annexe 01 : Evolution des incendies de forêts selon les mois d'années dans la circonscription des forêts de Taher de 1997 à 2010.**

Année	Juin		Juillet		Aout		Septembre		Octobre	
	Si	NF	Si	NF	Si	NF	Si	NF	Si	NF
1997	25	02	36	03	267,6	21	367	04	00	00
1998	00	00	15	01	05	01	44	06	00	00
1999	09	02	05	01	1234	12	92	10	75	05
2000	00	00	00	00	759	13	20	03	00	00
2001	00	00	00	00	48,5	08	00	00	50	02
2002	00	00	00	00	25	01	00	00	07	01
2003	00	00	00	00	546	06	07	01	00	00
2004	00	00	00	00	2,5	02	22	07	00	00
2005	03	01	20,5	04	812,5	09	37	04	00	00
2006	00	00	47	08	04	02	10,5	05	25	01
2007	00	00	00	00	3483,5	17	00	00	00	00
2008	00	00	00	00	02	02	30	01	00	00
2009	00	00	17,5	04	00	00	1,5	01	00	00
2010	00	00	00	00	19,5	04	13,5	03	00	00

(Source: Documents internes; circonscription des forêts de Taher, 1997 à 2010).

**Annexe 02: Bilan des incendies dans la circonscription des forêts de Taher entre 1997 et 2010.**

Année	Forêt	Superficie hors forêt			Total hors forêts	Total général	
	Superficie	Maquis	Broussaille	Autres	Superficie	Nombre	Superficie
1997	323,5	50	00	00	50	30	373,5
1998	35	24,5	00	00	24,5	08	59,5
1999	812	18	57	00	75	32	887
2000	598	57	00	57	57	16	712
2001	83,5	05	00	05	10	10	93,5
2002	20,5	00	00	11,5	11,5	3	32
2003	535	08	00	12	20	7	555
2004	22	00	1,5	1	2,5	7	24,5
2005	1370,5	03	00	3,5	6,5	18	1377
2006	146	5,5	00	07	12,5	16	158,5
2007	3320,5	06	00	384	390	17	3710,5
2008	54	0,25	00	0,25	0,5	03	54,5
2009	67,5	0,5	07	04	11,5	05	79
2010	52,5	5,5	0,5	4,5	10,5	09	63

(Source: Documents internes; circonscription des forêts de Taher, 1997 à 2010).



**Annexe 03 : Importance des incendies par catégories de causes de la circonscription des forêts de Taher de 1997 à 2010.**

Année	Nbre de foyers	Superficie incendiée			Imprudence fumeurs divers		volontaires		Causes inconnues	
		En forêt	Hors forêt	Total	Nbre de foyers	Superficie incendiée	Nbre de foyers	Superficie incendiée	Nbre de foyers	Superficie incendiée
1998	9	30	32,5	62,5	-	-	-	-	-	-
1999	31	804	77	1574	-	-	-	-	-	-
2000	15	652	127	778	-	-	-	-	-	-
2001	10	92	11,5	103,5	-	-	-	-	-	-
2002	02	24,5	7,5	32	-	-	-	-	-	-
2003	07	533	20	553	-	-	-	-	-	-
2004	09	12,5	12	24,5	-	-	-	-	-	-
2005	18	866,5	6,5	873	-	-	18	873	-	-
2006	16	74	12,5	85,5	-	-	16	85,5	-	-
2007	17	3093,5	390	3483,5	-	-	17	3483,5	-	-
2008	03	31,5	0,5	32	-	-	03	32	-	-
2009	05	7,5	11,5	19	-	-	05	19	-	-
2010	09	20	18,5	38,5	-	-	09	38,5	-	-

(Source: Documents internes; circonscription des forêts de Taher, 1997 à 2010).

(Nbre) : Nombre, (-) : Manque de données.

**Annexe 04 : Etat des pistes dans la circonscription des forêts de Taher.**

Daïra	Commune	Nom de la FD	Longueur de pistes (ms)	Etat des pistes			Désherbage le long de leur accotement
				Praticables	Non praticables	Mesures entreprises	
Taher	Oudjana	Béni Siar	12	09	03	Prévue pour aménagement	Débroussaillage 800 m.
		Béni Affer II	61	58	03	-	-
	Chahna	Béni Affer I	88	82	6	-	-
	Ouled Askeur	Ouled Askeur	73	67	06	-	-

(Source: Documents internes; circonscription des forêts de Taher, 1997 à 2010).

(F): Forêt, (D): Domaniale, (ms) : mètres, (-): pas d'aménagement.

**Annexe 05 : Superficies des essences forestières dans la circonscription des forêts de Taher.**

Année	C.liège	Olivier	Fruitier	C.zeen	C.afaes	P.maritime	P.pignon	Eucalyp
1997	323,5	02	00	00	00	00	00	00
1998	35	00	00	00	00	00	00	06
1999	775	09	103	00	00	00	00	00
2000	636	12	40	20	00	04	00	00
2001	88,5	05	00	00	00	00	00	00
2002	24,5	7,5	00	00	00	00	00	00
2003	485	12	50	00	00	00	00	00
2004	12	00	00	00	00	01	00	00
2005	1336,5	34,5	00	00	00	3,5	00	00
2006	124,5	14	00	00	08	04	00	00
2007	3778,75	37,5	365	00	00	00	00	00
2008	47	3,75	00	00	00	00	00	00
2009	55,5	4,5	7,5	00	00	0,5	09	02
2010	52,5	06	00	00	00	00	00	00

(Source: Documents internes; circonscription des forêts de Taher, 1997 à 2010).

**Annexe 06: Répartition des incendies suivant les tranches horaires dans la circonscription des forêts de Taher de 1997 à 2010.**

Année	Tranches horaires des incendies							Total
	De 00h à 6h	De 6h à 10h	De 10h à 12h	De 12h à 16h	De 16h à 18h	De 18h à 20h	De 20h à 24h	
1997	00	03	10	16	00	00	01	30
1998	00	00	01	06	01	00	00	08
1999	00	02	03	21	04	00	00	30
2000	00	01	03	10	02	00	00	16
2001	00	00	01	07	01	00	01	10
2002	00	00	00	01	00	01	00	02
2003	00	00	01	04	01	00	02	08
2004	00	01	01	07	00	00	00	09
2005	00	03	10	14	03	02	02	32
2006	01	00	04	14	03	04	00	26
2007	00	04	05	09	02	00	00	20
2008	00	00	00	06	01	00	01	08
2009	00	02	02	11	04	02	01	22
2010	00	00	06	11	00	01	01	19
<b>Total</b>	01	16	47	137	22	10	09	242
<b>Pourcentage (%)</b>	0,41	6,61	19,42	56,61	9,09	4,13	3,71	100

(Source: documents internes; circonscription des forêts de taher, 1997 à 2010).

(h): heure.

**Annexe 07: Fréquences des incendies suivant les jours de la semaine dans la circonscription des forêts de Taher de 1997 à 2010.**

<b>Jours</b> <b>Année</b>	<b>Samedi</b>	<b>Dimanche</b>	<b>Lundi</b>	<b>Mardi</b>	<b>Mercredi</b>	<b>Jeudi</b>	<b>Vendredi</b>	<b>Nombre total de foyers par année</b>
1997	07	02	11	02	01	02	05	30
1998	-	01	01	04	-	01	01	08
1999	03	05	03	07	05	03	04	30
2000	02	03	01	02	04	03	01	16
2001	02	02	03	-	04	-	-	10
2002	00	00	01	00	00	00	01	02
2003	00	01	00	01	01	02	01	06
2004	02	00	01	01	00	02	02	08
2005	03	-	02	04	07	-	02	18
2006	01	02	03	01	02	03	04	16
2007	01	04	01	01	01	07	02	17
2008	-	01	01	-	-	-	01	03
2009	-	-	02	-	01	02	-	05
2010	-	-	02	01	01	01	04	09
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	<b>27</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>179</b>

(Source: Documents internes; circonscription des forêts de Taher, 1997 à 2010).

(-): Pas incendie.

**Annexe 08: Durée moyenne des incendies par hectare dans la circonscription des forêts de Taher de 2001 à 2010.**

<b>Années</b>	<b>Forêts</b>		<b>Maquis</b>		<b>Broussailles</b>		<b>Alfa</b>		<b>Autres</b>	
	<b>D</b>	<b>P</b>	<b>D</b>	<b>P</b>	<b>D</b>	<b>P</b>	<b>D</b>	<b>P</b>	<b>D</b>	<b>P</b>
2001	01h25m	01h25m	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	13h42m	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	14h50m	14h50m	01h45m	14h50m	01h45m	01h45m	-	-	14h45m	14h45m
2004	02h20m	-	01h15m	-	-	-	-	-	-	-
2005	00h25m	00h20m	00h20m	00h20m	-	-	-	-	00h20m	00h20m
2006	02h10m	01h00m	01h15m	00h45m	-	-	-	-	01h20m	01h20m
2007	01h15m	01h15m	2h00m	02h00m	-	-	-	-	-	01h15m
2008	00h22m	00h22m	01h15m	01h15m	-	-	-	-	00h22m	00h22m
2009	01h47m	01h47m	01h19m	01h19m	-	-	-	-	01h19m	01h19m
2010	01h36m	01h36m	01h20m	01h20m	00h40m	-	-	-	-	00h50m

(Source: Documents internes; circonscription des forêts de Taher, 2001 à 2010).

(D): Domaniale, (P): Privée, (h): heures, (m): minutes, (-): pas d'incendie.

**Annexe 09 : Répartition des superficies incendiées par commune dans la circonscription des forêts de Taher de 1997 à 2010.**

<i>Communes</i>	<i>Superficies incendiées (ha)</i>
Chahna	598,92
Oudjana	3740.48
Béni Habibi	1257
Sidi Abdelaziz	73,08
Bordj Thar	1176,22
Chekfa	117,96
Ouled Askeur	1127,4
El-kannar	69,96
Taher	3,48
Emir Abdelkader	15

(Source: Documents internes; circonscription des forêts de Taher, 2001 à 2010).

**Annexe 10 : Répartition des superficies incendiées par forêts dans la circonscription des forêts de Taher de 1997 à 2010.**

<i>Forêts</i>	<i>Superficies incendiées (ha)</i>
Béni Affer I	573
Béni Siar	1560,5
Béni Affer II	2278
Béni Idder	1248,5
Ouled Askeur	1157,5
Béni Habibi	613
Littoral	629

(Source: Documents internes; circonscription des forêts de Taher, 2001 à 2010).

Annexe 09: Répartition des foyers d'incendies par natures juridiques causes, auteurs et détection des incendies de 1997 à 2010.

Année	Nombre de foyers par nature juridique			Superficie incendiée			Causes		Auteurs		Détection		
	Forêt étatique	Forêt privée	Total	En forêt	Hors forêt	Total	Connues	Inconnues	Connus	Inconnus	BM	DW	Avion
1998	49	13,5	62,5	30	32,5	62,5	-	-	-	-	-	-	-
1999	1303	271	1574	804	770	1574	-	-	-	-	-	-	-
2000	647	131	778	652	127	778	-	-	-	-	-	-	-
2001	88,5	15	103,5	92	11,5	103,5	-	-	-	-	-	-	-
2002	24,5	7,5	32	24,5	7,5	32	-	-	-	-	-	-	-
2003	483	70	553	533	20	553	-	-	-	-	-	-	-
2004	24,5	00	24,5	12,5	12	24,5	-	-	-	-	-	-	-
2005	17	01	18	866,5	6,5	873	00	18	00	18	-	-	-
2006	13	02	15	74	12,5	85,5	16	00	00	16	-	-	-
2007	16	01	17	3093,5	390	3483,5	17	00	00	17	-	-	-
2008	02	01	03	31,5	0,5	32	03	00	00	03	-	-	-
2009	02	01	03	7,5	11,5	19	05	00	00	05	-	-	-
2010	06	02	08	20	18,5	38,5	09	00	00	09	-	-	-

(Source: Documents internes; circonscription des forêts de Taher, 1997 à 2010).

(BM): Brigade mobile, (DW): Dark watani.

Annexe 10: Evaluation des pertes des produits causées par les incendies de forêts dans la circonscription de Taher.

Année	Bois d'œuvre		Bois industriel		Bois de chauffage		Liège de reproduction		Liège mâle		Broussailles		Autres		Total en DA
	V.P (m <sup>3</sup> )	V.F (DA)	V.P (m <sup>3</sup> )	V.F (DA)	V.P (St)	V.F (DA)	V.P (Qx)	V.F (DA)	V.P (St)	V.F (DA)	V.P	V.F (DA)	V.P	V.F (DA)	
2000	-	B.O+BI 920.000	-	-	-	4300010	-	-	-	-	-	1041624	-	973000	16939258
2001	-	-	-	-	960	1153600	546	30523116	-	-	-	-	-	1029995	432591616
2002	-	-	-	-	3000	480000	420	774815	-	-	-	-	650	844800	22099615
2003	-	-	-	-	9570	1531200	485	4555980	-	-	-	-	70	5494000	11581180
2004	-	-	2.5	1440	946	151360	96	135980	-	-	-	-	-	-	288380
2005	-	-	-	-	39073	5861620	12228	2896230	430	14820 0	392	7840	60	721350	37036170
2006	-	-	-	-	2025	202500	630	2112550	-	-	165	13200	140	1792000	4120250
2007	-	-	-	-	92805	3170340	46841	99024700	395	17293 0	320	35200	1930	5211000	17588910
2008	-	-	-	-	2745	439200	168	156680	20	50000	20	2200	21.5 Qx olives	33750	2091950
2009	-	-	20	48000	115	18400	12.5	44000	35	11840 0	-	-	4 ha p.olivier	570000	904400
2010	-	-	100	30000 0	636	235560	56.09	193400	-	-	-	-	270 Qx olives+ 540 p.cyprès	1594700	2323660

(Source: documents internes; circonscription des forêts de taher, 1997 à 2010).

**(B.O)** : Bois d'œuvre, **(BI)**: Bois d'industrie, **(m<sup>3</sup>)** : Mètre cube, **(Qx)** : Quintaux, **(St)** : Stère, **(DA)** : Dinard Algérien

**(V.P)** : Volume de production, **(V.F)** : Volume financier.