



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

## Université de Tlemcen

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

*Laboratoire de la Gestion Conservatoire de l'eau, du sol et des Forêts*

### **Département Des Ressources Forestières**

#### MEMOIRE

Présenté par

Melle : MESSAIDIA FATIMA-ZAHRA

*En vue de l'obtention du*

#### **Diplôme de MASTER En foresterie**

Option: Ecologie, gestion, conservation de la biodiversité

#### **Thème**

**Défense des forets contre les incendies a chlef : Etat des  
lieux et proposition d'aménagement**

Le jury composé de :

Examineur 1	Mr BELLIFA M.	MAA	Université de Tlemcen
Encadreur	Mme RABAH FISSA née ABDELBAKI A.	MAA	Université de Tlemcen
Examineur 2	Mme BELHOUCINE L.	Professeur	Université de Tlemcen

Année Universitaire 2020/2021

## Résumé

Ce travail constitue une analyse des feux de forêts durant la période 1999 - 2021 d'une part, en se basant sur des bilans annuels des feux de forêt des différentes communes de la wilaya de Chlef est précisément les six communes de la bande littorale de la wilaya, et d'autre part cette étude se fixe comme objectif l'évaluation des plans d'aménagement actuels pour la bande littorale de la wilaya de Chlef en se basant sur la carte des zones sensibles à l'incendie et la carte du plan d'aménagement actuel en utilisant le système d'information géographique pour bien préciser les propositions d'aménagement en vue de protéger les forêts contre le feu.

Mots clés : SIG, feu de forêt, plan d'aménagement, infra-structure.

يشكل هذا العمل تحليلاً لحرائق الغابات خلال الفترة 1999 - 2021 من جهة ، بناءً على التقارير السنوية عن حرائق الغابات لمختلف مرافق ولاية الشلف، وهي بالتحديد البلديات الست في الشريط الساحلي للولاية ، وعليه من ناحية أخرى تحدد هذه الدراسة كهدف تقييم خطط التنمية الحالية للشريط الساحلي لولاية الشلف بناءً على خريطة المناطق الحساسة للحريق وخريطة خطة الإدارة الحالية باستخدام نظام المعلومات الجغرافية بشكل واضح. تحديد مقترحات الإدارة لحماية الغابات من الحرائق.

. الكلمات المفتاحية: نظم المعلومات الجغرافية ، حرائق الغابات ، خطة التنمية ، البنية التحتية

This work constitutes an analysis of forest fires during the period 1999 - 2021 on the one hand, based on annual reports of forest fires of the various companions of the wilaya of Chlef is precisely the six municipalities of the coastal strip of the wilaya. , and on the other hand this study sets itself the objective of evaluating the current development plans for the coastal strip of the wilaya of Chlef based on the map of areas sensitive to fire and the map of the development plan current by using the geographic information system to clearly specify the management proposals in order to protect forests against fire.

Keywords: GIS, forest fire, development plan, infrastructure.

## **REMERCIEMENTS**

*Avant tous, je remercie **LE BON DIEU** le tout puissant dem'avoir donné le courage et la volonté de mener à terme ce présent travail.*

*La première personne que nous tenons à remercier est notre encadreur :*

**Mme Rabah fissa Amina**

*Pour l'orientation, la confiance, la patience qui a constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être menée au bon port*

*Je remercie également les membres des examinateurs qui ont Accepté d'examiner mon travail et m'ont apporté leur jugement d'experts :*

*Examineur 1 : **Mr. BELLIFA M** maitre de conférences à l'université de Tlemcen, qui a accepté d'examiner ce travail.*

*Examineur 2 : **Mme BELHOUCINE L** Professeur à l'université de Tlemcen*

*Je remercie également **Mr.DELMI M** le chef de circonscription des forêts d'oued El feda, grâce à l'aide qu'il m'a apportée*

## ***Dédicace***

*Je dédie ce modeste travail qui est complète par l'aide de DIEU  
A mes chers parents*

*Mon Père (Allah YARHMO) et ma Mère (que dieu la protège*

*Je tiens aussi à dédier ce travail*

*A tous mes professeurs*

*A tous mes frères, sœurs et mes amis*

*Mes intimes :*

***Mlle. FEKIH FATIMA***

***M.BOUAMAMA KHADEM***

***M. AINI ADEL***

*A tous mes collègues de 2<sup>ème</sup>année master foresterie*

*A tous ceux que j'aime.*

## Liste des figures

Titres	pages
Figure 01 : le triangle du feu	05
Figure 02: Types de feux de forêts	06
Figure 03 : feux sols sans flammes	07
Figure 04 : les feux de cimes	07
Figure 05 : Différents types des feux de forêts	08
Figure 06 : Carte de localisation géographique du la bande littoral de la wilaya de Chlef	18
Figure 07 : carte d'occupation de sols	18
Figure 08 : carte géologique de la bande littorale de la wilaya de Chlef	22
Figure 09 : Carte pédologique de la bande littorale de la wilaya de Chlef	23
Figure 10 : Carte lithologique de la bande littoral de la wilaya de Chlef	24
Figure 11 : Précipitations moyennes mensuelles pour la station de Tènès (1999-2019)	25
Figure 12 : Carte pluviométrique de la wilaya de Chlef	26
Figure 13: Température moyennes mensuelles, station de Ténès (1999-2019)	27
Figure 14 : Vitesse moyen du vent , sation de Tènès (1999-2019)	27
Figure 15 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussens (Ténès)	28
Figure 16 : Climagramme pluviométrique d'Emberger (station de Ténès)	30
Figure 17: Carte de réseau hydrographique de la bande littoral de la wilaya de Chlef	31
Figure 18 : Carte de réseau routier de la bande littorale de la wilaya de Chlef	31
Figure 19 : Organigramme méthodologique de l'étude.	39
Figure 20 : superficie brulée par daïra durant la période (1999- 2020)	41
Figure 21 : Nombre de foyer de chaque daïra durant la période (1999-2020)	42
Figure 22 : la superficie brûler par commune	42
Figure 23: nombre de foyer de chaque commune de littoral durant la période (1999-2020)	43
Figure 24 : la part de la superficie brûler de chaque daïra	44
Figure 25 : nombre de foyer de chaque commune du littoral (1999-2020)	45
Figure 26 : tranché par feu de la forêt de Cascade	47
Figure 27 : une piste	48
Figure 28 : tranché par feu utilise pour l'agriculture	49
Figure 29 : terre forestière utilise pour l'agriculture	49
Figure 30 : arbres brûlés	49
Figure 31 : arbres non pas élaguer	50
Figure 32 : Carte des zones sensibles aux incendies de forêt	50
Figure 33 : carte de l'infrastructure superposée sur la carte des zones sensibles	51
Figure 34 : Carte des infra structure de littorale	53
Figure 35 : Carte du plan d'aménagement actuel de la bande littorale de la wilaya de chlef	54

## Liste des tableaux

Tableau 01 : indique l'inflammabilité et la combustibilité des principales espèces ligneuses	05
Tableau 02 : représente les classes d'altitude de la zone d'étude	21
Tableau 03: caractéristique de la station pluviométrique de Tènès	25
Tableau 04 : Précipitations moyennes mensuelles, station de Tènès (1999-2019)	25
Tableau 05 : Température moyennes mensuelles, station de Tènès (1999-2019)	26
Tableau 06 : le nombre et nature des plages disponible dans la bande littorale	33
Tableau 07 : capacité d'accueil des structures maritimes	33
Tableau 08 : Les besoins socio-économique des communes du littoral	34
Tableau 09 : les surfaces des tranchés par feu des communes El Marsa et Tènès	51
Tableau 10 : les formations forestières	52
Tableau 11 : nombres des infrastructures de la bande littorale de la wilaya de Chlef	53
Tableau 12 : mesures des infrastructures.	54
Tableau 13 : la localisation proposé du poste de vigie	57
Tableau 14 : la localisation des points d'eau	57

# Sommaire

Introduction générale .....	1
<b>Chapitre I : Généralités sur les feux</b>	
I.1 Définitions.....	3
I.1.1 La forêt.....	3
I.1.2 Pyrologie forestière.....	3
I.1.3 Le feu.....	3
I.1.4 L'incendie.....	3
I.1.5 Inflammabilité et combustibilité.....	3
I.1.5.1 L'inflammabilité.....	3
I.1.5.2 La combustibilité.....	4
I.2 Caractère physique d'un feu.....	4
I.2.1 Combustible.....	5
I.2.2 Comburant.....	5
I.2.3 L'énergie d'activation.....	5
I.3 Mode de propagation de l'incendie.....	5
I.4 Mode de transfert de la chaleur.....	6
I.4.1 Transmission par conduction.....	6
I.4.2 Transmission par rayonnement thermique ou radiation.....	6
I.4.3 Transmission par convection.....	6
I.5 Les différents types de feu.....	6
I.5.1 Les feux de sols.....	6
I.5.2 Les feux de cimes.....	07
I.5.3 Les feux de braise.....	07
I.6 La résorption des causes des feux de forêt.....	08
I.6.1 L'information et la sensibilisation.....	08
I.6.2 Recherche des causes d'incendies des forêts.....	09
I.6.3 Action sur les interfaces.....	09
I.7 Législation et réglementations en matière de gestion des incendies de forêt en Algérie	09
I.8 La lutte contre les feux de forêts.....	12
I.9 La lutte préventive.....	12
I.9.1 Les aménagements.....	12
I.9.2 Les points d'eau.....	12
I.9.3 Les infrastructures routières.....	13
I.9.3.1 Les pistes.....	13
I.9.3.2 Les routes .....	13
I.9.4. Les tranchés pare-feu.....	13
I.9.5. Le débroussaillage.....	14
I.10. La prévention.....	14
I.10.1 La surveillance et la détection.....	14
I.10.2 Les brigades mobiles et les patrouilles aériennes.....	14
I.10.3 La cartographie du risque d'incendie.....	14
<b>Chapitre II : Milieu physique</b>	
1. Présentation de la wilaya de CHLEF.....	17
1.1 Introduction.....	17
1.2 Le patrimoine forestier .....	17

2. Choix de la zone d'étude.....	17
2.1Présentation de la zone d'étude.....	17
2.2 Occupation des sols de la bande littorale de la wilaya de Chlef.....	18
2.3 Les formations forestières.....	19
2.4Reliefs littoraux du Dahra.....	20
2.5Répartition générale des classes d'altitude par commune.....	21
2.6La géologie.....	21
2.7Pédologie.....	23
2.8Lithologie.....	23
2.9 Caractérisation climatique.....	24
2.9.1Précipitations.....	25
2.9.2Température.....	26
2.9.3Le vent.....	27
2.9.4 Synthèse climatique.....	28
2.9.5 Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson(1935).....	28
2.9.6 Climagramme d'EMBERGER.....	29
2.9.7Le climagramme.....	30
2.10 Hydrographie.....	30
2.11Réseau routière.....	31
2.12 L'analyse socio-économique.....	32

### **Chapitre III : Matériel et méthode**

1. Objectifs de l'étude.....	36
2. Matériel et outils utilisés.....	36
3. Méthodologie.....	36
4. Méthode de travail.....	38
4.1 Méthode d'analyse le bilan d'incendie.....	39
4.2. La méthode adoptée pour un plan d'aménagement proposé.....	40
II. analyse des bilans période 1999-2020.....	41
2. L'analyse des bilans.....	41
2.1. Superficie brûlée par daïra.....	41
2.2. Le risque d'incendie annuel.....	41
2.3 Nombre de foyer de chaque daïra.....	42
2.4. Superficie brûlée par commune.....	42
2. 5.Nombre de foyer par chaque commune durant la période (1999-2020).....	43
2.6. La part de superficie brûlée de chaque daïra du littoral.....	44
2.7. La part de chaque commune du littoral (nombre de foyer).....	45

### **Chapitre IV : Résultat et discussion**

1. Objectif.....	47
2. l'état actuel des infra structures de la forêt domaniale de Beni Houa.....	47
3. Interprétation des cartes.....	50
4. Composition par formation forestière.....	52
5. Les infra structure de la bande littorale de la wilaya de Chlef.....	53
6. Calcule la surface totale des tranchés par feu et la longueur totale des pistes.....	54
7. Le résultat.....	55
8. Discussion.....	56
8.1Proposition d'aménagement.....	57
8.1.1Les postes de vigie.....	56
8.1.2L'installation et l'aménagement des points d'eau.....	56
8.1.3 L'ouverture les pistes et les tranchées par feu.....	57



8.1.4. L'infra structure routière.....	58
8.2 Une sylviculture anti incendie.....	58
8.3 Lutte curative.....	58
8.4 Le débroussaillage.....	59
8.5 La sensibilisation et l'information du public.....	59
Conclusion	
Référence bibliographique	
Annexe	

# Introduction

# Introduction générale

---

Les feux de forêts sont assimilés à des phénomènes naturels bien que dans la plupart des cas, leur déclenchement et leurs arrêts sont dus à l'action de l'homme (Jappiot et al. 2002)

Le feu représente le premier péril naturel pour les forêts et les zones boisées du bassin méditerranéen. Il détruit plus d'arbres que tous les autres désastres naturels-attaques de parasites, insectes, tornades, gelées, etc.

Dans l'ensemble des bassins méditerranéens, les feux de forêt aujourd'hui le chiffre d'environ 50 000 Ha par an, c'est-à-dire deux fois plus que dans les années 70. Les séries statistiques ne coïncidant pas, on ne peut mesurer avec certitude l'évolution sur toute la zone. Dans les pays qui disposaient de données dès les années 50, on peut noter une forte augmentation à partir du début des années 70, les superficies brûlées totales dans les pays méditerranéen peuvent être estimées à environ 600 000 ha par an. Soit près du double des années 70 (Alexandrian D, 1998).

En Algérie, la surface parcourue annuellement par le feu est de 26015 ha, cette superficie est variée chaque année selon plusieurs conditions par exemple en 1994 et 1996 il y a une augmentation importante dans la surface brûlée, cause de la crise de sécurité dans l'Algérie, et aussi les conditions climatiques et sociologiques et autres influent sur les données.

La structure et la composition des formations végétales où dominent des espèces résineuses, accompagnées d'un sous-bois où la broussaille domine, sont autant de facteurs favorisant les feux de forêts (Missoumi et al, 2003)

La Wilaya de Chlef, région riche en patrimoine forestier associée à une forte sensibilité au feu, est un milieu très propice au déclenchement des feux, nécessitant de mener une recherche sérieuse sur les feux de forêt et leurs incidences sur l'environnement.

À la base de plusieurs recherches et des études scientifiques on distingue les zones les plus touchées et sensibles aux feux dans la wilaya de Chlef c'est la bande littorale de la wilaya de Chlef, parce qu'il représente une destination touristique pour la wilaya ce qui provoque une faible vulnérabilité à la forêt. Ce qui me donne la volonté de travailler sur ce thème et de connaître le manque existant dans les forêts de littoral de la wilaya de Chlef pour faire à la fin une proposition d'aménagement au niveau des forêts affaiblies aux feux.

Notre objectif est de montrer concrètement l'utilité du SIG à la protection des forêts contre les incendies, en cartographiant les zones sensibles au feu et les incendies des forêts, en proposant des aménagements à travers l'évaluation des plans d'aménagement actuels, ceci au niveau de la wilaya de Chlef et plus précisément au niveau de la bande littorale de la wilaya de Chlef.

# Introduction générale

---

Dans le cadre de cette étude nous essayons de faire une analyse du bilan des feux de forêt des six communes de littoral de la wilaya de Chlef à travers une série chronologique de long période « 1999-2020 » pour faire ressortir :

- ✓ Les communes les plus touchées par les incendies (nombre de foyer et superficies incendiées)
- ✓ Les années, le qui enregistrent le plus grande nombre de foyer.
- ✓ Les causes, les moyens de détections et l'évaluation des dégâts d'incendies.

Ce travail s'articule autour de quatre chapitres :

- ❖ Le premier chapitre est une synthèse bibliographique sur les incendies et feux de forêt
- ❖ Dans le deuxième chapitre nous présentons notre zone d'étude.
- ❖ Le troisième chapitre est subdivisé en deux parties :
  - La première partie expose la méthodologie adoptée et le matériel d'étude.
  - La deuxième partie est sur l'analyse des bilans.
- ❖ Le quatrième chapitre est consacré aux différents résultats obtenus.
- ❖ Nous terminerons par une conclusion.

# Chapitre 01

## Généralités sur les feux

## I. Généralité sur les feux

### I.1 Définitions

#### I.1.1 La forêt

La FAO, définit les forêts comme des terres occupant une superficie de plus de 0,5 hectare (5000 m<sup>2</sup>), avec des arbres atteignant une hauteur supérieure à 5 mètres et un couvert forestier de plus de 10%. Cette définition exclut les terres dont la vocation prédominante est agricole ou urbaine. (FAO, 2020)

#### I.1.2 Pyrologie forestière

La pyrologie forestière est la science qui étudie les aspects physiques du feu en forêt. Elle s'intéresse particulièrement aux aspects suivants : (Trabaud, 1979)

- Le phénomène de la combustion.
- Les caractéristiques de combustion
- Les facteurs qui influencent les origines et le développement (le comportement) d'un incendie.

#### I.1.3 Le feu

Le feu est défini comme étant un dégagement simultané de chaleur, de lumière et de la flamme produit par la combustion vive dans certains corps (bois, feuille, tapis herbacé, etc.) (FAO, 2002)

#### I.1.4 L'incendie

L'incendie est une combustion qui se développe sans contrôle dans le temps et l'espace, contrairement au feu qui est une combustion maîtrisée. (Mauguen et al, 2012).

#### I.1.5 Inflammabilité et combustibilité

La sensibilité de la végétation au feu est liée à son inflammabilité et à sa combustibilité :

##### I.1.5.1 L'inflammabilité

Delabrazé et Valette (1974), décrivent l'inflammabilité comme étant la facilité avec laquelle un végétal s'enflamme après son exposition à un rayonnement calorifique constant.

L'inflammabilité est mesurée de façon conventionnelle par un épi-radiateur. Le principe du test repose sur le fait de calculer le temps mesuré en second, qui s'écoule entre le dépôt du matériel végétal à la surface de l'épi-radiateur et l'apparition des premières flammes.

### I.1.5.2 La combustibilité

**Trabaud (1976)**, considère la combustibilité comme la manière dont brûlent les végétaux une fois qu'ils sont enflammés. Mais on peut dire aussi que la combustibilité caractérise l'aptitude d'une formation végétale à propager l'incendie, elle permet d'évaluer la puissance qu'atteindra un feu s'il survient.

L'inflammabilité et la combustibilité dépendent chacune à la fois de structure verticale de la végétation (plus il y a des strates, plus la végétation est combustible, plus il y a de litière et d'herbacées, plus la végétation est inflammable).

**Tableau 01** : indique l'inflammabilité et la combustibilité des principales espèces ligneuses.

	COMBUSTIBILITE			
INFLAMMABILITE	Forte	Assez forte	Modérée	faible
Forte	-Bruyère Arborescente -Ajonc de Provence -Pin blanc	-Bruyère à balais -Chêne liège -Chêne vert	-Callune -Genet D'Espagne	- Thym
Assez forte		- Pin maritime -Chêne pubescent	-Buis	
Modérée	-Chêne kermès	-Genévrier oxycèdre	-Romarin -Viorne –tin -Arbousier	Ciste de Montpellier
Faible			-Cèdre -Sapin	

Source : (CEMAGREF, 1989)

## I.2 Caractère physique d'un feu

Pour qu'un incendie se déclare, il faut simultanément du combustible, du comburant et une source d'énergie ou de chaleur. C'est ce que l'on appelle « triangle du feu »

Pour que la combustion se produise, les éléments composant le triangle de feu doivent être en proportions suffisantes (fig01).



Figure1 : le triangle du feu selon (Meddour, 2014)

Le processus de combustion requière chacun des cotés du triangle, et les efforts de suppression tentent de retirer un des cotés du triangle.

### **I.2.1 Combustible**

Le point d'inflammabilité est égal au point d'ignition des gaz issus de la distillation, or pour s'échapper, les gaz doivent nécessairement passer par la surface du combustible. Le taux de libération des gaz dépend donc de la surface du combustible chauffé. Une bûche fragmentée s'enflammera donc plus facilement que la même bûche non fragmentée, puisque la surface par laquelle les gaz peuvent s'échapper est plus grande. (Arfa, 2008).

### **I.2.2 Comburant**

Corps qui en se combinant avec un combustible permet la combustion (oxygène, air...) (Mauguen et al, 2012).

### **I.2.3 L'énergie d'activation**

Source présentant l'énergie nécessaire au démarrage de la réaction chimique de combustion (flamme nue, électricité, travaux par point chaud...) (Mauguen et al., 2012).

## **I.3 Mode de propagation de l'incendie**

La propagation de l'incendie est plus souvent déterminée par des facteurs naturels, mais des facteurs anthropiques peuvent intervenir. Quels qu'en soient les facteurs, la propagation d'un incendie se décompose en quatre étapes. Tout d'abord il y a combustion de matériel végétal, d'où émission de chaleur, puis celle-ci est transférée vers le combustible situé à l'avant du front de flammes (Merdas, 2007).



### I.4 Mode de transfert de la chaleur

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

#### I.4.1 Transmission par conduction

La chaleur émise par le foyer chauffe les gaz froids (exemple : air) qui deviennent plus légers. L'air chaud plus léger que l'air froid, a tendance à monter, remplacé par du nouvel air froid et peut ainsi enflammer un gaz situé en hauteur par rapport à la flamme (Sauce, 2009).

#### I.4.2 Transmission par rayonnement thermique ou radiation

La chaleur est en fait une onde électromagnétique appelée infrarouge. Cette onde peut mettre le feu, à distance, à un gaz situé loin de la source de chaleur (Sauce, 2009).

#### I.4.3 Transmission par convection

La convection liée aux mouvements d'air chaud, voit son importance augmenter avec le vent et la pente. (Sauce, 2009 & Laurent et al., 2010).

### I.5 Les différents types de feu

Selon Marguerit (1998), une fois éclos, un feu peut prendre différentes formes, chacune étant conditionnée par les caractéristiques de la végétation et les conditions climatiques dans lesquelles il se développe. La figure 04 représente les quatre types de feux de forêts (Fig.02).



Figure 02: Types de feux de forêts (Margerit, 1998)

#### I.5.1 Les feux de sols

Les feux de sols 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 est mouillée. (Merdas, 2017)



Figure 03 : feux sols sans flammes. (Merdas, 2007)

### **I.5.2 Les feux de cimes**

La continuité spatiale et la densité de la canopée, avec la combinaison du vent et le milieu physique fournissent les conditions demandées pour déclencher les feux qui consomment les cimes (aiguilles et petites branches) des arbres.

La hauteur, la densité ainsi que la continuité de la canopée sont des caractéristiques clé de la structure de la forêt qui affectent la naissance et la propagation des feux de cimes (Albini, 1976 et 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. (Merdas, 2007)



Figure 04 : les feux de cimes (Merdas, 2007)

### **I.5.3 Les feux de braises**

Les braises sont produites par des feux de cimes ou pour certaines conditions de vent et de topographie.

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

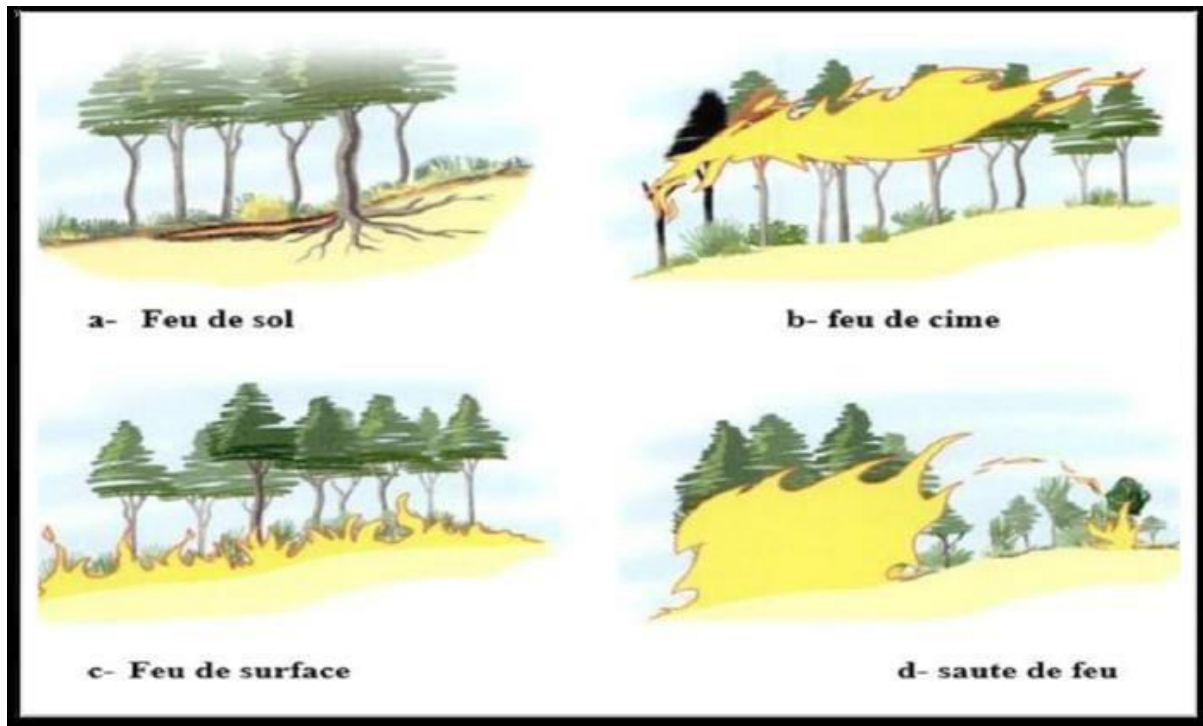


Figure 05 : Différents types des feux de forêts (Lakehal, 2016)

## I.6 La résorption des causes des feux de forêt

La priorité est donnée au traitement des causes accidentelles de départs de feu sur lesquelles il est possible d'agir. Ce sont les imprudences et les négligences liées aux loisirs, aux travaux en forêt, aux infrastructures mal protégées (décharges, lignes électriques, voies ferrées, etc.). La résorption de ces causes de départ des feux passe par trois actions :

1. L'information et la sensibilisation
2. La recherche des causes des feux
3. Une action sur les interfaces habitat-forêt

### I.6.1 L'information et la sensibilisation

L'information et la sensibilisation des propriétaires, des gestionnaires et des utilisateurs de l'espace agricole et forestier est primordiale. Il s'agit d'informer la population sur les comportements à risque. Cette information prend actuellement des formes multiples : éducation en milieu scolaire (classes vertes, sites éducatifs, écomusées, etc.) ; formation professionnelle ou adaptation à l'emploi (formation des forestiers, des sapeurs-pompiers, des élus, etc.) ; information et sensibilisation des usagers occasionnels, (estivants, propriétaires, chasseurs, etc.).

Des campagnes de sensibilisation du grand public sont menées continuellement par la D.G.F pour informer le grand public sur la nécessité de protéger la forêt, à cet effet, les actions suivantes sont régulièrement entreprises :

- Conférences/ débats dans les établissements scolaires et centres éducatifs.
- Organisation d'émissions radiophoniques et télévisuelles pour toucher un large public.
- Exposition se rapportant aux activités de développement et de protection du milieu forestier.
- Plantations dans les milieux scolaires suivies par des explications sur la nécessité de protéger l'arbre et l'environnement en général (Aarfa, 2008).

### **I.6.2 Recherche des causes d'incendies des forêts**

Selon (Arfa, 2008), les causes exactes des feux de forêt sont variables région à l'autre et sont difficiles à établir avec exactitude. Au niveau local, les rapports d'incendies actuels désignent dans 86% des cas, la formule : « cause volontaire, auteur inconnu ». Les analyses ont déjà mis en évidence la question des feux pastoraux, dont l'ampleur échappe à leurs auteurs et qui sont la cause principale des incendies dans les régions où le feu est le moyen le plus économique de « régénérer » des pâturages envahis par des ligneux et d'ouvrir des maquis impénétrables. Une autre cause, non moins importante de développement des incendies est la culture sur brûlis, notamment, pour les arachides, l'extension des vides labourables (clairières réservées à l'agriculture) et la mise à nue par le feu des terres à vocation forestière pour des cultures spéculative.

### **I.6.3 Action sur les interfaces**

La confrontation de la cartographie des interfaces aux incendies de forêt a été réalisée à partir des bases de données spatialisées de l'Office national des forêts sur les dépôts de feux de forêt ainsi que sur les surfaces incendies entre 1997 et 2011.

L'étude de la dynamique des interfaces habitat- forêt entre 1999 et 2009 met en évidence les territoires où les changements sont les plus marqués : surfaces des interfaces habitat-forêt, continuité horizontale de l'habitat résidentiel. (M. long- Fournel et al, 2013).

## **I. 7 Législation et réglementations en matière de gestion des incendies de forêt en Algérie**

Les textes législatifs promulgués et les actions d'aménagement entreprises pour la lutte contre les incendies de forêt comprennent :

- Décret n° 87-44 du 10 février 1987 relatif à la prévention contre les incendies dans le domaine forestier national et à proximité.
- Décret n° 87-45 du 10 février 1987 portant organisation et coordination des actions de lutte contre les incendies de forêt dans le domaine forestier national.

- **Le décret N°87-44 du 10 février 1987**

ce décret relatif à la prévention contre les incendies dans le domaine forestier national et à proximité, comprend 29 articles dont voici les plus importants :

**Art. 4 :** Les habitations situées à l'intérieur et jusqu'à une distance de 500 m des limites du Domaine forestier national doivent être entourées d'une bande de protection de 10 m de large, Dépourvue de toute végétation secondaire, telle qu'arbustes, arbrisseaux, broussailles et plantes herbacées qui poussent sous les arbres composant les essences principales de la forêt.

**Art. 6 :** Les constructions installations et chantiers autres que ceux à usage d'habitations.

Compris ceux établis pour une durée inférieure à une année, doivent être entourés d'une bande de protection de 25 m de large, dépourvue de toute végétation secondaire ou matières inflammables. Ils doivent être également pourvus d'équipements de lutte contre les incendies conformément aux prescriptions des services techniques chargés des forêts et de la protection civile.

**Art. 7 :** Les engins mécanisés, opérant à l'intérieur et à moins de 500 m du domaine forestier National, doivent être équipés d'un dispositif « cache-flammes » dont les caractéristiques Techniques sont fixées par les administrations chargées des forêts et de la protection civile.

**Art. 9 :** Durant la campagne de protection des forêts contre les incendies, l'incinération des Chaumes et tous autres végétaux sur pied, gisant à terre et mis en tas ou en ondins est interdite à l'intérieur et jusqu'à une distance d'un Kilomètre du domaine forestier national.

**Art. 16 :** Pendant la campagne de protection des forêts, et à l'intérieur du domaine forestier national et à moins d'un Kilomètre, la réalisation de charbonnier, l'extraction du goudron ou de la résine et l'enfumage des ruches sont interdits.

**Art. 17 :** Les feux de camp destinés à la cuisson des aliments ne sont autorisés que dans les forêts réservées au camping. La responsabilité du campeur est engagée dans le cas où le feu se propage du fait de l'inobservation des mesures préventives.

**Art. 19 :** Les massifs déclarés sensibles peuvent être, en cas de nécessité, fermés à tous travaux et toutes activités extra-forestières susceptibles de générer des incendies, y compris le package, le tourisme, la chasse et le camping.

**Art. 21 :** L'organisme chargé de la gestion et de l'exploitation de l'électricité est tenu d'ouvrir et d'entretenir annuellement des bandes de protection de 15 m de large dépourvues de toutes végétations sous les lignes de haute tension traversant le domaine forestier national.

**Art. 23 :** Les organismes chargés de la gestion et de l'exploitation des stations de pompage, réservoirs d'hydrocarbures, gazoducs et oléoducs situés à l'intérieur et à moins de 500 m du domaine forestier national sont tenus de les signaler par des balises et de procéder avant le 1er juin de chaque année, au nettoyage de leurs voies de servitude et impacts sur une largeur de 5 m de part et d'autre des ouvrages.

**Art. 24 :** L'organisme chargé de l'exploitation du réseau ferroviaire est tenu, avant le 1er juin de chaque année, de procéder au nettoyage des accotements sur une largeur de 5 m au minimum, des voies et tronçons de voie ferrée situés à l'intérieur du domaine forestier national.

**Art. 25 :** Les collectivités locales sont tenues, de procéder, avant le 1er juin de chaque année, au nettoyage sur une largeur de 5 m de part et d'autre des accotements des routes et toutes autres voies d'accès situées à l'intérieur et à moins de 500 m du domaine forestier national.

**Art. 26 :** Les exploitants agricoles sont tenus, avant le 1er juin de chaque année, de réaliser des bandes de protection de 5 m de large, dépourvues de toute végétation et matières Combustibles autour des parcelles agricoles situées à l'intérieur et à moins de 500 m du domaine forestier national et présentant des risques d'incendies.

### **Le décret N°87-45 du 10 février 1987**

Ce décret portant organisation et coordination des actions de lutte contre les incendies de forêts dans le domaine forestier national, comprend 35 articles dont voici les plus importants :

**Art. 3 :** Le plan feu de forêts comprend l'ensemble des mesures d'organisation et des actions d'interventions dans le but de prévenir les risques d'incendies et d'assurer la coordination des Opérations de lutte, notamment :

a) le programme d'information, de sensibilisation et de vulgarisation, qui précise à l'intention des populations et des opérateurs intéressés, les mesures et actions à entreprendre dans le cadre de la prévention et la lutte contre les incendies ;

b) le programme quantifié des travaux préventifs à réaliser, les périodes de leur réalisation, les impacts concernés ainsi que les administrations, services et organismes chargés de leur exécution ;

c) la carte du dispositif de surveillance et d'intervention fixant les postes de vigie, le positionnement et le rayon d'action des brigades forestières de première intervention et des unités de la protection civile ;

d) la carte des infrastructures générales du territoire concerné comportant les réseaux routiers et ferroviaires, les accès, pistes et routes forestières, le réseau des tranchées pare-feu, les points d'eau, ainsi que les agglomérations et principales concentrations d'habitations, équipements et infrastructures socio-économiques qui y sont implantés à l'intérieur ou à proximité ;

e) la liste des services et organismes retenus pour intervenir en cas d'incendies, en fonction des priorités et des urgences, la consistance et la répartition à l'intérieur du territoire concerné, de leurs moyens humains et matériels.

**Art. 13 :** La campagne de protection des forêts contre les incendies est ouverte par arrêté du Wali du 1er juin au 31 octobre de l'année considérée. Les dates d'ouverture et de clôture de la campagne peuvent être avancées ou retardées en fonction des conditions météorologiques relevées par la wilaya.

**Art. 15 :** La surveillance des massifs forestiers est assurée par le réseau de postes de vigie. Durant toute la campagne de protection des forêts, chaque poste de vigie, pourvu de 2 gardiens au minimum, fonctionne sans interruption de jour comme de nuit, conformément aux consignes de surveillances fixées par les services locaux chargés des forêts.

**Art. 19 :** Les premières interventions sur les incendies déclarés sont effectuées par la brigade mobile des services locaux chargés des forêts qui, en cas de besoin, fait appel à l'unité de la protection civile. Lorsque l'ampleur de l'incendie le justifie, il est procédé à la mobilisation des autres moyens prévus pour les plans feu de forêts.

**Art. 26 :** Les populations, qu'elles soient ou non usagères de biens forestiers ou détentrices en forêts de droits réels, sont tenues d'apporter leur concours dans la lutte contre les incendies.

**Art. 27** : Lorsque les moyens d'intervention prévus par le plan « feu de forêt » sont insuffisants pour éteindre un incendie, il est procédé à la réquisition des personnes et des biens conformément à la législation en vigueur.

## **I.8 La lutte contre les feux de forêts**

Les incendies de forêt constituent, en région méditerranéenne un risque important, par la fréquence et l'ampleur des dommages dont ils sont responsables (Oswald, 1992). Des efforts considérables sont consentis depuis des dizaines d'années pour tenter de maîtriser ce fléau.

Les statistiques sur les causes des feux de forêt dans la région méditerranéenne sont loin d'être complètes, mais il ressort que la majorité des feux sont dus à l'homme.

Des causes naturelles comme la foudre peut effectivement être à l'origine des feux de forêt et quand de tels feux se déclarent dans des zones isolées, l'étendue des dégâts peut être considérable.

Toutefois, le nombre de feux d'origine naturelle est faible comparé à ceux causés par l'homme (Ciheam, 2008).

Selon (Ouadah, 1998), le classement des causes anthropiques données par l'administration forestière en Algérie sont les bergers, les charbonniers, l'incinération des chaumes, l'imprudence des fumeurs, les pyromanes et les causes inconnus.

Il y a deux principales formes de lutte contre les incendies, à savoir la prévention et la lutte active ou extinction

## **I.9 La lutte préventive**

Le terme de prévention est utilisé dans un sens large, il désigne l'ensemble des mesures prises avant l'incendie. Il englobe les mesures destinées à réduire les risques d'incendie ainsi que toutes les mesures antérieures au sinistre qui concourent à limiter son extension (Dubordieu, 1997).

On peut mener des travaux d'aménagement des forêts contre les incendies en fonction de l'importance des menaces pesant sur les diverses zones. L'importance des équipements à prévoir, et leur densité, doit résulter de la carte des menaces, mais elle doit aussi tenir compte, éventuellement, des risques naturels pesant sur le milieu et la sensibilité des paysages.

Les opérations préventives à mener se résument sur les aménagements DFCI (Défense des Forêts Contre les Incendies), la surveillance et l'alerte, la cartographie de la nature et du niveau du risque et l'éducation et la sensibilisation du public.

### **I.9.1 Les aménagements**

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

### **I.9.2 Les points d'eau**

L'eau étant le principal moyen d'extinction des feux de forêt, il faut se préoccuper attentivement de l'approvisionnement en eau des véhicules terrestres et dans quelques pays

par voie aérienne. La multiplication des points d'eau aux abords, ou au sein même de la forêt à protéger ne peut qu'accroître l'efficacité de la lutte. La densité ainsi que la capacité des points d'eau varient selon les conditions locales.

On utilise des forages, des réserves aménagées sur ruisseaux ou lagunes, des bâches à eau et des citernes.

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

### **I.9.3 Les infrastructures routières**

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

Les zones forestières doivent être sillonnées de voies d'accès pour faciliter leur surveillance et pour permettre aux sapeurs-pompiers d'arriver rapidement sur un feu naissant.

Selon (Croise & Crouzet, 1975), La rapidité des interventions est directement liée à la facilité de pénétration des moyens mécaniques de transport et de lutte, la qualité et la signalisation des voies.

On distingue deux catégories de voie :

#### **I.9.3.1 Les pistes**

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

#### **I.9.3.2 Les routes**

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

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

### **I.9.4 Les tranchés pare-feu**

Il est possible d'équiper massivement les forêts d'un certain nombre d'obstacles, qui vont servir à couper le passage au feu ou bien comme base d'intervention, ceux sont les tranchées pare-feu. Ces derniers doivent s'opposer au passage du feu sur les fronts où l'avancement du feu est très rapide.

Le choix de l'emplacement des tranchés obéit à des considérations à la fois stratégiques et techniques, en tenant compte de la topographie, de la météorologie et de la répartition du combustible dans les zones menacées (Putod 1975 in Chibane, 2006).



### **I.9.5 Le débroussaillage**

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

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

### **I.10 La prévention**

#### **I.10.1 La surveillance et la détection**

La lutte contre les grands incendies est difficile, aléatoire et coûteuse, alors que l'extinction d'un début d'incendie est facile, sûre et peu coûteuse (Seigue, 1980 in, Benlemalem, 1981).

La surveillance et la détection des incendies de forêts constituent la phase la plus importante de tout système de protection. La réussite, l'efficacité de l'intervention et la lutte n'est assurée que grâce à une détection et une signalisation rapide et précise (Hourcastagne, 1975).

La détection est assurée par les postes de vigies, il serait essentiel d'équiper les tours de guet d'appareils de mesure essentiels pour un fonctionnement efficace, notamment : jumelle, GPS, des cartes, une boussole, un instrument de mesure de direction et de vitesse du vent. (Putod, 1979).

#### **I.10.2 Les brigades mobiles et les patrouilles aériennes**

Sont aussi des moyens très efficaces de surveillance et de détection si les conditions budgétaires le permettent.

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

#### **I.10.3 La cartographie du risque d'incendie**

La cartographie du risque d'incendie est un moyen visant à la protection des zones sensibles aux incendies de forêt. Ce n'est pas une idée nouvelle, car elle a été proposée en Californie par Frederick law Olmsteal Jr dès 1930 comme moyen de limiter les destructions des incendies de Malibu (Babbitt, 1999).

Dans le domaine de la prévention, ces cartes peuvent servir de référence pour l'implantation future de points d'eau, de nouvelles pistes ou de pare-feu et bien entendus à la détermination des zones à Haut risque. Dans le domaine de la détection, elles seront utiles pour l'implantation des tours de guet et la multiplication de patrouille de surveillance dans des zones présentant un risque élevé (Esnault, 1995).

L'objectif de la cartographie du risque d'incendie est donc de permettre une meilleure anticipation de l'intervention, en prédisposant à l'avance sur le terrain des groupes d'intervention, au plus près des zones potentielles d'éclosion, en fonction de la difficulté pressentie de l'intervention (Alexandrian, 1999).

# Chapitre 02

## Milieu physique

## **I. Présentation de la wilaya de CHLEF**

### **I.1 Introduction**

La wilaya de Chef fait partie du territoire de la région Nord Centre qui englobe la capitale, elle s'étend sur une superficie de 4791 km<sup>2</sup>. Son nom doit à l'Oued qui draine sa vallée « le Cheliff », l'Oued le plus long d'Algérie avec ses 700 kilomètres.

Elle est délimitée au Nord par la mer méditerranée, au Sud par la wilaya de Tissemsilt, à l'Est par les wilayates d'Ain Defla et de Tipaza, à l'Ouest par les wilayets de Relizane et de Mostaganem.

La wilaya de Chlef possède une façade Maritime panoramique et pittoresque de 120 kmde Tipaza jusqu'à Mostaganem.

### **I.2 Le patrimoine forestier**

La wilaya de Chlef est caractérisée par un patrimoine forestier conséquent dont la superficie forestière est de 99,310 ha avec un taux de boisement est de 24%. Cette couverture forestière est essentiellement composée de forêts naturelles et artificielles.

Au niveau de la wilaya de Chlef, la forêt revêt un caractère particulier en constituant un élément essentiel de l'équilibre physique, climatique et socio-économique des différentes zones de la région.

La plupart des forêts de Chlef sont concentrées dans la bande littorale de la wilaya Chlef ce qui provoque un facteur alarmant l'influence des feux et l'incendie sur les forêts.

## **2. Choix de la zone d'étude, pourquoi ?**

Le littoral comprend une zone spécifique qui fait l'objet de mesures de protection et de valorisation,

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

La wilaya de Chlef est caractérisé par une bande littorale de 129 km de long, délimité à l'Est par la wilaya de Tipaza et à l'ouest par la wilaya de Mostaganem, le coté Est caractérisé par une chaîne de montagnes est Massif du Zaccar et le coté ouest par la chaîne du Dahra. Le littoral de la wilaya de Chlef est découpé par 3dairas et 6 communes par ordre administrative sont : commune de Beni Haoua, Oued Goussine, Tènes, Sidi Abderhman, El Marsa et la commune du Dahra (Fig.05).

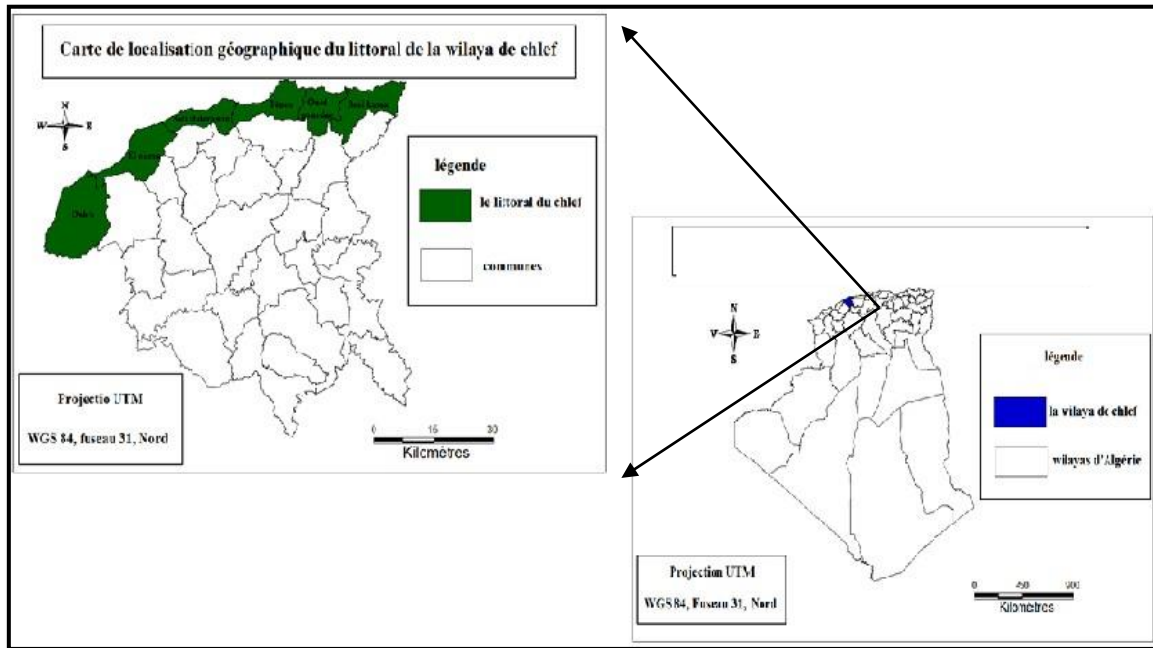


Figure 06 : Carte de localisation géographique du la bande littoral de la wilaya de Chlef

## 2.2 Occupation des sols de la bande littorale de la wilaya de Chlef

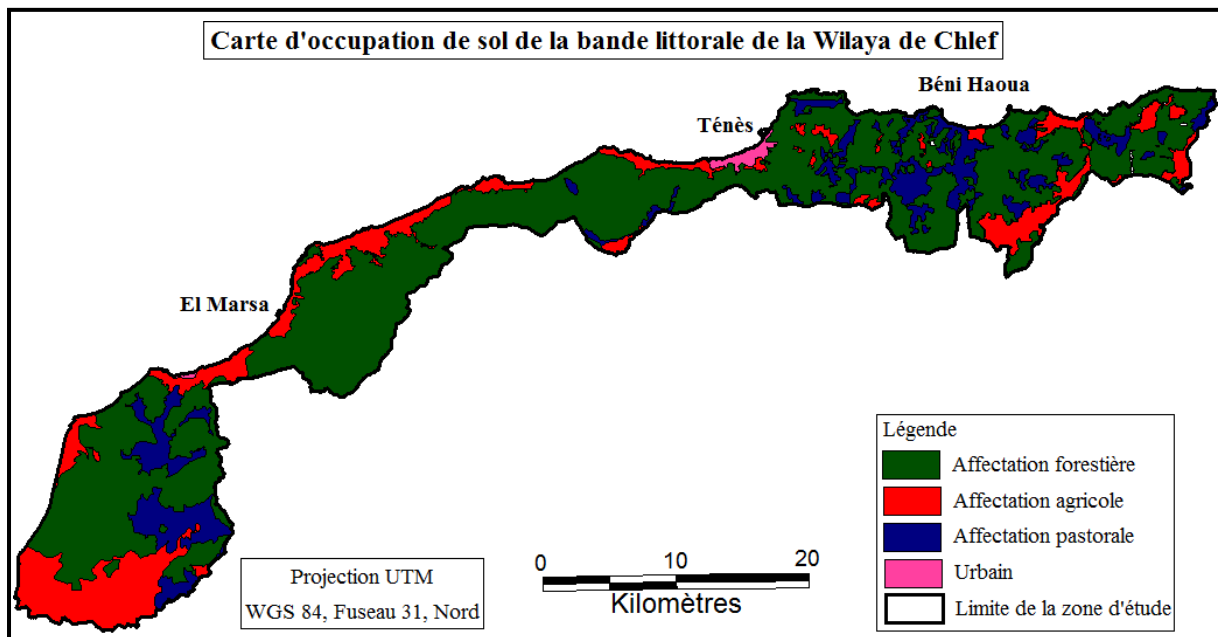


Figure 07: carte d'occupation de sols

D'après la carte (06), notre zone d'étude est composée de plusieurs affectations des terres on distingue :

L'affectation forestière qui concerne toute les terres boisée, les maquis, les terres reboisées sont dominantes dans toute la bande littorale.

- L'affectation pastorale :est apparie surtout dans la commune de Beni Houa, Oued Goussine et la commune du Dahra,
- L'affectation pastorale concerne les terres de parcours existants (parcours de piémonts, parcours steppiques) qu'il y a lieu de préserver et d'améliorer et les terres destinées aux plantations fourragères, telles que les terres érodées et les terres de cultures marginales à reconvertir.
- Affectation agricole : Elle concerne tous les terrains agricoles actuels et les terres à destiner à la mise en valeur agricole qui correspondent aux potentialités et à la vocation naturelle, elle est apparie beaucoup plus dans la commune du Dahra et plus ou moins dans la commune du Beni Haoua et dans les cotés sud et nord de la bande littorale.

Les terres fortement touchées par l'érosion et qui de ce fait sont considérées impropres à une activité agricole. Des terres de cultures marginales sur pentes fortes, qui sont à reconvertir par des plantations forestières, ou fourragères.

### 2.3 Les formations forestières

Notre zone d'étude contient plusieurs forêts importantes on distingue :

#### 1. Forêt Communale de Dahra

Elle s'étend sur une superficie de **7 694 Ha** et comprend les types de peuplements suivants :

- Forêt : **288 Ha** de Pin d'Alep Clair dont **52 Ha** en Semis et **236 Ha** de Jeunes Futaies.
- Maquis clair : **1042 Ha** de Thuya, Lentisque et de cyste.
- Maquis Arboré de Pin d'Alep : **6 041 Ha**.
- Maquis Arboré de Chêne Liège dense : **128Ha**.
- Reboisement : **195 Ha** de Pin d'Alep dont **13 Ha** seulement denses. (caractérisations des formations forestières)

#### 2. Forêt Domaniale d'El Marsa.

Elle s'étend sur une superficie de **2 044 Ha**, répartie comme suit :

- Forêt naturelle : **497 Ha** dont **177 Ha** de Jeunes Futaies de Pin d'Alep pure et **320 Ha** en mélange au Chêne Liège en vieilles Futaies.
- Reboisement en Perchis clair de Cyprès en mélange au Pin d'Alep et occupe une superficie de **70 Ha**.

Strate arbustive : **1462 Ha** (59%) dont :

- Maquis : **477 Ha** de Thuya, Oléastre et de Lentisque dont **96%** denses
- Maquis arboré de Pin d'Alep : **985 Ha** dont **36%** Denses.

Espace agricole : **15 Ha.**

**3. Forêt communale de Beni Haoua :** Elle occupe une superficie de 6477Ha localise aunord de la sous zone (Monts du Zaccar). Elle se repartie comme suite :

- foret : 2926Ha dont la totalité de jeune futaie claire de pin d'Alep
- Maquis : 2086Ha de chêne vert, Thuya et lentisque dont 87% clairs
- Maquis Arboré de Pin d'Alep : 1422Ha dont 87% clairs.
- Reboisement : 43Ha de Pin d'Alep au stade de semis

**4. Foret communal d'Oued Goussine :** Elle occupe une superficie de 4062Ha, elle comprend 42% de foret et 58% de maquis, elle englobe différents stades de Pin d'Alep :

Jeunes futaies de pin d'Alep clairs : 1169Ha Vieille futaie claire de chêne liège : 412Ha

Vieille futaie claire de pin d'Alep : 138Ha Gaulis de pin d'Alep : 38Ha

Perchis de pin d'Alep : 160Ha

#### **2.4 Reliefs littoraux du Dahra**

La wilaya de Chlef possède une marge littorale très accidentée et bien boisée. Comptabilisant un linéaire côtier de plus de 120 kms. Le trait de côte dans cette zone, malgré qu'il soit très sinueux reste dominé par son orientation générale E-W à NE-SW. Même les reliefs suivent cette orientation et sont bien alignés le long du rivage et sont, généralement, disposés soit parallèlement, soit obliquement, soit encore perpendiculairement au trait de côte. Notons aussi, que les reliefs longeant la côte de cette zone sont très accidentés, malgré que les altitudes soient faibles à moyennes (entre 200 et 600m). Ceci relèverait surtout de l'importance des dénivellations entre le bas fond des oueds et le haut des reliefs formant cette marge. Il est également rare que les altitudes, dans ce secteur, Atteignent des valeurs supérieures à 600m.

En outre, tous les reliefs littoraux de cette wilaya se succèdent dans les paysages d'une façon presque homogène, depuis la région d'El Marsa à l'Ouest jusqu'à l'embouchure de l'oued Damous à l'Est. Autour d'El Marsa, sont développés des reliefs à altitude variable allant de 400 à 700m, ex du Dj. Tamiste (473m), Kef Mechtamaï (648m), Dj. Temsielt (659m) et Dj. Srim (793m), mais les points les plus hauts dans ce secteur culminent à 838m d'altitude au Dj. Baach et à 874m au Dj. Sabor qui surplombe directement les plages d'El Marsa.

Plus à l'Est de ces reliefs, et jusqu'à Ténès, s'alignent d'autres massifs littoraux à altitude modérée allant de 500 à 700m, il s'agit du Dj. El Guentas (643m), Dj. Bou Messaoud (742m) et se terminant par les reliefs développés entre les oueds Allala et El

Amri et qui culminent à 574m d'altitude au Dj. Regoun au SW de Tènès. Ce sont des reliefs bien alignés le long de cette côte, bien boisés tous tournés vers le Nord et formant un écran subhumide minimisant la pénétration de l'influence.

Source (TAD ConsultPATW Chlef : Phase 1 22,2004)

## 2.5 Répartition générale des classes d'altitude par commune

**Tableau 02** : représente les classes d'altitude de la zone d'étude

Les communes	Superficie total (ha)	Classe d'altitude							
		0-400		400-800		800-1200		> 1200	
		Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Beni Haoua	11280	8099	71,80	3139	27,83	42	0,37	0	-
Oued Goussine	7926	5494	69,32	1988	25,08	444	5,60	0	-
Tènès	9148	7117	77,80	2031	22,20	0	-	0	-
Sidi Abderhman	7490	5446	72,71	2044	27,29	0	-	0	-
El Marsa	12050	8424	69,91	3538	29,36	88	0,73	0	-
El Dahra	20510	10272	50,08	10232	49,89	6	0,03	0	-

Source : (Rapport cadastre, 2004)

D'après le tableau (02), on observe que les communes qui contiennent une classe d'altitude plus élevée de (800 m à 1200 m) est la commune de Oued Goussine avec une superficie de 444 ha qui représente 5.6% de la superficie totale de la commune.

La commune qui se situe approximativement au niveau de la mère d'altitude (0 à 400 m) est la commune de Dahra d'une superficie de 10272 m qui représente 50.08% de la superficie totale de la commune.

## 2.6 La géologie

La géologie de la wilaya de Chlef, comme le reste des régions telliennes, est l'une des plus complexes de l'Algérie du Nord. Elle concerne les reliefs littoraux du Dahra au Nord, c'est un domaine qui concerne les reliefs de la façade littorale et particulièrement ceux développés autour de l'agglomération de Tènès.

Le cap de Tènès en bordure de la mère est caractérisée par les formations géologiques suivantes : calcaire liasiques qui forme l'essentiel de la façade nord du cap, les argiles, les poudings... etc



La région de Dahra est constituée de plusieurs classes géologiques qui sont :

**Les crétacés :** sont très développés, ils appartiennent dans la partie Est, sur la marge littorale et sur les reliefs développés à l'amont de l'oued Damous, ce dernier est représenté avec des marnes et des calcaires qui se reposent sur des calcschistes et des brèches jaunes

**Le Miocène :** est très répandu dans la wilaya de Chlef et surtout dans le bassin néogène du chélif et dans les sous bassins littoraux et intra montagneux du Dahra.

**Le quaternaire :** est présent et bien développé dans les vallées intramontagnards et littorales et aussi présent par des formations variées, d'origine alluviale ou colluviale et marins rencontrés sur la marge littorale

La cote de littoral de la wilaya est constituée de différentes formations géologiques, l'ouest de la chaîne du Dahra composé essentiellement de la formation d'oligocène marin de surface de 227km<sup>2</sup>, en plus formation d'Aquitainien continental également deux taches de crétacé inférieur marin sur les frontières sud de la commune de Dahra et concentré sur le Nord du Zaccar la formation du Miocène supérieure marin apparie en quelque taches sur la commune de Dahra, les deux formations crétaçées inférieures marin et crétaçées supérieures marin sont représentées sur massif du Zaccar à grande surface aussi le Miocène inférieur marin en plus quelque taches de jurassique inférieur marin et crétacé moyen (Fig.07).

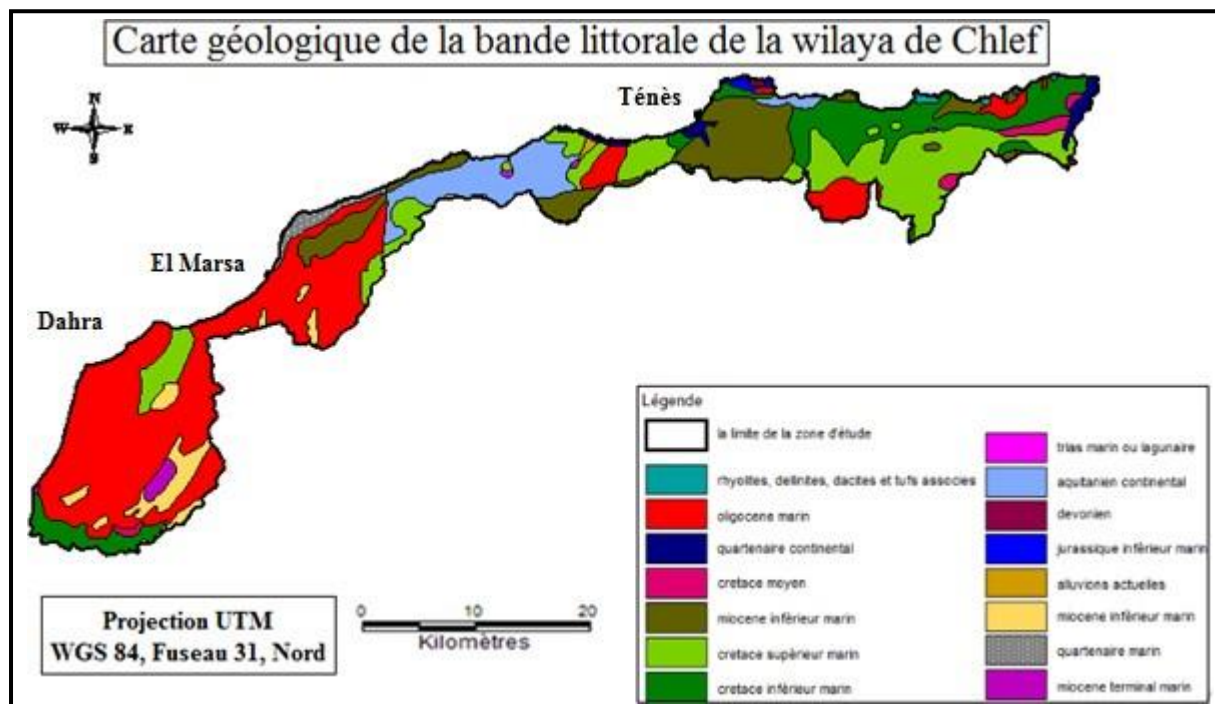


Figure 08 : carte géologique de la bande littorale de la wilaya de Chlef (extrait de la carte géologique BNEDER, 2008)

## 2.7 Pédologie

Le rôle de la pédologie dans une étude, permet de différencier les unités pédologiques homogènes et d'établir les aptitudes des sols aux cultures. Le dessèchement du sol est en fonction de structure, il agit sur dessèchement du végétal et augmente son risque de prendre feu (Richard et al, 2004)

Parmi les sols plus développés dans la wilaya de Chlef sont représentées dans le littorale et les plaines des vallées intramontagnard, ce sont ceux illustrés dans la carte ce dessus, les sols dans la zone de littorale sont classés suivant l'origine et le stade d'évolution pédogénétique, il s'agit des classes suivantes :

Les sols calciques : ce sont des sols calciques formés sur carapace calcaire, sols peu épais, pauvres et légers à moyens sont appariés dans beaucoup plus sur massif du Zaccar et un peu sur le Nord massif du Dahra, concernant la roche mère elle est appariée dans les trois commune Dahra, Sidi Abderhman Et El Marsa on constate que le sol dans cette région est à l'état dégradé. Le sol alluvial est concentré de petite quantité sur les frontières entre la wilaya de Tipaza et la commune de Beni Haoua (Fig.08).

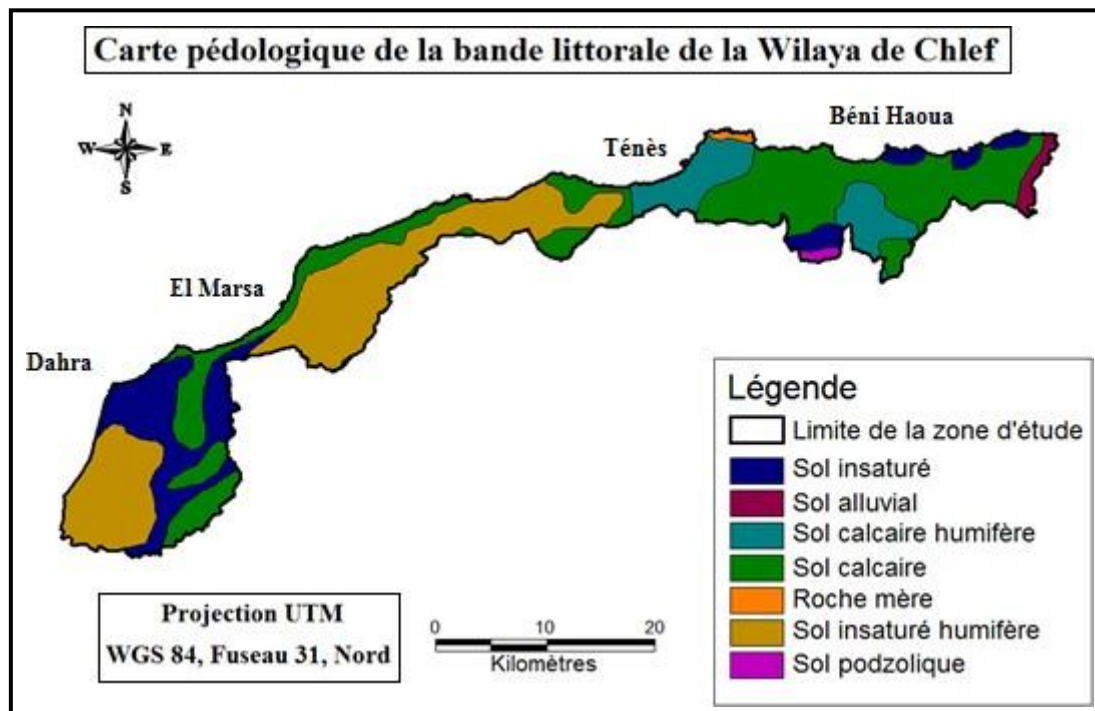


Figure 09 : Carte pédologique de la bande littorale de la wilaya de Chlef

## 2.8 lithologie

La bande littorale de la région de Chlef est constitué de plusieurs formations lithologiques du massif de Dahra jusqu'à massif du Zaccar ces formations sont structurés comme suivantes :

Massif du Dahra :

La croûte calcaire : est très répandue dans les massif du Dahra a la façade du littorale  
 Argile : est présent et bien développé à la façade du littorale du massif du Dahra et Zaccar  
 Marne : sont très développés dans la partie sud et nord de la bande littorale  
 Alluvions : il est apparié dans la partie nord de la bande littorale

Est caractérisé par la présence du calcaire et dolomie dur et calcaire friable par des grandes superficies, des roches volcaniques qui sont situées à l'extrémité de la mère et quelques formations de Grès au sud de la zone d'étude. En déduire que le littoral souffre beaucoup de la croute calcaire (Fig.09).

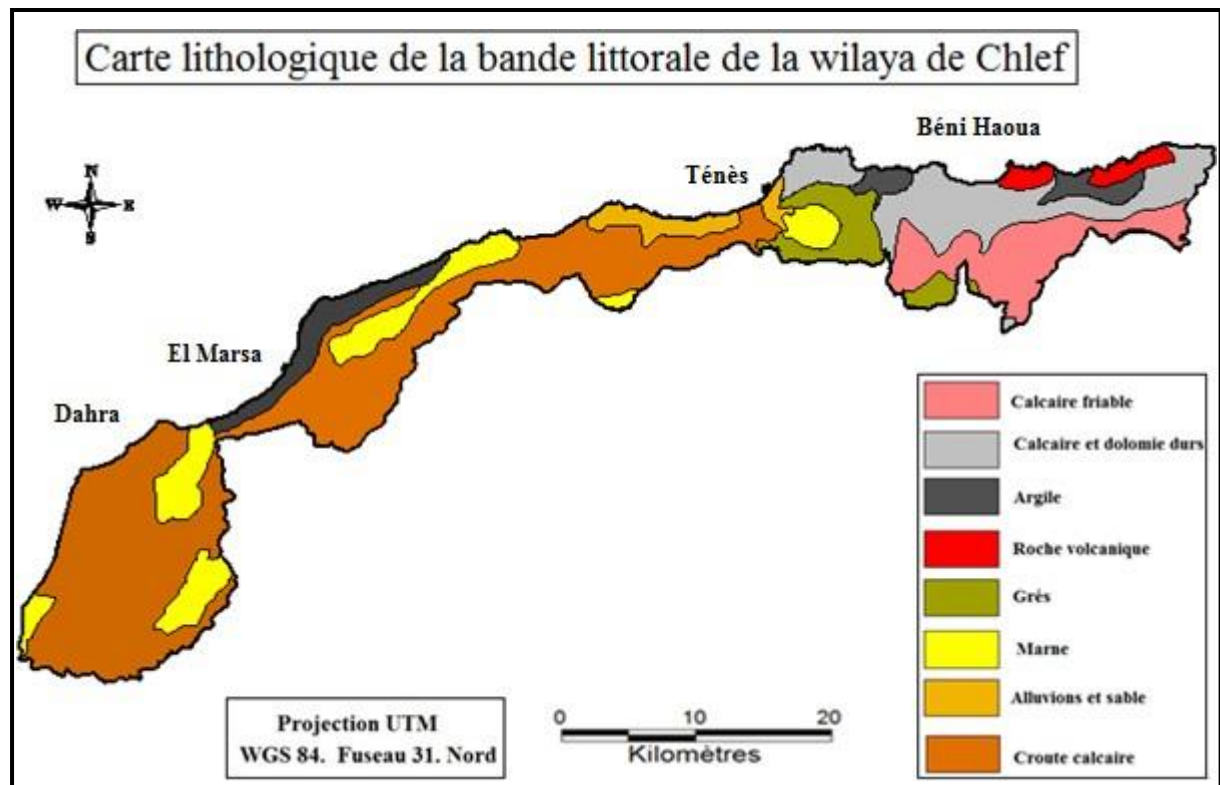


Figure 10 : Carte lithologique de la bande littorale de la wilaya de Chlef

## 2.9 Caractérisation climatique

L'étude climatique est basée sur des observations météorologiques archivées (évaluation momentanée et quotidienne), cette évaluation de l'atmosphère en un endroit donné peut-être décrite avec de nombreux paramètres, en général elle se fait selon deux critères : la température et les précipitations. L'étage bioclimatique, la pluviométrie, l'humidité relative de l'air, les températures et le vent constituent les principaux facteurs du climat qui interviennent sur les feux de forêt. (Bouguettaya, 2011).

**Tableau 03:** caractéristique de la station pluviométrique de Tènès

Station ONM	Latitude (x)	Longitude (y)	Altitude (z)
Tènès	36°30' N	1°20'E	17m

Source : ONM, 2018

### 2.9.1 Précipitations

L'analyse des précipitations et leur répartition dans le temps et dans l'espace sont utiles. ces précipitations constituent un facteur abiotique d'importance significative sur la régénération des plantes (Ozenda, 1982). Le tableau (N) représente les précipitations moyennes mensuelles de la station de Tènès.

**Tableau 04 :** Précipitations moyennes mensuelles, station de Tènès (1999-2019)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avri	Mai	Jui	Jui	At	Sept	Oct	Nov	Dec
Précipitations	52,76	42,03	34,48	33,05	25,15	4,83	3,11	7,46	22,79	41,33	72,23	50,73

Source : (Nasa Power, 2021)

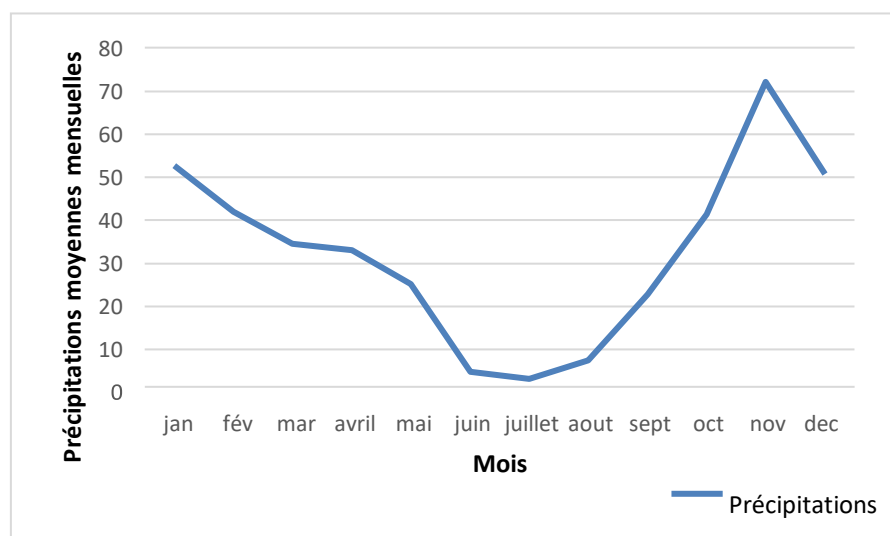


Figure 11 : Précipitations moyennes mensuelles pour la station de Tènès (1999-2019)

Selon les données de la station météorologique de Tènès, la moyenne de la pluviométrie pour la période (1999-2019) s'étale est de 32,49mm.

D'après le tableau (04), on constate que notre zone d'étude est caractérisée par une sécheresse allant du mois de Juin à Septembre avec un minimum très net en Juillet (3,11mm), pour les mois Mai, Septembre et Octobre, les précipitations sont plus aux moins abondantes, on note un maximum au mois de Novembre (72,23mm). On déduit que la bande littorale de la wilaya de Chlef est caractérisée par des fortes précipitations durant l'hiver et l'automne.

Ainsi, la carte pluviométrique a été établie dans la (fig.11), afin de connaître la position de cette zone d'un point de vue climatique.

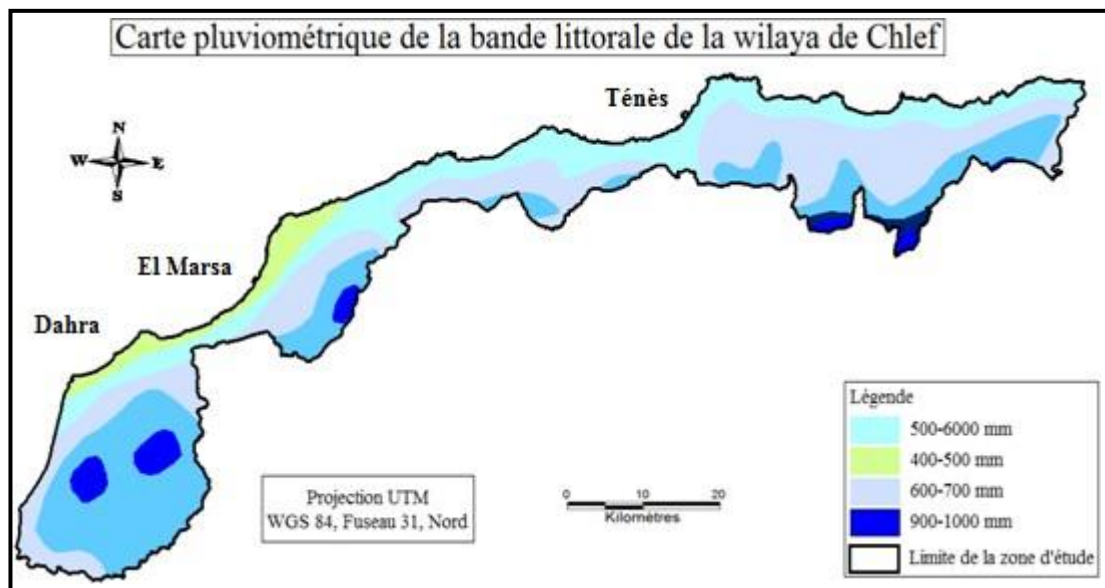


Figure 12 : Carte pluviométrique de la wilaya de Chlef extrait de (BENEDER, 2008)

### 2.9.2 Température

La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne, de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère. (Francois, 2005)

La température moyenne mensuelle agit directement sur le climat en interaction avec les autres facteurs météorologiques tels que les précipitations.

**Tableau 05** : Température moyennes mensuelles, station de Ténès (1999-2019)

Mois	jan	fév	mars	avril	main	juin	juit	aout	sept	oct	nov	déc
T(c°)	12.93	12 .8	14.32	16.11	18.74	22.21	25.1	25.9	23.86	21.08	16.67	14.09

Source : (Nasa power, 2021)

D'après le tableau (05), le mois le plus chaud est aout, tandis que le mois le plus froid est février.

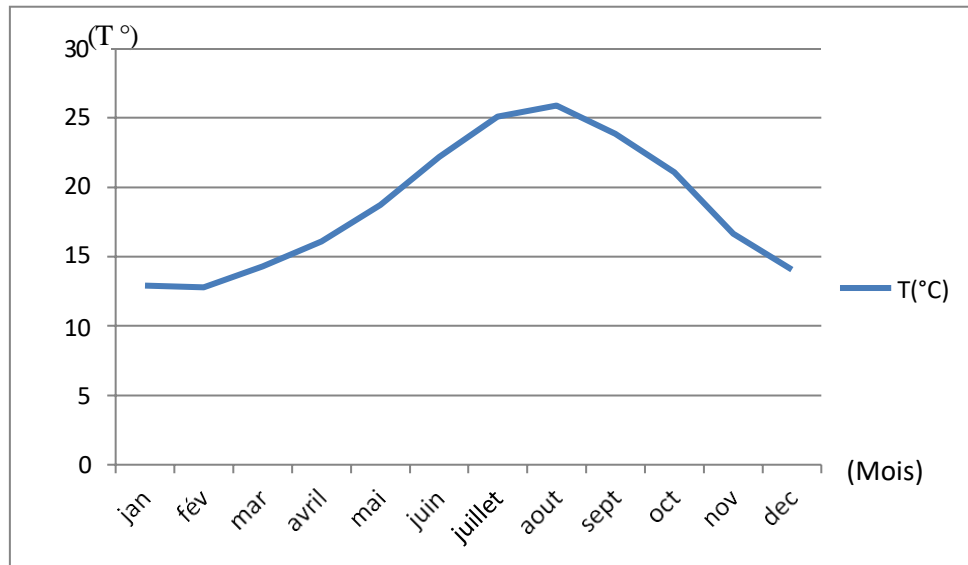


Figure 13: Température moyennes mensuelles, station de Ténès (1999-2019)

La figure (12), montre que les températures augmentent progressivement du mois de janvier avec 12.93 C° jusqu'à un maximum qui correspond aux mois d'août à 25.9 C° saison estival puis diminue progressivement jusqu'au mois de décembre.

### 2.9.3 Le vent

Le vent est un phénomène où il joue un rôle considérable en provoquant une érosion intense grâce aux particules sableuses qu'il transporte et en contrepartie une sédimentation également importante qui se traduit par la formation de dunes (Ozenda, 1991).

Le vent agit soit directement par une action mécanique sur le sol et les végétaux, soit indirectement en modifiant l'humidité et la température.

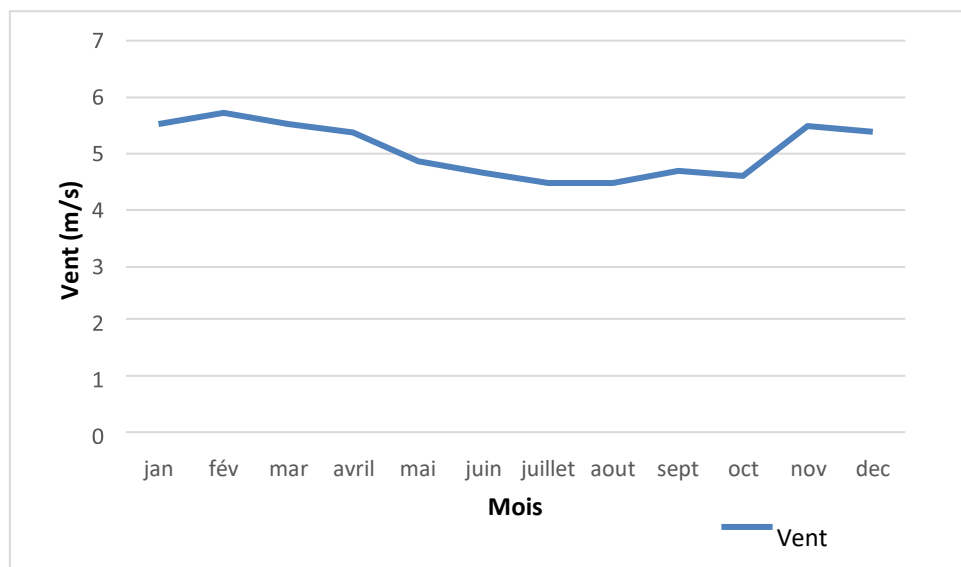


Figure 14 : Vitesse moyen du vent, station de Ténès (1999-2019)

les mois qui enregistrent la plus grande vitesse est le mois de Février (5.72 m/s) et le mois Novembre (5.49 m/s) l'accélération du vent varie entre (4.48 m/s) saison d'été et (5.72 m/s) saison d'hiver.

#### 2.9 .4. Synthèse climatique

Les facteurs climatiques n'ont pas une véritable indépendance en météorologie et en écologie, d'où l'intérêt de formules climatiques proposés par des auteurs pour une étude synthétique du climat (Barka, 2016).

La synthèse climatique est une étape indispensable à toute étude environnementale.

Elle conditionne par le biais de ces composantes, le type de climat et de la couverture végétale (Hedidi, 2020).

#### 2.9.5 Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson(1935)

Une combinaison des données pluviométriques et des températures est très intéressante pour caractériser l'influence du climat sur la région. On doit à Bagnouls et Gausson(1953) une méthode simple et efficace de discrimination entre la saison sèche et la saison pluvieuse.

L'échelle adoptée pour les précipitations est double de celle adoptée pour les températures dans les unités choisies.

Un mois est réputé «sec» si les précipitations sont inférieures à 2 fois la température moyenne, et réputé « humide » dans le contraire, lorsque la courbe des précipitations passe en dessous de la courbe des températures, on dit que la période est sèche.

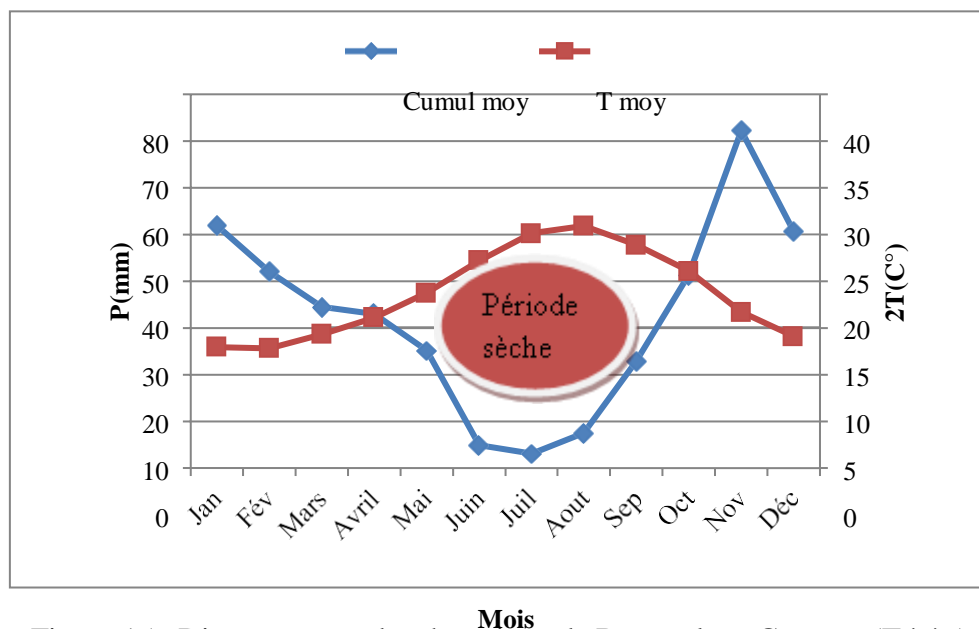


Figure 15 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson (Ténès)

### 2.9.6 Climagramme d'EMBERGER

Pour caractériser l'étage bioclimatique du secteur nous avons utilisé le quotient pluviométrique ou l'indice climatique d'EMBERGER (Q2) :

$$Q2 = 1000P / [(M+m) / 2] (M-m)$$

Q2= quotient pluviométrique.

P : précipitations moyenne annuelle (mm)

M : température moyenne des maxima du mois le plus chaud en °K (T°C+ 273.15)

m : température moyenne des minima du mois le plus froid en °K

Calcul du quotient pluviométrique d'Emberger du Ténès : on a

$$.P = 388.32 \text{ mm} ; M = 28.27 ; m = 11.1^\circ\text{C}$$

$$\text{Donc } Q2 = 77.2$$

D'après l'analyse du diagramme ombrothermique de la station de Ténès :

On constate pour notre zone d'étude, la saison froide s'étale entre Octobre jusqu'à Mars avec un maximum de précipitations de 72.23mm enregistrées pendant le mois Novembre, le mois le moins arrosé est le mois de Juillet. La saison sèche s'étale entre le mois de Mars jusqu'à Octobre. Le mois le plus sec est le mois de d'Août avec une moyenne des maxima de 28.27°C et une moyenne des minima de 23.89°C.



### 2.9.6.1 Le climagramme

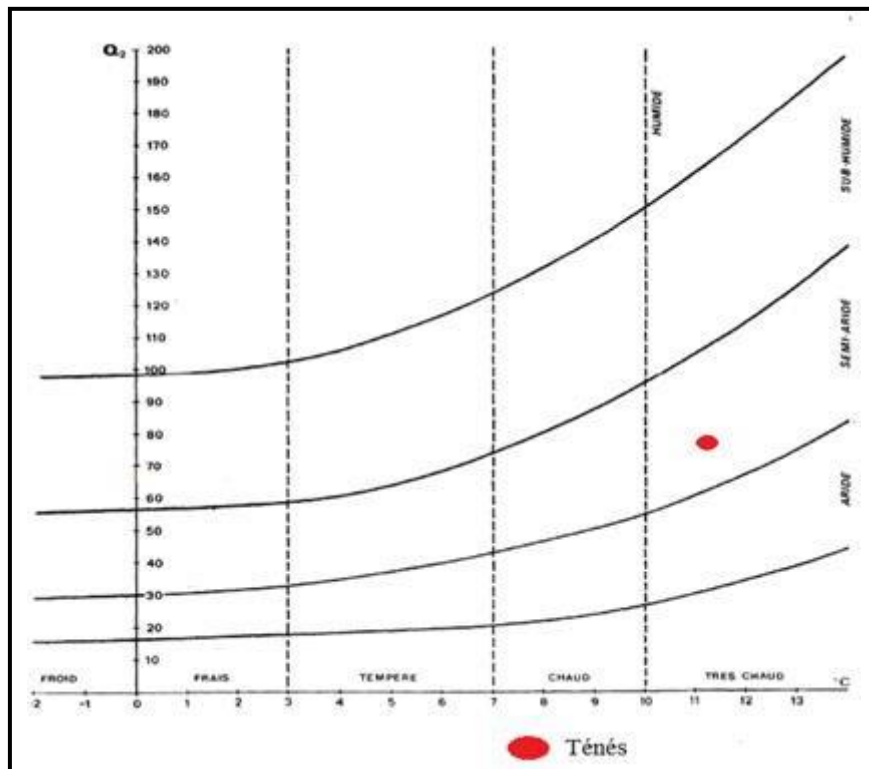


Figure 16 : Climagramme pluviométrique d'Emberger (station de Ténès)

D'après le climagramme d'Emberger (fig.15), la station de Ténès, avec un  $Q_2 = 77.8$  et  $m = 11.1^\circ\text{C}$ , se situe dans l'étage bioclimatique semi- aride à hiver très chaud.

### 2.10 Hydrographie :

Le réseau hydrographique désigne l'ensemble des canaux de drainage naturels, permanents ou temporaires, par lesquels s'écoulent les eaux provenant du ruissellement ou restituées par les nappes souterraines sous forme de source, ou le long des lits de cours d'eau. (Sedaki et Benzahaf, 2017).

La carte du réseau hydrographique de la bande littorale de la wilaya de Chlef montre un réseau hydrographique développé, et un grand nombre de source d'eau, la longueur totale de l'ensemble des oueds est de 2000Km, ils sont généralement secs en été.

Les oueds les plus importants dans notre zone d'étude sont : oued Boucheghal, oued El Amri, Oued Allala, oued kramis, oued Tarzoult, oued El Guelta (Fig.16).

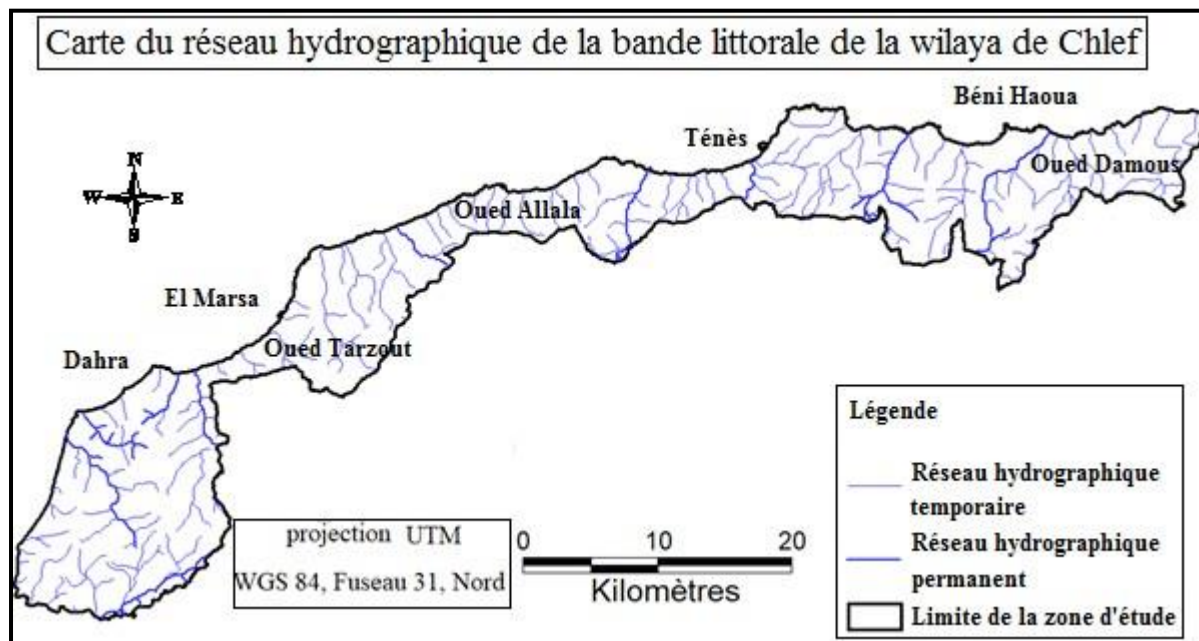


Figure 17: Carte de réseau hydrographique de la bande littorale de la wilaya de Chlef extrait de (BNEDER, 2008)

### 2.11 Réseau routiere :

Une carte routière est une représentation schématique des axes routiers destinée principalement aux automobilistes pour trouver leur itinéraire et pour identifier et rejoindre des points remarquables

D'après la figure 17 le réseau routier de la bande littorale de Chlef est constitué de :

**La route nationale :** RN11 passe par la commune de Beni Haoua au bord du littoral jusqu'à la commune de Dahra, sa longueur est de 118.8 km et la deuxième route nationale RN19 qui relie la commune de Ténès au chef de lieu de la wilaya de Chlef

**Chemin de wilaya :** constitué de plusieurs chemins dans l'Est de littoral et l'ouest CW N44 la longueur générale de chemin de wilaya dans la bande littorale est de 74.17km

**Chemin communal :** passe de la commune Sidi Abderhman, El Marsa et Dahra sa longueur est de 27.065 km

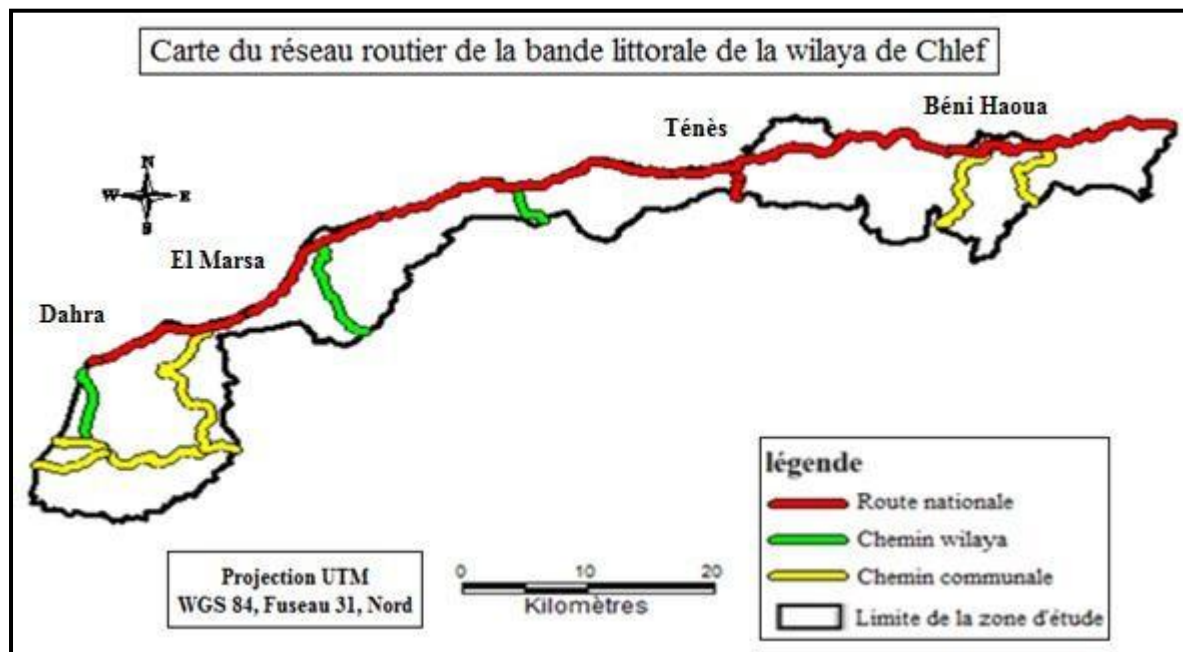


Figure 18 : Carte de réseau routier de la bande littorale de la wilaya de Chlef Source : extrait (BENEDER, 2008)

### 2.11. L'analyse socio-économique :

Le littoral de la wilaya de Chlef située sur une zone stratégique a une longueur de 129km, le deuxième long littoral au niveau national en termes de longueur

Le foncier touristique :

Nombres des ZET classées 10 (Décret n°88-232 du 5 novembre 1988 vocation balnéaire).

Nombre des ZET décrétées 0 3 : Mainis, Ain Hamadi , oued tighaza dotées d'un plan d'aménagement approuvé (Décret n°14-78 du 17 février 2014).

Nombre des ZET en cours d'étude de plan d'aménagement (année 2014) :

ZEST Beni Haoua , ZEST Doumia, ZEST Bouchghal, ZEST OUED ELMELH, ZEST MARSSA, ZEST ELGUELTA, ZEST TERAGHNIYA.

Une onzième (11ième) Zest Dechria commune Dahra : étude de classement finalisée et sera transmise au Ministère.

- **Tourisme balnéaire :**

**Tableau 06 :** le nombre et nature des plages disponible dans la bande littorale.

Nature de Plages	Nombres
Plages ouvertes à la baignade	26
Plages interdites à la baignade	05
Concessions de plages	09
Nombre d'estivants 2015	4.605.600 estivants
Nombre des campings	17/4900 lits
Nombre de centre de vacances	10/1390 lits

Le tableau illustre le nombre de plages ouvertes à la baignade représenté par 26 plages, tandis que 5 plages sont interdites à la baignade

- **Pêche et ressources halieutiques :**

2.11.6.1.1 Une façade maritime de 129km avec une biodiversité marine importante

2.11.6.1.2 Une multitude de sites littoraux propices aux différents types d'aquaculture marine

- ❖ **Infra structures et super structures maritimes : Tableau 07 :** capacité d'accueil

des structures maritimes

commune	Superstructures maritimes	Capacité d'accueil
El marsa	Port de pêche	125 unités
Ténès	Port de pêche	60 unités
Beni Haoua	Abri de pêche	50 unités
Sidi abderrahmane	Abri de pêche	80 unités
El marsa	Halle à marée (marché de gros)	900 m <sup>2</sup> (au niveau du port d'El Marsa)
Ténès	Halle à marée	Au niveau du port de Ténès relevant de l'entreprise de gestion des ports de pêche de Ténès (EGPP)

(Source : PATW VI, 2004)

D'après le tableau 07, on distingue que :

La commune d'El Marsa et Ténès possède un port de pêche avec 125 unités et 60 unités.

La commune de Béni Haoua et Sidi Abderrahmane possède un abri de pêche avec une capacité d'accueil représenté par 50 et 80 unités.

La superstructure maritime représentée par la Halle à marée est présente dans la commune d'El Marsa et Ténès.

## 2.11.1 Analyse socio économique par commune :

Tableau 08 : Les besoins socio-économique des communes du littoral

Communes	Beni Haoua	O/Goussine	Ténès	S/ABDR	El Marsa
Désignation					
Population	40281	8861	40281	6478	13746
Demande d'emploi	652	239	652	251	329
Surface nécessaire à urbaniser	21.43	5.67	21.43	4.90	8.38
Eau potable	2.15	0.37	2.15	0.35	0.74
Equipement sanitaire	0	0	0	0	0
Equipement scolaire	5 moyennes	2 moyennes	5moyene	2 moyennes	7 moyennes
		2 moyennes	3 secondaires	1 secondaire	1 secondaire
Equipement sportif	0	0	0	0	0
Poste de télécommunication (bureau de poste)	1		1	0	0

Source : (PATW IV, 2004)

D'après le tableau 08 qui montre :

La population de la commune de Béni Haoua et Ténès est la plus importante par rapport à d'autres communes, ainsi que les mêmes communes ont une demande d'emploi plus élevée représentée par 652.

Les surfaces nécessaires à urbaniser sont localisées dans les communes de Béni Haoua et Ténès.

Les communes d'Oued Goussine, Sidi Abderrahmane et El Marsa sont les communes les moins alimentés en eau potable.

# Chapitre 03

## Matériel et méthode

### Partie I

#### 1. Objectifs de l'étude

Cette étude vise essentiellement à l'évaluation du plan DFCI actuel réalisé par la conservation de la wilaya de Chlef, afin d'améliorer ce dernier, en se basent sur les SIG

#### 2. Matériel et outils utilisés

##### 2.1 MapInfo version (8.0)

Le logiciel MAPINFO est un logiciel de type Système d'Information Géographique. Il permet de créer, d'afficher, de modifier toutes formes d'informations géographiquement référencées et de croiser des données thématiques professionnelles avec les données génériques vectrices ou raster (Barbier, 2002).

Pour notre étude le MAPINFO est utilisé pour :

- ✓ Géo référencement des différentes cartes collectées
- ✓ Digitalisation des cartes.
- ✓ Calcule les superficies, périmètres et la longueur
- ✓ Mise en forme des cartes.

##### 2.2 Excel

Ce logiciel nous permet de classer les bilans on d'incendier et d'extraire les graphes pour analyser les années où l'incendie est plus fréquenté et détecté par les communes les plus touchées par l'incendie.

##### 2.3 Matériel utilisé

###### 2.3.1 Appareille photo

Est utilisé pour le but de photographier les zones incendies, les pistes, les tranchés par feu et les points d'eau.

###### 2.3.2. GPS : (Géographique Position Système)

Le but principal d'un GPS est de déterminer la position tridimensionnelle (latitude, altitude et longitude) de manière continue et instantanée.

#### 3. Méthodologie

##### 3.1 Acquisition et traitement des données

Cette phase comporte les étapes suivantes : collecte des données, l'analyse et la numérisation des données.

### 3.2 Collectes des données

A travers les visites à la conservation des forêts de la wilaya de Chlef et d'autres circonscriptions, des données ont été collecté, à suivre :

#### Les données disponibles

- Les données topographiques : cartes topographiques de la wilaya de Chlef au 1/50000.
- Les données géologiques : carte géologique de la wilaya de Chlef à l'échelle de 1/1000000.
- Les données climatiques : elles ont trouvé au niveau de la station météorologique du Ténès d'une période d'enregistrement (1999-2019) pour des différents paramètres climatiques précipitations, température et vent voir le chapitre 2

Billons d'incendie : je l'ai ramené d'après la conservation de la wilaya de Chlef de la période (1999-2020).et j'ai pris des photos après j'ai les convertis en PDF.

### 3.3 Analyse et numérisation

Après la collecte de différentes données (bilans d'incendie, cartes, documents etc.) La création des cartes s'est déroulée comme Suits :

Le géo référencement : La première étape après la récupération des cartes des infrastructures, a été géo référencement de ces données. Il s'agit là d'une étape importante pour permettre une bonne superposition des couches d'information par la suite. Elles doivent avoir la même projection et la même unité.

La projection choisie pour nos applications est Lambert V.L.U Algérie nord, l'unité est le mètre. Le calage des cartes des infrastructures est obtenu avec quatre points de calage et avec zéro d'erreur pixel. Comme la montre la figure ci-jointe



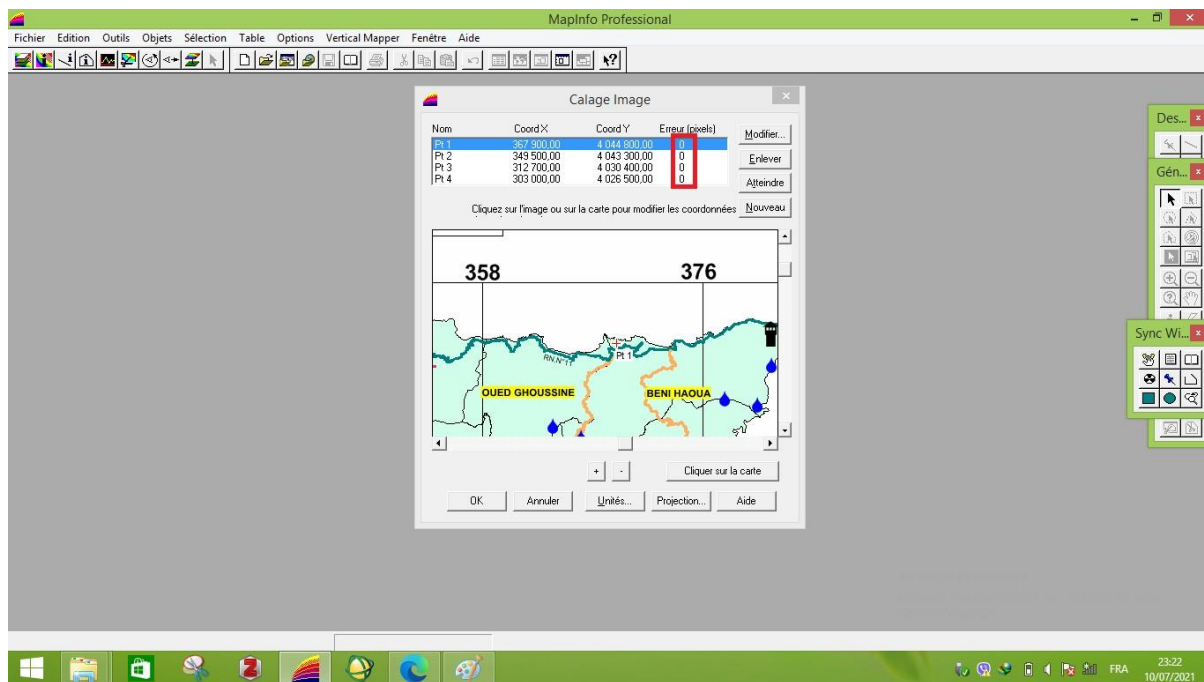


Figure : l'erreur du pixel de calage de la carte des infrastructures de la wilaya de Chlef

### 3.4 La digitalisation

Une fois qu'on a la carte topographie et d'infrastructure géo référencée, on a procédé à la digitalisation de différents objets thématiques, selon notre objectif on utilise soit les polygones fermés, soit les poly lignes ou les signes.

### 3.5 La superposition des couches d'informations

Cette opération permet la création d'une carte à partir de la combinaison d'une ou plusieurs autres. C'est une fonction indispensable pour procéder à une modélisation qui est une représentation simplifiée des phénomènes d'intérêt. Ceci traduit souvent par une grande masse d'informations géographiques.

### 3.6 La mise en forme

C'est la dernière étape afin de pouvoir utiliser ou imprimer la carte.

## 4. Méthode de travail

La méthodologie adoptée pour ce travail est résumée dans l'organigramme suivant (Fig.19) :

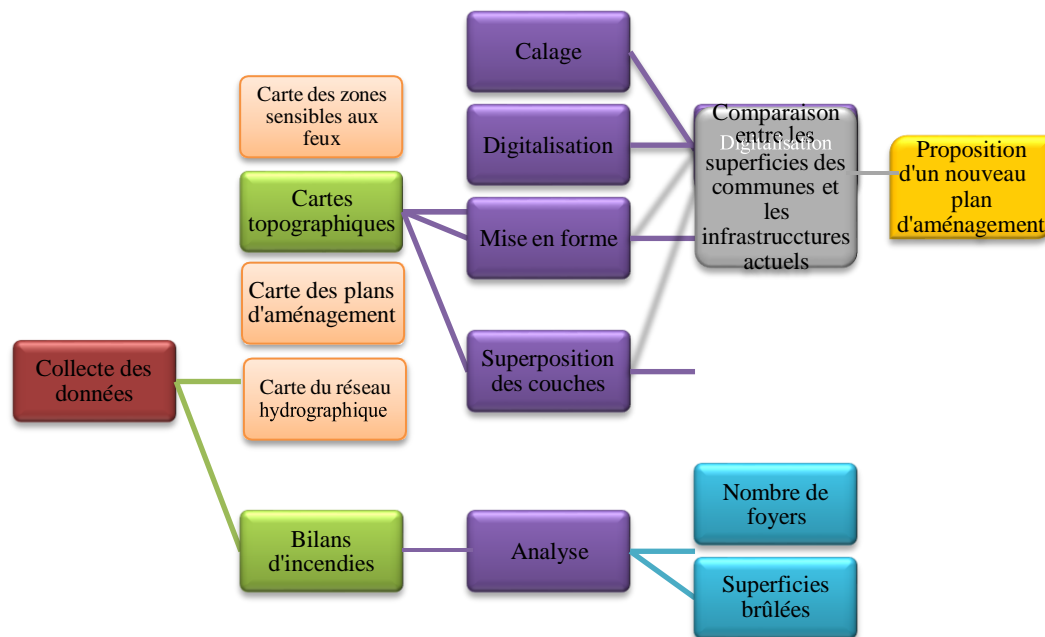


Figure 19 : Organigramme méthodologique de l'étude.

## Sortie sur terrain

### But de la sortie

La sortie a été réalisée dans le but d'évaluer l'état actuel des infrastructures disponibles dans la forêt de Beni Houa et voir l'état de dégradation de la forêt après les incendies de 2020 et pour noter les principaux problèmes et les points manquants de cette commune.

### 4.1 Méthode d'analyse le bilan d'incendie

La méthode adoptée pour l'analyse des bilans des feux de forêt de la wilaya de Chlef durant la période (1999-2020) se base sur une fiche de synthèse. Cette fiche de synthèse réunit les informations suivantes :

- Nombre de foyer de chaque daïra
- Superficie brûlée de chaque commune
- Superficie brûlée de chaque daïra
- Nombre de foyer de chaque commune

#### 4.2 la méthode adoptée pour un plan d'aménagement proposé

A travers les cartes des plans d'aménagement réaliser par la conservation de la wilaya de Chlef et la carte des zones sensibles à l'incendie, on a superposée les deux cartes et voir les points manquants aux infra structures.

A partir la digitalisation du carte de plan d'aménagement, on a calculé :

- La superficie et le nombre total des tranchés par feu
- Le nombre total des pistes et sa longueur
- Le nombre des points d'eau
- Le nombre des postes de vigies

Après les calcules qui on a déjà fait :

On a comparé les résultats obtenus avec les normes selon (BNEDER, 2008), et on a fait notre proposition pour un plan d'aménagement.

## Partie II

## 2. Analyse des bilans :

## 2.1 Superficie brûlée par daïra

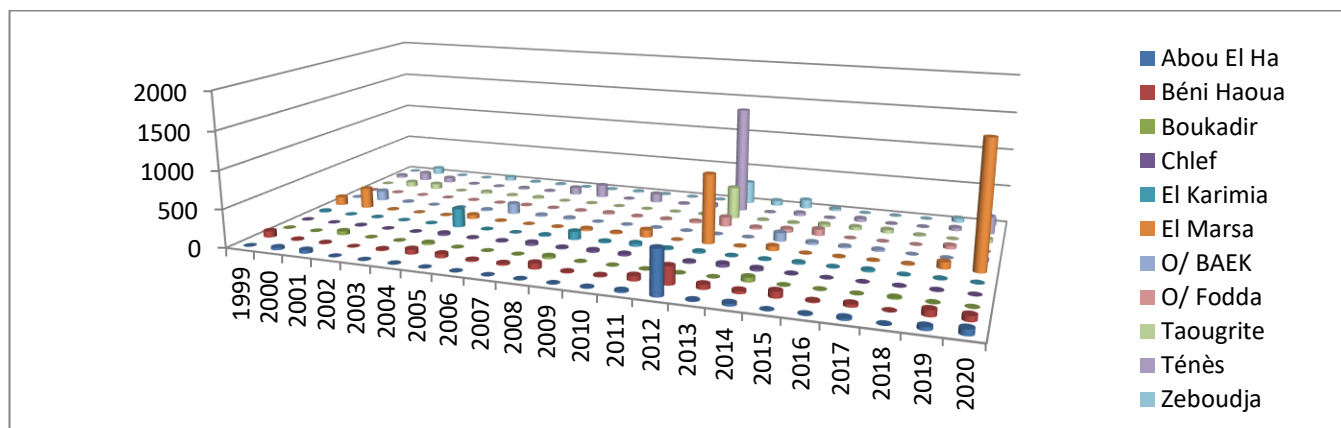


Figure 20 : superficie brûlée par daïra durant la période (1999- 2020)

D'après le tableau(2) et le graphe ci-dessus qui représentent la superficie brûlée par les dairas de la wilaya de Chlef durant la période (1999-2020) on a remarqué que les premières dizaines de la période (1999-2011) enregistrent des faibles valeurs de superficie brûlée mais les dairas qui enregistrent une valeur élevée durant ces dizaines beni haoua, el marsa en 1999 , 2000 et 2010, la daïra d'el karimia en 2004 et 2008 et la daïra de O/BAEK apparée dans les années 2001, 2007 et 2009. L'année 2012 enregistre un taux très élevé les dairas les plus touchées par ordre d'incendie dans cette année sont : Tènes, el marsa, abou el hassan, taougrite, beni haoua, zeboudja, et oued el feda.L'année 2020 a enregistré la deuxième la plus grande superficie brûlée au cours de la période (1999- 2020) dans la daïra d'El Marsa par une valeur estimée de 1631,95Ha.

## 2.2 Le risque d'incendie annuel :

Le risque annuel d'incendie est défini par le nombre d'incendie enregistré dans 10 000 ha de forêts (VELEZ, 1990).

2.2 Nombre de foyer de chaque daïra

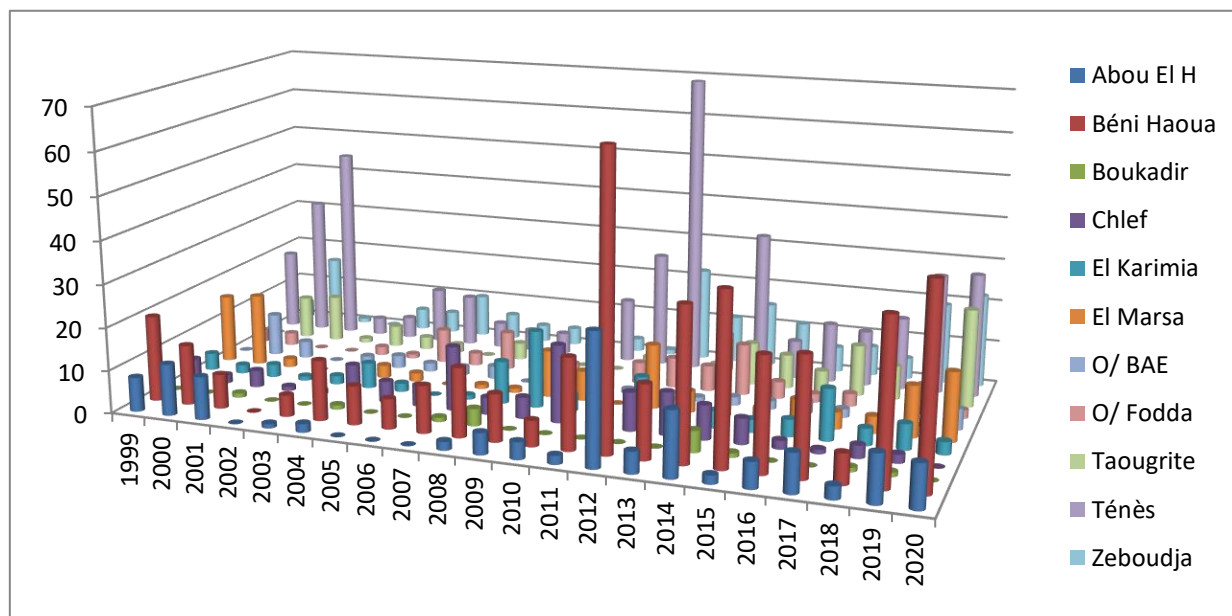


Figure 21 : Nombre de foyer de chaque daïra durant la période (1999-2020)

D’après le tableau.1 (annexe) et la (figure 20), nous avons pris en considération le risque annuel sur la période (1999-2020). Nous remarquons que la Daïra de Ténès enregistre à elle seule un risque élevé de nombre de foyers par 10 000 ha, estimé à 70 en 2012, suivi par la Daïra de Beni haoua avec un risque de 67 . Par contre les autres Daïras connaissent moins de risque. Le risque est pratiquement élevé dans les Daïras où les forêts sont proches ou à proximité des centres urbains. Il est à signaler que l’accroissement du risque d’incendie, rend la maîtrise des feux encore plus difficile à l’avenir.

2.4. Superficie brûlée par commune

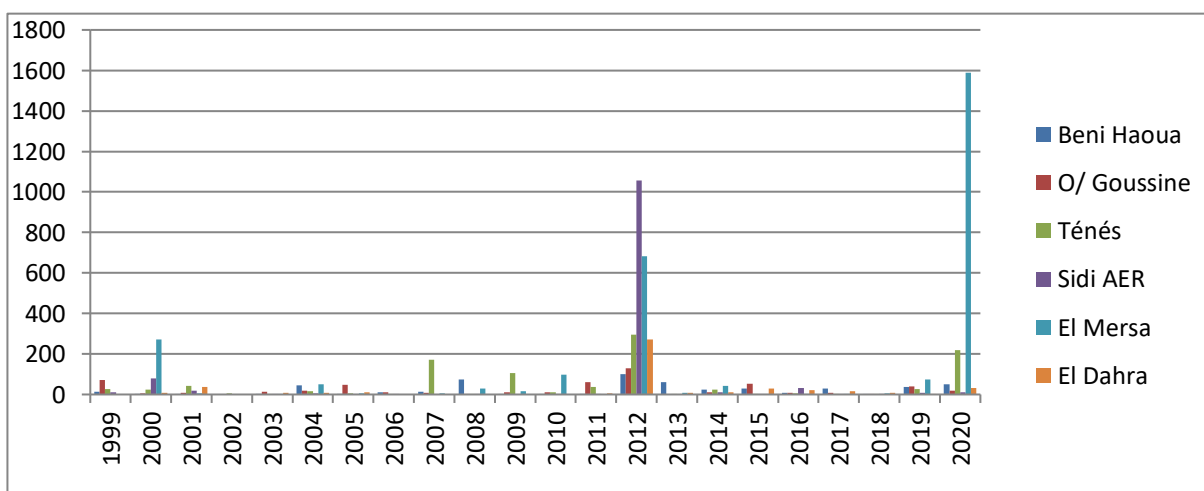


Figure 22 : la superficie brûlée par commune

D'après le tableau.3 (Annexe), on prend en considération le risque d'incendie la commune de S/ABR enregistre une moyenne estimée élevée à 1056.8Ha par rapport à la commune d'el marsa par une superficie de 683.02Ha. On a remarque que la commune la plus touchée par l'incendie en 2020 est la commune d'el marsa par une superficie 1588.45 Ha et la commune de tènes enregistre une superficie brulée faible de 220 Ha .

## 2. 5. Nombre de foyer par chaque commune durant la période (1999-2020)

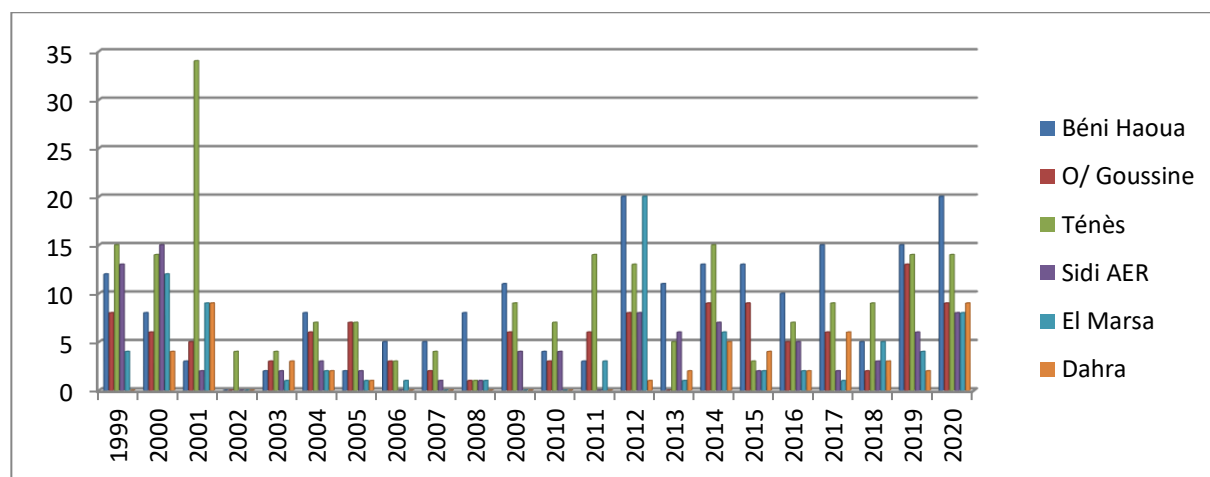


Figure 23: nombre de foyer de chaque commune de littoral durant la période (1999-2020)

Selon le tableau (Annexe) et la figure 22, on remarque que la commune qui enregistre un grand nombre de foyer est la commune de tènes en 2001 (34incendies), en 2012 les communes de Beni Haoua et el marsa enregistrent 20 incendies par rapport aux autres communes qui ont enregistré un moyen nombre d'incendie. En 2020, la commune d'El Marsa enregistre encore un nombre d'incendie élevé. En déduire que la rapidité de prévention dans les communes d'el marsa et tènes est très faible.

## 2.6. La part de superficie brûlée de chaque daïra du littoral

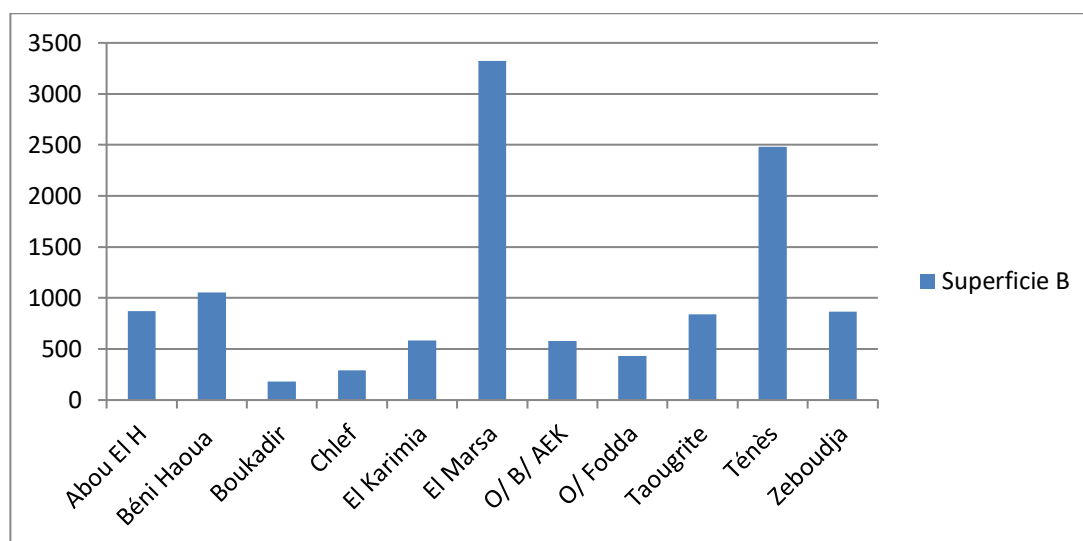


Figure 24 : la part de la superficie brûler de chaque daïra

La superficie brûlée par foyer d'incendie est liée principalement aux moyens de lutte, à la rapidité de l'intervention et la possibilité de pénétrabilité des engins de lutte offerte par le terrain. D'après le tableau et la figure 04, les principales observations relatives aux superficies brûlées par incendie durant la période (1999-2020) sont :

Les daïras d'el marsa, tènes, benihaoua, abou el hasan , zeboudja et la daïra de touagrite sont celles qui enregistrent la plus grand superficie brûlée par foyer d'incendie.

La daïra de boukadir et chlef sont celles qui enregistrent la plus faible superficie brûlée par foyer d'incendies.

Les daïras d'el karimia, O/BKR et oued el feda enregistrent un nombre de foyer important des foyers mais la superficie est plus ou moins faible par rapport la superficie forestière importante, et on peut dire que les moyens de lutte et la rapidité de l'intervention sont efficace dans les deux régions.

La surface moyenne brûlée par feu varie entre 5.8 hectare en 2018et plus de 364.78 hectare en 2012 (l'année qui a connu de grand feu), alors que la moyenne se situe de 185.29ha/feu. A titre indicatif, pour la France le feu moyenne est de 6 ha/feu (Alexandrie, 2008), ce qui traduit une réactivité dans l'alerte et surtout dans l'intervention sur le départ de feu (Meddour – Sahar, 2012).

### 2.7. La part de chaque commune du littoral (nombre de foyer)

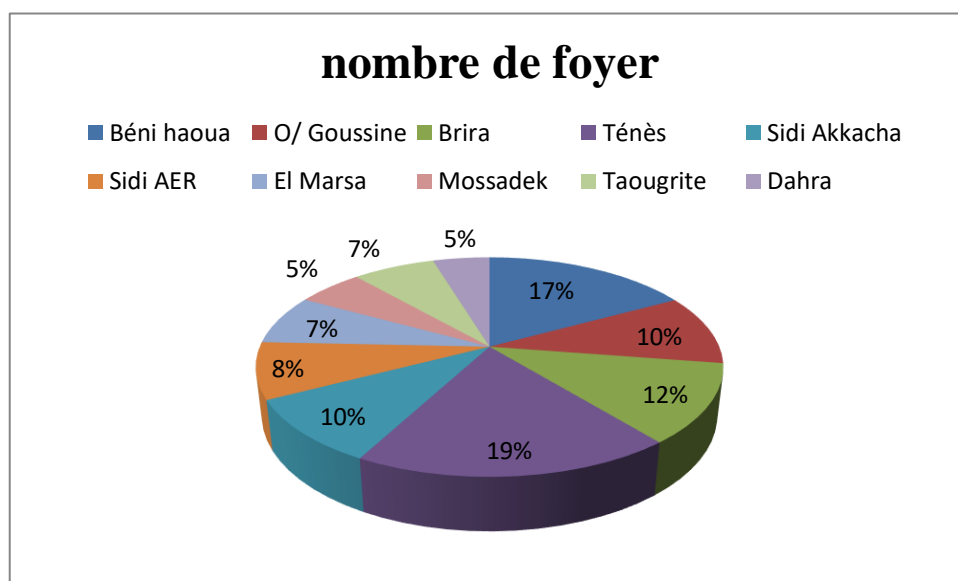


Figure 25 : nombre de foyer de chaque commune du littoral (1999-2020)

D'après le tableau .4 (Annexe) et la figure 25 :

Les communes qui enregistrent un grand part de nombre de foyer sont : la commune de tènes par un taux de 19% et Beni Haoua par un taux de 17%. Par contre les communes de brira, oued goussine et sidi akkacha enregistrent une moyenne par de nombre de foyer du littoral de la wilaya de chlef. On remarque que les communes de sidi abderhman, el marsa,taougrite, dahra et mossadek ont été enregistrées par une faible part de nombre d'incendie sur la bande du littoral ( 7% et 5% de foyer enregistré). En déduire que l'Est du littoral de la wilaya de chlef est toujours sensible et inflammable aux feux de forets.



# Chapitre 04

## Résultat et discussion

## 1. Objectif

L'objectif de ce travail est de proposer un nouveau plan d'aménagement pour la bande littorale de la wilaya de Chlef en se basant sur l'évaluation de plan d'aménagement actuel pour le but de minimiser les dommages causés par l'incendie et de faciliter :

- ✓ L'intervention rapide par l'ouverture des pistes par rapport à la superficie totale de la forêt.
- ✓ L'extinction de feu par l'installation des points d'eau (puits, barrage, citerne d'eau... etc.)
- ✓ Assurer la discontinuité de l'incendie par l'ouverture des tranchés par feu.

## 2. l'état actuel des infra structures de la forêt domaniale de Beni Houa

- **Les tranchés par feu :** c'est l'élément le plus important pour assurer la discontinuité dans le peuplement forestier afin de réduire l'intensité du feu, et de le combattre efficacement en des points précis (FAO, 1997), et donner le temps à la protection civile d'éteindre les incendies qui permet aussi la rapidité de prévention contre les incendies.



Figure 26 : tranché par feu de la forêt de Cascade (photo originale, le 27/05/2021)

La figure.26, montre un tranché par feu localisé dans la forêt domaniale de Cascade dans la commune de Beni Haoua sa surface est de 10 ha, commençant par le sommet de la montagne jusqu'à le bord de la mer, il limite la propagation de feu entre les deux forêts.

**Les pistes :** l'ouverture des pistes facilite la circulation des brigades mobiles et la rapidité de l'extinction, l'état de piste est aménagé (Fig.25)



Figure 27 : Piste (photo originale, le 27/05/2021)

A partir la sortie que j'étais réalisé à la forêt de Beni Haoua il n'ya pas des infra structure suffisants a pour l'extinction de l'incendie. Les infrastructures disponibles dans la forêt sont :

- **Poste de vigie** : pas de poste de vigie
- **Point d'eau** : les agents ferretiers basent sur le barrage de Mantreche à coté de la commune de Beni Houa pour l'extinction de l'incendie, donc il n'ya pas des pointd'eau dans la forêt.
- **Brigade mobile** : 1 véhicule au niveau du district

A partir la sortie réaliser à Beni Houa, on a remarqué un manque considérable de véhicules (brigades mobiles, puits, poste de vigie). Les forestiers se basent sur le sommet des montagnes pour observer le point de déclenchement de feu qui s'appelle un point d'observation.

La stratégie utilise par les riverains pour l'exploitation des terres forestières :

- Autre problème qui touche la forêt de Beni Houa c'est que les riverains utilisent les tranchés par feu comme des endroits idéals pour la pratique d'agriculture et transformation des terres forestier en terre agricole, problème de défrichement par la plantation des arbres fruitiers (Fig.27).



Figure 28 : tranché par feu utilise pour l'agriculture (photo originale, le 27/05/2021)

La figure (28) montre un tranché par feu transformé en champ de culture



Figure 29 : Terre forestière utilise pour l'agriculture

- ❖ La figure (29) montre une surface forestière transformée en champ agricoles
- ❖ Les surfaces brulées non boisées



Figure 30 : arbres brulés (photo originale, le 27/05/2021)

- ❖ L'absence de reboisement après un passage de feu et les surface brulée utilisent pour l'urbanisation.

- ❖ L'absence des travaux d'aménagement et des opérations sylvicoles ce qui facilite la transmission de l'incendie (Fig.31).



Figure 31 : arbres non pas élaguer

### 3. Interprétation des cartes

La bande littorale de la wilaya de Chlef est l'une des zones les plus sensibles aux feux des forêts selon la figure(28), on observe que tout les forêts de littorale sont très sensible au l'incendie sauf la commune de Dahra, elle est un peu sensible au feu.

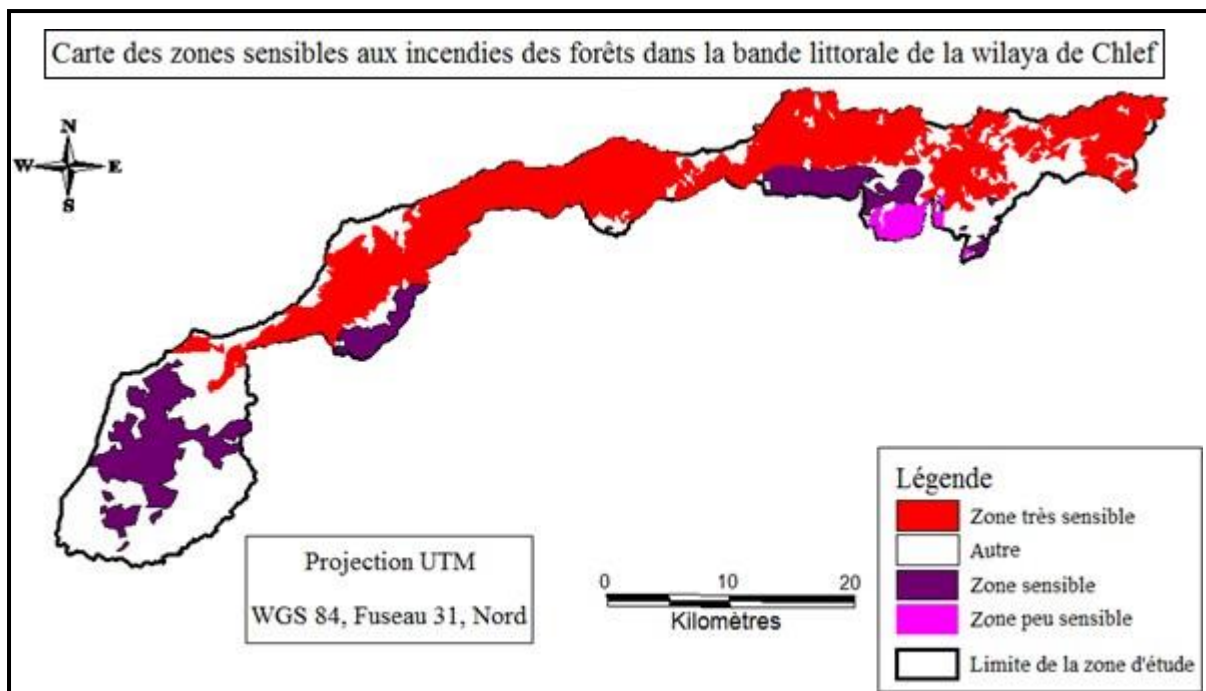


Figure 32 : Carte des zones sensibles aux incendies de forêt. Source: extrait (BNEDER, 2008)

**Tableau 09** : les surfaces des tranchés par feu des communes El Marsa et Ténès

Commune	Canton	TRANCHE PARE FEU				Surface	
		Point de départ	Point d'arrivée	Longueur	largeur		
El Marssa	Sidi Masseur	R N 11-	El M'kam	4000	50	20 00 00	
	Tanout	O/S/Mah i	Koudiet Tanout	4000	50	20 00 00	
TENES	Cap Tenes	-	-	-	-	-	
	Tifiles	Hamrat	Fernane	50	8660.92	43 30 00	
	Oued Amri	Oued kseb	Oued El amri	45	7555. 55	34 00 00	
	Tirerar	Oued djarnaza	Oued bouralim	50	1000	05 00 00	
		Derbou	Tifiles RN 11	50	2418	12 09 00	
		Derbou	TIFILES	50	400	02 00 00	
		Derboul monime	Ch Ben Aicha	50	1640	08 20 00	
		nt Mizouna	Terantaya	50	1400	07 00 00	
Gorge Allala	-	-	-	-	-		
Rehan	-	-	-	-	-		
Sidi Marouane	Djadid	Yakout	40	32 50	13 00 00		

Source : C.F. Chlef, 2021

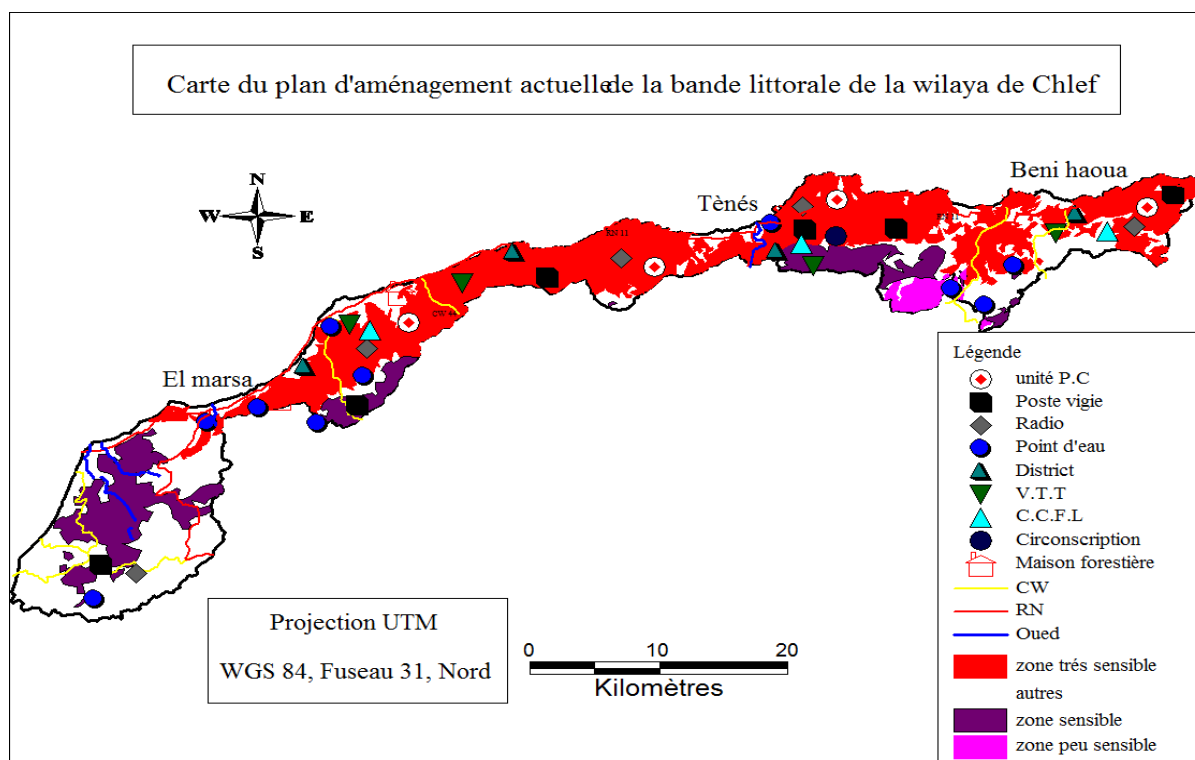


Figure 33 : carte de l'infrastructure superposée sur la carte des zones sensibles

A partir la carte des zone sensible aux incendies des forêts et les données collectés, le tableau (09) on observe que la surface totale des tranché par feu dans la commune d’El Marsa est de 20 Ha.

La surface totale des tranchés par feu dans la commune de Tènes est de 13 Ha, mais malgré cette superficie des tranché par feu et d’après les bilans que j’ai déjà les analyser la commune de Tènes et El Marsa sont toujours affecté par les incendies ce qui nous donne un autre indice que la commune souffre de manque de sensibilisation des citoyens surtout les week-ends par les jeunes et les familles aussi les camping et ils ont jetant leurs déchets le verre, le plastic...ect.

Les communes de littorales sont des zones très sensible aux incendie à cause de la mono culture de l’espèce résineux le Pin d’Alep (Pinus halepensis) qui est très sensible à la chaleur et la résine c’est une matière conduire la chaleur plus les connes de pin qui éclatés après une grand pression de température il transmit le feu à long distance,

La couleur rouge qui représente la continuité de feu au long du littorale indique qu’il n’y pas des tranché par feu suffisant pour limité le passage de feu.

#### 4. Composition par formation forestière

Tableau 10 : les formations forestières

Commune	Nom du canton	Superficie occupée par les essences dominantes			TOTAL
		par formation (Maquis , Matoral ou Erme)			
		Thuya HA.AR.CA	Genévrier HA.AR.CA	Autres HA.AR.CA	
TENES	Cap Tenes	-	-	280 23 68 Romarin lavande ;palmier nein ;maraube blanc	280 23 68
	Tifiles	61 00 00	-	70 00 00 pistachier lentisque ;phylaire ciste ;bruyére	131 00 00
	Oued Amri	25 00 00	-	55 00 00 pistachier lentisque ;phylaire ciste ;bruyére	80 00 00
	Tirerar	08 00 00	-	33 00 00 pistachier lentisque ;phylaire ciste ;bruyére	41 00 00
	Gorge Allala	23 00 00	-	17 00 00 pistachier lentisque ;phylaire ciste ;bruyére	40 00 00
	Rehan	04 00 00	-	01 00 00 pistachier lentisque ;phylaire ciste ;bruyére	05 00 00
	Sidi Marouane	01 00 00	-	09 00 00 pistachier lentisque ;phylaire ciste ;bruyére	10 00 00
	Oued Harour	12 00 00	-	08 00 00 pistachier lentisque ;phylaire ciste ;bruyére	20 00 00
	Djbel Fedj	04 00 00	-	30 03 60 pistachier lentisque ;phylaire ciste ;bruyére	07 03 60
<b>TOTAL</b>		138 00 00	-	479 24 28	614 27 28

(Source : C.F.chlef, 2021)

On se base sur la carte des formations forestières et les deux tableaux, en remarque que les deux commune Marsa et Tènés caractérisé par des peuplements dominant comme le ciste à une surface de 7 Ha et il est parmi les espèces qui favorise le déclenchement et la propagation d'un incendie ou un feu.

### 5. Les infrastructures de la bande littorale de la wilaya de Chlef

Selon les normes d'installer les infrastructures et la figure (34), on savoir si les infrastructures sont suffisant pour la surface forestière de la bande littorale de la wilaya de Chlef ou non pas suffisant on propose un nouvel plan des infrastructures (Fig.34)

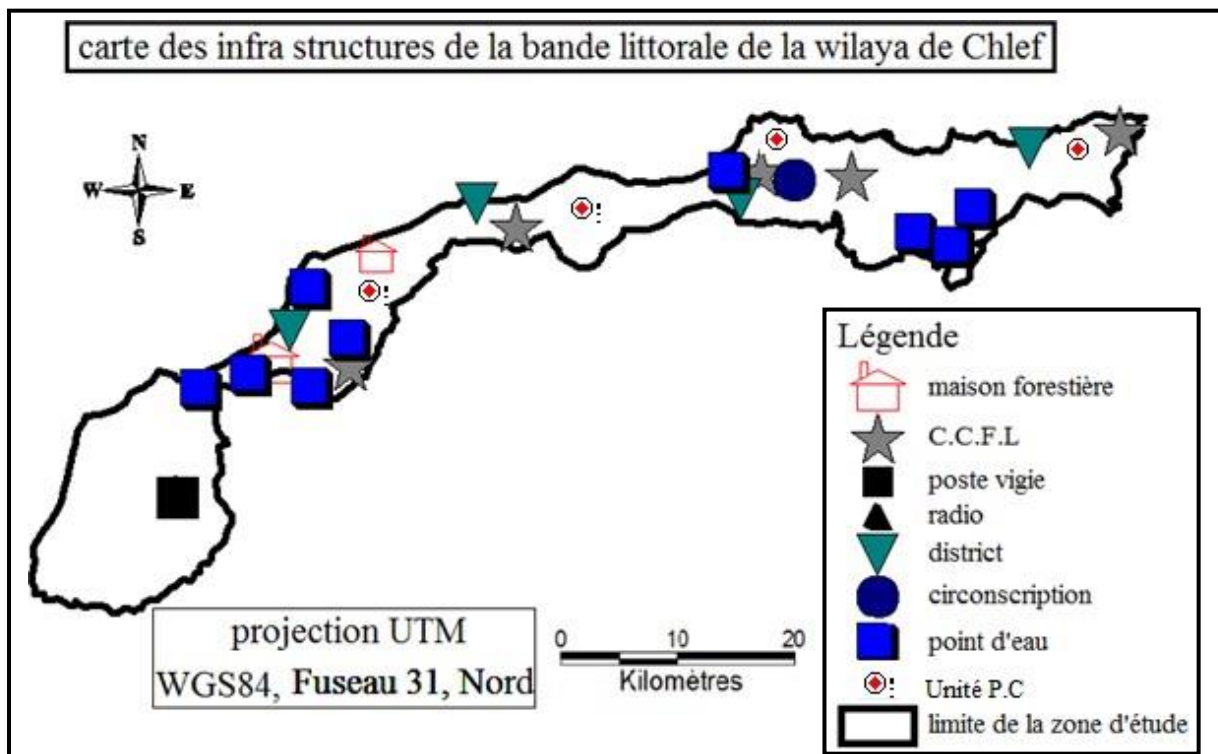


Figure 34 : Carte des infra structure de littorale source : extrait plan d'aménagement (BNEDER, 2008)



On résume le nombre des infrastructures au tableau suivant :

**Tableau 11** : nombres des infrastructures de la bande littorale de la wilaya de Chlef

Infra structure	Nombre
Poste de vigie	6
radio	5
Point d'eau	10
district	3
V.V.T	3
C.C.F.L	3
Circonscription	1
Maison forestière	2
Unité P.C	4

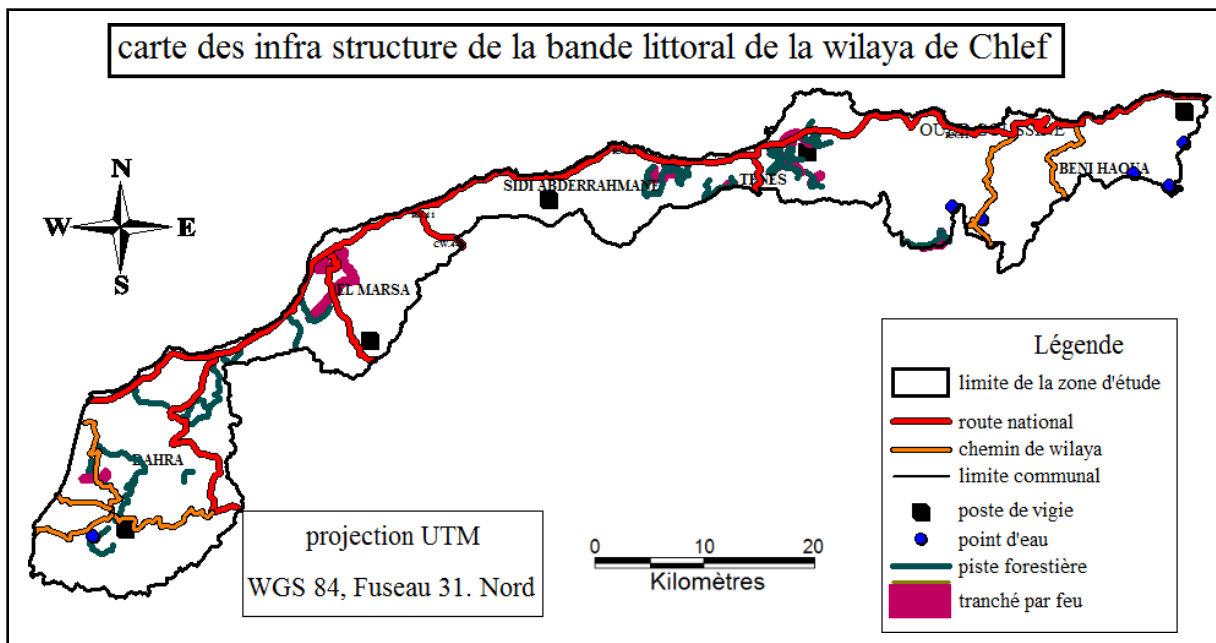


Figure 35 : Carte du plan d'aménagement actuel de la bande littorale de la wilaya de Chlef

**6. Calcule la surface totale des tranchés par feu et la longueur totale despistes à travers le logiciel mapinfou :**

**Tableau 12** : mesures des infrastructures.

infrastructure	Nombre Totale	Surface (km2)	Longueur (km)
Tranché par feu	16	3.6573 km2	/
Piste	9	/	75.6571 km

- Selon le tableau (12) et les normes établies par BNEDER (2009) et les superficies totales des forêts on va discuter si les infra structures sont suffisants ou non :

**Les tranchés par feu** : les normes **2.5 ha pour 100 ha**

La superficie totale des forêts de la bande littorale de la wilaya de Chlef : **22663 ha**

**100 ha** —→ **2.5 ha TP**

**22663 ha** —→ **X (TP) = 566,575 ha de TP**

- Donc, la superficie totale des forêts de la bande littorale nécessite : **566.575 ha** de tranché par feu
- La surface totales des tranché par feu actuel est de : 3.6573 km<sup>2</sup> = **365.73 ha**

### **7. Le résultat :**

On déduire que ; **365,75 ha < 566,575 ha**

Selon les normes :

La surface totale des tranchés par feu dans le plan d'aménagement actuel est n'est suffisantes paraport la surface totale des forêts au long de la bande littorale de la wilaya de Chlef, elle nécessite encore l'ouverture des tranchés par feu.

**Les pistes** : selon les normes 1piste pour 100 ha

La longueur totale des pistes est de : 75,6575 km

**100 ha** —→ **1 piste (km)**

**22663 ha** —→ **X (piste) = 226,63 km**

Résultat :

On déduire que :

**75,6575 km < 226,63 km**

Donc la bande littorale de la wilaya de Chlef a besoin de l'ouverture plus des pistes jusqu'à atteinte la longueur 226,63 km parce que la longueur totale des pistes disponible aux plan d'aménagement actuel est insuffisant paraport la surface totale des forêts de la bande littorale.

**Poste de vigie :**

Selon les normes : 1poste de vigie pour chaque 25km

La longueur de la bande littorale de la wilaya de Chlef est de 129.5 km,

129.5 Km /25 km= 6 poste de vigie

On déduire que le nombre des poste vigies est suffisant selon les normes.

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

Selon les normes de (BNEDER, 2008), 1 points d'eau pour chaque 500 ha

La superficie totale des forêts est de 22663 ha/ 500 ha est égale 45 points d'eau, on déduire que le nombre des points d'eau existe dans le plan d'aménagement est très faible par rapport la superficie totale de la bande littorale de la wilaya de Chlef.

## **8. Discussion**

### **8.1 Proposition d'aménagement**

Définie comme toute autre opération sylvicole ou des travaux d'aménagement permettant d'organiser la forêt dans l'espace et le temps, cet aménagement tout en lui donnant une certaine capacité d'accueil répondra aux besoins de la population au point de vue de loisir et de protection de la forêt contre les incendies, et parallèlement d'un objectif qui servira à un plein emploi physique et social de la forêt. (Arous, 2015)

#### **8.1.1 Les postes de vigie**

La détection des incendies est assurée par les forestiers ou par les riverains qui vivent dans la forêt qui déclarent au point de déclenchement d'un feu et pour protéger leurs propriétés en utilisant leurs téléphones mobiles.

Selon (Arfa,2008), en matière de postes de vigie, les normes sont de 1 poste tous les 25 km, nos forêts en sont très faiblement dotées. L'objectif est de détecter au plus tôt les départs de feux de façon à pouvoir intervenir le plus rapidement possible sur les feux naissants, dans un délai inférieur à 10 minutes.

Le système repose sur un réseau de surveillance composé de postes d'observation fixes installés sur des points stratégiques, opérant 24h/24h pendant la saison d'incendie. Les surveillants sont munis d'émetteurs-récepteurs qu'ils utilisent pour donner l'alarme aux bureaux locaux chargés de la mobilisation des moyens d'extinction

A partir le plan d'aménagement actuelle, il existe 5 poste de vigie dans le littorale selon les normes mais par rapport les surface brûlée chaque année on doit multiplier le nombre de poste vigie. En se base sur la carte de la sensibilité et la carte des formations forestière plus les recommandations des chefs de circonscription et le chef de district de Beni Houa. 1 poste vigie a été proposé dans chaque commune.

**Tableau 13** : la localisation proposé du poste de vigie

Communes	Coordonnées	
	X1	Y1
Beni Houa	169 709,89 m	4 059 194,79 m
O/Goussine	162 399,26 m	4 062 119,04 m
Ténès	155 332,33 m	4 056 270,54 m
Sidi/ ABDR	129 135,94 m	4 057 001,60 m
El Marsa	114 758,38 m	4 054 564,72 m
Dahra	86 856,16 m	4 038 603,20 m

### 8.1.2 L'installation et l'aménagement des points d'eau

Pour l'extinction des feux, les intervenants ont besoin de points d'eau les plus proches possibles (les puis, les camions à citernes...etc.) à risque élevé d'éclosion des feux. Les points d'eau actuellement utilisés dans la commune de Beni Haoua est le barrage de **Mentrache**. En se base sur la carte de réseau hydrographique (chapitre de la zone d'étude), nos perspective actuelles tentent essentiellement à la réalisation d'autre points.

Les normes requises en matière de points d'eau varient en fonction de la dimension de celui-ci, mais en moyenne nous considérons qu'il faut un point d'eau tous les 500 ha. Pour toutes ces infrastructures et moyens nos forêts sont inégalement dotées. 45 points d'eau on été proposée dans tout la bande littorale de la wilaya

**Tableau 14** : la localisation des points d'eau

Points d'eau	Coordonnées(m)			
	X1	Y1	X2	Y2
Beni Houa	371 440,23	4 044 027,07	367 641,60	4 037 062,85
O/Goussine	357 692,76	4 039 866,64	349 371,91	4 042 218,20
Ténès	339 151,68	4 038 871,74	323 143,07	4 036 429,74
Sidi/ ABDR	331 554,35	4 038 419,53	337 975,89	4 041 675,53
El Marsa	316 359,74	4 033 083,30	307 224,84	4 026 299,97
Dahra	298 632,63	4 020 059,31	300 260,62	015 898,87

### 8.1.3 L'ouverture les pistes et les tranchées par feu

- **Les pistes :**

Dans la bande littorale de la wilaya, il y'a pas assez des piste suffisant pour la circulation des engins forestière et pour la circulation des brigades mobiles au but de la surveillance et d'extinction de feu. Dans ce cas, nous proposons l'ouverture des pistes sur le tracé de préaménagement déjà existant de longueur (226,63 km).

### ▪ **Les tranchés par feu**

La tranché par feu rester le meilleur moyen pour stopper la transmission de feu en le privant de combustible, ce qui permet aussi la réduction de la masse du bois mort en forêt et les traitements de la sylviculture, de ce fait on propose l'ouverture des tranchés par feu dans les zones où l'incendie est continue (carte des zones sensible au feu).

Selon (**Berrichi, 2013**), Le choix des TPF doit de préférences éviter les pentes raides, les emplacements les plus favorables sont:

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

En matière de tranchées pare-feu, les normes établies par **BNEDER (2009)**, sont de **2.5**

**Ha** pour une superficie de **100 Ha** de forêt.

Vu au résultat obtenu on propose l'ouverture des tranchés par feu jusqu'à atteindre la surface totale des tranchés par feu 566,575 ha

#### **8.1.4. L'infra structure routier**

Selon (Meddour-Sahar, 2014), les pistes et les routes dans le domaine forestier présentent une importance capitale pour la rapidité d'intervention dans la lutte contre le feu, la réalisation des travaux sylvicoles et la surveillance des massifs. Selon les normes 1piste pour 100 ha de forêt. Ces voies doivent comporter :

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

#### **8.2 Une sylviculture anti incendie**

Les forêts de la bande littorale ont besoins des opérations sylvicoles pour atteindre l'objectif de protection contre l'incendie que la production. Elle doit nécessairement prévoir des normes propres à améliorer l'autoprotection des peuplements forestiers contre le feu.

Les mesures préventives auront pour objectif de gêner la propagation du feu dans le milieu ambiant. Pour cela, il faut tenir compte de la résistance au feu des essences forestières et de ce qui freine la propagation d'un incendie dans la végétation forestière.

Dans notre forêts l'espèce dominante c'est le Pin d'Alep plus un cortège floristique composées par des associations forestières favorise l'éclosion de feu ex : le ciste.

#### **8.3 Lutte curative**

Actuellement, les forêts de littorale sont prises en charges par 4 districts et un manque de nombre des agents forestières, ce qui est très insuffisants par rapport à la surface de littorale qu'est de

165.82 km<sup>2</sup>, il est indispensable de renforcer les équipes d'intervention par des recrutements.

- 4 camion-citerne ont été proposé dans chaque district de littorale
- Deux véhicules équipés d'un dispositif de lutte contre les incendies
- Quelques outils manuels tels que les pompes dorsales, les pelles, les haches, des serpes..etc.

Donc, il serait très importants de multiplier les moyens de lutte à proximité des zones sensibles à cause le grand nombre d'incendies dans cette année et l'année 2020

#### **8.4 Le débroussaillage**

Le débroussaillage a pour objectif de protéger les infrastructures et les habitations existantes, de faciliter le travail des pompiers et de minimiser les risques de feu. Il consiste à réduire les combustibles végétaux en garantissant une rupture de la continuité du couvert végétal tant au niveau horizontal qu'au niveau vertical<sup>1</sup>. Horizontalement, il est réalisé par la suppression de la végétation arbustive et herbacée. Elle nécessite aussi de maintenir les houppiers des arbres à une certaine distance en les élaguant<sup>2</sup>.

Les endroits désignés pour le débroussaillage sont les pare-feu, les bandes à mégots en bordures de voies carrossables, les entourages des habitations, les différentes interfaces et les zones de cloisonnement des massifs...etc. (Berrichi, 2013).

#### **8.5 La sensibilisation et l'information du public**

- Création de clubs verts dans les établissements scolaire et les quartiers
- Encourager la création d'association de protection de la nature

La prévention des feux de forêt passe obligatoirement par la communication via des campagnes d'information, d'éducation et de sensibilisation afin que chaque public visé (grand public en général, scolaires et étudiants, aquitains et touristes), ait conscience du risque de feu et adopte les " bons comportements " en forêt (Guiliaume, 2010).

L'information et la sensibilisation des propriétaires, des gestionnaires et de tous les utilisateurs de l'espace agricole et forestier, même occasionnels, sur les comportements à risque en milieu forestier comporte l'organisation des journées de sensibilisation, des conférences, animation des séances radiophonie et l'installation de panneaux interdisant de faire du feu en forêt.

---

(<sup>1</sup>) [www.feudeforet.org](http://www.feudeforet.org)

(<sup>2</sup>) [www.serpe.fr](http://www.serpe.fr)

# Conclusion

---

## Conclusion Générale

Durant la période (1999-2020), les forêts de la bande littorale de la wilaya de Chlef touché par 752 foyers d'incendie, ont fait disparaître une superficie de 6703.59 ha, cette analyse montre que la commune d'El Marsa et Sidi Abderhman sont les plus touchées aux feux des forêts avec une perte d'une superficie de 2878 ha pour la commune d'El Marsa et 1284 ha pour la commune de Sidi Abderhman.

L'analyse des paramètres d'incendies : la superficie brûlée par incendie de chaque commune, le nombre foyers par chaque commune de la bande littorale, l'année qui enregistre le plus grand nombre de foyer, les pertes des surfaces brûlées donnent une indication sur les moyens de lutte, et la rapidité de l'intervention et la possibilité offerte par le terrain à la pénétrabilité des engins de lutte pour réduire l'effet des feux, la connaissance des combustibles est une des solutions indiquées dans l'aménagement des écosystèmes forestiers.

A cause des pertes des grandes superficies brûlées chaque année on a proposé dans notre travail un plan d'aménagement à partir de la cartographie des zones sensibles au feu et l'évaluation des plans d'aménagement précédent, on a vu un manque de infra structure par rapport à la surface totale de la bande littorale de la wilaya de Chlef.

Après la numérisation des infrastructures et l'évaluation du plan d'aménagement, toute la bande littorale de la wilaya de Chlef contient 6 postes de vigie, 10 points d'eau, 9 tranchés par feu la surface totale des tranchés par feu est de 3,6573 km<sup>2</sup>, le nombre total des pistes 16 piste de longueur totale est de 75,5671 km.

Selon les normes de (BNEDER, 2008) d'installer un plan d'aménagement, le plan d'aménagement actuel pour la bande littorale de la wilaya de Chlef est insuffisant pour lutter et protéger les forêts contre les incendies, c'est pour cela on a proposé un nouveau plan d'aménagement : on a proposé de multiplier le nombre de poste de vigie dans chaque commune de littoral, installer 45 points d'eau au long de la bande littorale on se base sur la carte de réseau hydrographique pour que les agents dépendent des oueds permanents pour l'installation des points d'eau, l'ouverture des tranchés par feu entre les zones qui ont été caractérisées par la continuité de l'incendie à travers les cartes des zones sensibles au feu, l'ouverture des pistes chaque 100 ha de forêt.

Sur la base de la carte des zones sensibles à l'incendie que nous avons élaboré et la carte de plan d'aménagement, des aménagements ont été proposés, à savoir des postes de vigies, des points d'eau, des tranchés par feu, des pistes, ces aménagements sont projetés sur la carte des zones sensibles aux feux de forêt.

L'utilité de système d'information géographique dans ce travail nous a permis d'élaborer, d'une part, les différentes cartes qui figurent dans ce document, et d'autre part, une base de données géographiques. Cette dernière permet de définir et de mieux préciser les zones à protéger et à aménager, ce qui constitue un véritable outil d'aide à la décision pour les gestionnaires forestiers fait un plan d'aménagement avec précision.

## Références Bibliographiques

---

Alexander, M. E. 1982. Calculating and interpreting forest fire intensities. *Can J.Bot.* 60: 349-357. (Chapitre 1) 83p.

Alexandrian, D.(1999) : Analyse de risque et cartographie, Atelier « les bases de données sur les feux de forêts en région méditerranéenne, utilisation et enseignements » Tétouan, Maroc.

Arfa A. M. T., 2008. Les incendies de forêt en Algérie : Stratégies de prévention et plan de gestion. *Mém. Mag.Snv. Univ. mentouri-Constantine*, 42 p.

Arfa A. M. T., 2008. Les incendies de forêt en Algérie : Stratégies de prévention et plan de gestion. *Mém. Mag.Snv. Univ. mentouri-Constantine*, 79 p.

Babbitt, B. (1999) : Pour faire la paix avec des incendies de forêt, forêt méditerranéenne, XX, 3,pp.120-125.

Berrichi M., 2013. Défense des forêts contre les incendies (Facteurs favorisant, conséquences et luttes). *Polycopié de cours : Uni.Aboubekr Belkaid Tlemcen*, 122p.

Cemagref ., 1989. Le Guide technique du forestier méditerranéen français, chapitre IV : protection des forêts contre les incendies. Division technique forestière, Aix. En. Provens (France).

Chibane, T. (2006) : Bilan critique des actions de défense des forêts contre les incendies du Parc National de Chréa. *Mém, Ing, agr.INA, El-Harrach*, p90.

Ciheim. (2008) : Analyses Le problème des incendies de forêts en Méditerranée.

Colin P.Y., Jappiot M., Mariel A., Lampin C., & Veillon S., 2001 : Protection des

Colin P.Y., JAPPIOT M., MARIEL A., LAMPIN C., & VEILLON S., 2001. Protection des forêts contre l'incendie, Edit. FAO/ CEMAGREF, Cahier FAO Conservation, n°36 :149p.

Delabrazé P et VALETTE JC., 1974. Inflammabilité et combustibilité de la végétation forestière méditerranéenne. *Revue forestière française n° spécial.Démocratique et Populaire (25ème année n° 7 du Mercredi 11 Février 1987)*. 165-170 pp.

Dubordieu, L. (1997) : Manuel d'aménagement forestier, Lavoisier-Paris .PP171-172.

Ensault, F. (1995) : l'intérêt d'une cartographie des feux de forêt. *Forêt méditerranéenne*, XVI, 2,159-163.

Faq., 2002 : Communautés en flamme : actes d'une conférence internationale sur la forêts contre l'incendie, Edit. FAO/C.E.M.A.G.R.E.F, Cahier FAO Conservation, n°36 :

Hachemi, M A, 2013. Apport de la géomatique dans la protection des forêts contre les incendies (Cas la forêt Fenouane Ain El Hdjar, Saida). *Mém. Master. Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen*, 31p.

Hourcastagne, A. (1975) : Le guet et l'alerte, revue forestière française, N° sp, pp82-92. incendie dans l'entreprise. Institut National de Recherche et de Sécurité, 32p.

Kern ,F. (1975) : les ressources de l'eau, *Rev, fores, F, N°sp*, pp 308-313.



## Références Bibliographiques

---

Khalid, F., 2008: Contribution à l'élaboration d'un plan de prévention des risques

Margeritt J., 1998. Modélisation et simulations numériques de la propagation de feux de forêts. Thèse, Doctorat. Inst. National polytechnique de lorraine. Nancy, France, 260 p.

Mauguen G., Lesne P., Petit J.M., Sallé B., Marc F., 2012 : Evaluation du risque méditerranéenne. *Écologie plantarium*, 11(12),pp 117-139

Meddour-Sahar O., Bouisset, C., et Derridj, A., 2013. La gestion du risque incendie de forêt en Algérie : des mesures curatives ou préventives ? Séminaire, Bordeaux, France. p 34.

Merdas S., 2007: Bilan des incendies de forêts dans quelques wilayas de l'Est algérien; cas de Bejaia, Jijel, Sétif et Bordj Bou-Arréridj. *Mém. Mag. Uni. Mentouri- Constantine*, 83p.

Merdas S., 2007: Bilan des incendies de forêts dans quelques wilayas de l'Est algérien;

Ouadah, N. (1998) : Incendie de forêt essai de diagnostique à travers l'étude statistique de la wilaya de Tipaza. thèse magister, INA. PP47-48.

participation des communautés à la lutte contre les incendies. Bureau régional de la FAO pour l'Asie et la pacifique, publication 2002/25. ISBN 974- 7946- 29-7.

Putod (1975) *in* Chibane, T. (2006) : Bilan critique des actions de défense des forêts contre les incendies du Parc National de Chréa. *Mém, Ing, agr. INA, El-Harrach*, p90.

Ramat, G. Sahli, M. Tahir, M. Zenati, A. (2009) : Utilisation du SIG pour l'identification du risque d'incendie (Tiaret), poster, Atelier final, projet. SGIAR, INRAA-IAO, 1p. *Risques en Génie Civil*, 106p.

Sauce G., 2009: Analyse de risque incendie sur un ERP. *Projet Cyber Ingénierie des Secrétariat Général du Gouvernement Algérien. Journal Officiel de la République Algérienne*

Seigue, A. (1980) : Quelques réflexions en vue d'améliorer notre dispositif de protection de la forêt méditerranéenne. *Rev. For. méd. T.I.N°2*.

Trabaud, L., 1976: Inflammabilité et combustibilité des principales espèces Uni. Abou Bekr Belkaid -Tlemcen, 162 p + annexes

# ANNEXES

**Tableau 01 : L'évolution annuelle du nombre de foyer par Daira (1999-2020)**

Années	Nombre de foyers durant la période (1999-2020)											Total
	Abou El H	Béni Haoua	Boukadir	Chlef	El Karimia	El Marsa	O/ BAE	O/ Fodda	Taougrite	Ténès	Zeboudja	
<b>1999</b>	8	20	0	5	4	16	0	3	0	19	4	<b>79</b>
<b>2000</b>	12	14	0	2	2	17	10	3	10	33	16	<b>119</b>
<b>2001</b>	10	8	1	4	3	2	4	0	11	46	1	<b>90</b>
<b>2002</b>	0	0	0	1	1	0	0	0	1	4	0	<b>7</b>
<b>2003</b>	1	5	0	1	2	2	2	2	5	5	5	<b>30</b>
<b>2004</b>	2	14	1	8	6	3	3	1	3	13	5	<b>59</b>
<b>2005</b>	0	9	0	5	2	2	2	8	2	12	10	<b>52</b>
<b>2006</b>	0	7	0	5	0	0	2	3	0	6	6	<b>29</b>
<b>2007</b>	0	11	1	15	1	1	3	9	4	5	4	<b>54</b>
<b>2008</b>	2	16	4	4	10	1	0	1	0	5	4	<b>47</b>
<b>2009</b>	5	11	0	5	18	11	4	3	0	1	3	<b>61</b>
<b>2010</b>	4	6	0	18	4	7	1	6	0	15	3	<b>64</b>
<b>2011</b>	2	21	0	11	6	0	1	5	4	27	1	<b>78</b>
<b>2012</b>	30	67	0	9	10	15	0	7	18	70	22	<b>248</b>
<b>2013</b>	5	17	0	10	2	5	1	6	4	9	11	<b>70</b>
<b>2014</b>	15	35	5	8	4	18	2	12	10	34	15	<b>158</b>
<b>2015</b>	2	39	1	6	3	3	2	4	8	9	11	<b>88</b>
<b>2016</b>	6	26	0	2	4	6	3	2	5	14	6	<b>74</b>
<b>2017</b>	9	27	0	1	12	4	2	3	12	13	7	<b>90</b>
<b>2018</b>	3	7	1	3	4	4	0	2	8	17	5	<b>54</b>
<b>2019</b>	11	37	1	2	6	12	0	7	2	28	19	<b>125</b>
<b>2020</b>	10	45	0	0	3	16	5	2	23	29	22	<b>155</b>
<b>Total</b>	<b>137</b>	<b>442</b>	<b>15</b>	<b>125</b>	<b>107</b>	<b>145</b>	<b>47</b>	<b>89</b>	<b>130</b>	<b>414</b>	<b>180</b>	<b>1831</b>

## ANNEXES

**Tableau 02 : L'évolution annuelle des superficies brûlées en (ha) par Daira (1999-2020)**

Années	Superficie parcourus par les incendies en (ha)											Total
	Abou El Ha	Béni Haoua	Boukadir	Chlef	El Karimia	El Marsa	O/ BAEK	O/ Fodda	Taougrite	Ténès	Zeboudja	
<b>1999</b>	0	82,56	0	1,22	17	113,45	0	1,5	0	34,62	2,1	252,45
<b>2000</b>	31,7	10,2	0	0,55	1,5	273,1	135	4,5	66	107,57	88,2	718,32
<b>2001</b>	42,8	10,2	50	6,1	5	5	10,5	0	72,5	65,42	2	269,52
<b>2002</b>	0	0	0	0,25	1,5	0	0	0	0,2	5,1	0	7,05
<b>2003</b>	1,8	17,15	0	1	1,9	2,1	2,2	3	25,5	3,12	53	110,77
<b>2004</b>	2,5	65,5	23	29,5	247,5	53	14,5	1	10,2	17,46	11,15	475,31
<b>2005</b>	0	52,4	0	7,2	4	4,5	141	8,1	17,46	8,27	10,81	253,74
<b>2006</b>	0	17,25	0	10,5	0	0	19	6	0	98,5	3,1	154,35
<b>2007</b>	0	22,56	0,05	36,7	15	5	18	8,54	5,7	171,4	6,27	289,22
<b>2008</b>	1,4	74,6	30,5	14	109	28	0	21	0	3,7	12	294,2
<b>2009</b>	0,2	12,45	0	26,85	18	16,15	2,5	10,6	0	119,19	7,45	213,39
<b>2010</b>	6,52	14,2	0	25,1	41,5	98,52	4	13,38	0	12,52	3,5	219,24
<b>2011</b>	20	64,52	0	22,5	15	0	3	25,4	8,6	42,52	0,5	202,04
<b>2012</b>	567,6	231,15	0	18,25	21,5	910,2	0	122,8	424,9	1417,3	298,4	4012,1
<b>2013</b>	10,2	59,74	0	40	8	7,5	1,5	24,4	9,5	3,78	69,18	233,8
<b>2014</b>	31,3	36,18	58,7	29,5	9,5	59,43	114	48,85	11,23	39,21	116,3	554,2
<b>2015</b>	0,5	81,49	0,1	7,25	19,5	3	31	86	37,6	4,63	29,02	300,09
<b>2016</b>	6,35	14,7	0	1,1	7,02	6,49	20	0,19	41,6	42,37	1,95	141,77
<b>2017</b>	25,84	38,09	0	1	23	5,05	23,5	1,15	46,69	6,76	6,11	177,19
<b>2018</b>	2,2	1,58	15	4	6	10,14	0	2,5	13,23	6,35	2,8	63,8
<b>2019</b>	42,83	78,93	2	6	8,05	88,35	0	43,08	0,55	40,16	57,05	367
<b>2020</b>	75,45	69,97	0	0	4,5	1631,95	37,5	2	49,9	233	86,09	2190,36
<b>Total</b>	869,19	1055,42	179,35	288,57	583,97	3320,93	577,2	433,99	841,36	2482,95	866,98	11499,91

Tableau 03 : L'évolution annuelle du nombre de foyer en (ha) par commune du littorale (1999-2020)

	Béni Haoua	O/ Goussine	Ténès	Sidi AER	El Marsa	Dahra	Total
<b>1999</b>	12	8	15	13	4	0	<b>52</b>
<b>2000</b>	8	6	14	15	12	4	<b>59</b>
<b>2001</b>	3	5	34	2	9	9	<b>62</b>
<b>2002</b>	0	0	4	0	0	0	<b>4</b>
<b>2003</b>	2	3	4	2	1	3	<b>15</b>
<b>2004</b>	8	6	7	3	2	2	<b>28</b>
<b>2005</b>	2	7	7	2	1	1	<b>20</b>
<b>2006</b>	5	3	3	0	1	0	<b>12</b>
<b>2007</b>	5	2	4	1	0	0	<b>12</b>
<b>2008</b>	8	1	1	1	1	0	<b>12</b>
<b>2009</b>	11	6	9	4	0	0	<b>30</b>
<b>2010</b>	4	3	7	4	0	0	<b>18</b>
<b>2011</b>	3	6	14	0	3	0	<b>26</b>
<b>2012</b>	20	8	13	8	20	1	<b>70</b>
<b>2013</b>	11	0	5	6	1	2	<b>25</b>
<b>2014</b>	13	9	15	7	6	5	<b>55</b>
<b>2015</b>	13	9	3	2	2	4	<b>33</b>
<b>2016</b>	10	5	7	5	2	2	<b>31</b>
<b>2017</b>	15	6	9	2	1	6	<b>39</b>
<b>2018</b>	5	2	9	3	5	3	<b>27</b>
<b>2019</b>	15	13	14	6	4	2	<b>54</b>
<b>2020</b>	20	9	14	8	8	9	<b>68</b>
<b>Total</b>	<b>193</b>	<b>117</b>	<b>212</b>	<b>94</b>	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>752</b>

Tableau 04 : L'évolution annuelle des superficies brûlées en (ha) par commune du littorale (1999-2020)

Années	Superficie parcourus par les incendies en (ha)						Total
	Beni Haoua	Oued guoussine	Ténés	Sidi AER	El Mersa	El Dahra	
1999	12,18	70,38	27,15	11,51	0	0	121,22
2000	4,23	5,97	23,52	80,3	271,6	9,5	395,12
2001	1,8	8,4	43,22	19,5	5	38,5	116,42
2002	0	0	5,1	0	0	0	5,1
2003	3,5	13,65	2,12	1	2,1	9,5	31,87
2004	45,5	20	15,74	5,65	50	7,5	144,39
2005	4,05	48,35	5,74	0,5	4,5	10	73,14
2006	11,25	10	2,2	1	0	0	24,45
2007	13,36	9,2	171,4	0	5	0	198,96
2008	74,1	0,5	2,1	1	28	0	105,7
2009	1,4	11,05	105,32	0	15,55	0	133,32
2010	2,2	12	10,25	0,1	98,52	0	123,07
2011	2,8	61,72	36,92	1,45	0	6,5	109,39
2012	100,73	130,42	294,98	1057,8	683,02	272,5	2539,45
2013	59,74	0	1,48	0	7,5	8	76,72
2014	22,84	9,84	24,99	12	41,2	10	120,87
2015	29,08	52,41	3,75	0,7	1,5	30	117,44
2016	7,75	6,95	6,07	30,6	3,49	21,5	76,36
2017	30,19	7,9	3,7	2	2,65	15,17	61,61
2018	1,05	0,53	2,06	3,05	5,14	8,55	20,38
2019	37,93	39	25,79	9,32	74,35	0,55	186,94
2020	50,07	19,9	220	11	1588,45	32,25	1921,67
<b>Total</b>	<b>515,75</b>	<b>538,17</b>	<b>1033,6</b>	<b>1248,48</b>	<b>2887,57</b>	<b>480,02</b>	<b>6703,59</b>

# ANNEXES

---