



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université des Frères Mentouri Constantine
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة
كلية علوم الطبيعة و الحياة

قسم : البيولوجيا و الايكولوجيا النباتية...
Département : Biologie et Ecologie Végétale...

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : *Protection et Conservation des Ecosystèmes*

Intitulé :

**Les infrastructures de lutte contre les incendies de forêt dans la région
Dans la région de Djebel El ouahch (Constantine)**

Présenté et soutenu par : Boulemzaoud sara

Le : 15 /06/2015

Jury d'évaluation :

Président du jury : Bazri K.E. (M.C.B- UFM Constantine).

Rapporteur : Rached-Kanouni M. (M.C.A- UFM Constantine).

Examineurs : Hadeff A. (M.A.A- UFM Constantine).

*Année universitaire
2014 - 2015*

Remerciements

Au terme de ce modeste travail, Je remercie Allah, le bon Dieu miséricordieux pour m'avoir aidé à réaliser ce travail.

Je voudrai exprimer toute ma reconnaissance et mes remerciements à :

- *la personne sans qui ce travail ne sera pas, mon promotrice Mme Rached-kanouni .M, Maître de conférences à l'université Constantine*
- *Mr Bazri k.d, Professeur à l'université, pour avoir accepté de présider le jury, et d'examiner mon travail.*

Mes remerciements les plus vifs vont aussi à :

- *Mr hadef A. Enseignant à l'université de Constantine pour lui aide précieuse depuis le début de ce travail, ses conseils de grande valeurs, sa disponibilité, ses encouragements*

Mes sincères remerciements s'adressent à la conservation des forêts de la wilaya de Constantine surtout Mr Saighi et la circonscription d'el-khroub pour leur aide.

Je n'oublierai pas mes collègues pour leur aide et soutien, qu'ils soient vivement remerciés : Samia, wafa, Ahlem, Noura, wassila, Khawla, loubna, Adra.

Boulemzaoud Sara

Sommaire

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

Synthèse bibliographique

1. Définition de feu de forêt.....	2
2. Différents types de feux	2
2.1. Les feux de sol.....	2
2.2. Les feux de surface	3
2.3. Les feux de cimes.....	3
3. Les partie d'un feu de forêt.....	4
4. Les causes des incendies.....	4
4.1. Causes involontaires.....	4
4.2. Causes volontaires.....	5
5. La Défense des Forêt Contre l'Incendie(DFCI).....	5
6. L'équipement de la DFCI.....	6
6.1. Les pistes.....	6
6.2. Les points d'eau.....	6
6.3. Les poste vigies.....	7
6.4. Les tranchées pare-feu.....	7
7. Les types de pare-feu.....	8
7.1. Le pare-feu nu.....	8
7.2. Le pare-feu : sous végétation naturelle.....	9
7.3. Le pare-feu cultivé.....	9
7.4. Le pare-feu arboré.....	9

Matériel et méthodes

1. Localisation géographique	11
2. La topographie	11
3. La géologie	13
4. Le sol	14
4.1. Les sols minéraux bruts	14
4.2. Les sols peu évolués	14
4.3. Les vertipols	14
4.4. Les sols calcimagentiques	14
4.5. Les sols isohumique	14
5. La géomorphologie	15
6. Le réseau hydrographique	16
7. Le climat	16
8. La flore et la faune	17

Résultats et discussion

1. Les ouvrages de DFCI dans massif forestier de djebel ouahch	18
2. Etat des infrastructures existantes dans la région de Djebel El Ouahch	18
2.1. postes de vigie	18
2.2. Piste forestière	19
2.3. Tranchée pare-feux(TPF).....	20
2.4. Localisation du point d'eau.....	21
3. L'évaluation des infrastructures existantes dans la région de Djebel El Ouahch.....	23

3.1. Poste vigie.....	23
3.2. Piste forestière.....	23
3.3. Tranchée pare-feux.....	24
3.4. Point d'eau.....	24
4. Les propositions des infrastructures dans la région de Djebel El Ouahch.....	25
Conclusion	
Références bibliographiques	

Liste des figures

Figure 1. Feux de sol (Anonyme, 2014)

Figure 2. Feux de surfaces

Figure 3. Feux de cime

Figure 4. Piste forestière

Figure 5. Point d'eau

Figure 6. Poste vigies

Figure 7. Tranchée pare-feu d'une largeur de 25 m

Figure 8. Type de pare-feu : Pare-feu (Arbonnier et Faye, 1988)

Figure 9. Type de pare-feu : Sous végétation : Végétation naturelle brûlée précocement

Figure 10. Type de pare-feu : Sous végétation: Pare-feu cultivée

Figure 11. Type de pare-feu : Sous végétation: Pare-feu boise (Arbonnier et Faye, 1988)

Photo 12. Poste de vigie (forêt du Meridj)

Photo 13. Piste forestière

Photo 14. Tranchée pare-feux

Listes des cartes

Carte1. Localisation géographique de la zone d'étude.

Carte 2. Carte présenté les infrastructures dans la zone de djebel El Ouahch.

INTRODUCTION

Introduction

En région Méditerranéenne, le feu de forêt est un phénomène ancien et récurrent qui a largement orienté l'évolution et la dynamique de la forêt et des espaces naturels.

Le risque d'incendies de forêt est un risque diffus dans les espaces ruraux ; il est de nature complexe car le plus souvent lié aux activités humaines ; il est parfois d'origine naturelle (exemple des feux de végétation causés par la foudre).

Un incendie est une réaction de combustion non maîtrisée dans le temps et l'espace. La lutte contre les incendies de forêt nécessite des infrastructures et des équipements spécifiques.

Les infrastructures sont multiples comme: les pistes, les points d'eau, les postes vigies, les tranchées pare-feu.

Dans cette étude, on va essayer d'évaluer les infrastructures et les équipements de défense des forêt contre les incendies (DFCI) pour limiter leurs développement dans la région de Djebel El Ouhach d'un part et d'autre part, de proposer des aménagements pour ces infrastructures.

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

1. Définition de feu de forêt

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

Un incendie est un phénomène qui échappe au contrôle de l'homme, tant en durée qu'en étendue. Pour qu'il y ait inflammation et combustion, trois facteurs doivent être réunis, chacun en proportions convenables: un combustible, qui peut être n'importe quel matériau pouvant brûler, une source externe de chaleur (flamme ou étincelle) et de l'oxygène, nécessaire pour alimenter le feu (Boulainine et Lassoui, 2010).

2. Différents types de feux

Une fois éclos, un feu peut prendre différentes formes, chacune étant conditionnée par les caractéristiques de la végétation et les conditions climatiques (principalement la force et la direction du vent). On distingue ainsi :

2.1. Les feux de sol

Qui brûlent la matière organique contenue dans la litière, L'humus ou les tourbières. Alimentés par incandescence avec combustion, leur vitesse de propagation est faible (Figure 1).



Figure 1. Feux de sol (Anonyme, 2014).

2.2. Les feux de surface

Qui brûlent les strates basses de la végétation, c'est-à-dire : la partie supérieure de la litière la strate herbacée et les ligneux bas. Ils se propagent en général par rayonnement (Figure 2) (Anonyme, 2014).



Figure 2. Feux de surfaces.

2.3. Les feux de cimes

Qui brûlent la partie supérieure des arbres (Ligneux hauts) et forment une couronne de feu. Ils libèrent en général des grandes quantités d'énergie et leur vitesse de propagation est très élevée. Ils sont d'autant plus intenses et difficiles à contrôler que le vent est fort et le combustible sec (Figure 3) (Anonyme, 2014).



Figure 3. Feux de cime.

Ces trois types de feu peuvent se produire simultanément sur une même zone (Mebarki et Meziane, 2008).

3. Les parties d'un feu de forêt

Les parties d'un feu de forêt sont :

-L'arrière : Partie de la bordure du feu qui est opposée au côté où la propagation du feu est la plus rapide.

-La baie : Partie de la bordure du feu qui se développe plus lentement à cause du combustible ou de la topographie.

-La bordure du feu : Ligne souvent irrégulière jusqu'où le feu a brûlé à un moment donné.

-Le doigt : Partie de la bordure du feu qui se développe en langue étroite, s'avancant en saillie du corps principal.

-Le feu disséminé : Feu nouveau à l'extérieur du périmètre de l'incendie et causé par celui-ci.

-Le flanc : côté qui relie la tête à l'arrière, ordinairement parallèle à la direction générale de la progression du feu.

-Le point d'origine : Partie d'un incendie où le feu a pris naissance.

-La tête : Partie de la bordure du feu qui se développe ordinairement le plus rapidement. Indique la direction de la propagation du feu (Bouregbi, 2008).

4. Les causes des incendies

Les incendies sont attribuables aux causes les plus diverses. Le feu se déclare presque toujours dans le sous bois constitué par une végétation spontanée composée d'arbustes, de plantes diverses et d'herbes. Il ne présente pas les mêmes dangers dans toutes les forêts, et à cet égard, la nature des essences (résineuses ou feuillues), le climat (humide ou sec), la constitution géologique du sol, la densité plus ou moins grande du sous bois, la présence d'un tapis épais d'aiguilles ou de mousse ont une influence considérable.

Les risques d'incendies varient encore selon la saison, la chaleur, la sécheresse plus ou moins persistante et la violence des vents; les causes déterminantes des incendies sont nombreuses:

4.1 Causes involontaires

L'accident ou l'imprudence sont à coup sûr les causes les plus fréquentes, elles se répartissent comme suit :

-Imprudence des fumeurs.

-Négligence des paysans durant leurs activités agricoles et forestières (Incinération des chaumes).

-Imprudence des promoteurs, chasseurs et ouvriers de la forêt qui négligent d'éteindre entièrement les feux allumés pour la cuisson de leurs aliments.

-Par exemple, la plus part des incendies allumées dans les boisements de Chêne vert des environs de Tlemcen ont pris naissance accidentellement sur l'emplacement aux abords des charbonneries rustiques, établis généralement en délit par les riverains qui en toute saison fabriquent du charbon en forêt.

4.2 Causes volontaires

La malveillance joue incontestablement un rôle dans les incendies de forêts. Elle se manifeste habituellement pour exprimer le mécontentement des riverains vis-à-vis des procès verbaux dressés à leur encontre par l'administration forestière.

A ces criminels, il faut ajouter les déséquilibrés ou pyromanes; qui incendient uniquement par plaisir de détruire ou pour jouir de l'effet causé dans la population ou dans la presse, on doit faire rentrer dans la malveillance les incendies allumées par intérêt, notamment ceux provoqués par les berges pour se procurer des pâturages. Ainsi les lignes de chemin de fer qui traversent les régions boisées créent des dangers, le feu est allumé en général par des flammèches sortant des cheminées.

Au nombre de ses causes on peut citer enfin, la présence en forêt de débris de verres formant lentilles, la foudre, la chute des lignes électriques à hautes tensions,...etc. Toute fois ces causes sont discutables et très rares. (Megrerouche, 2006).

5. La Défense des Forêts Contre l'Incendie (DFCI)

La Défense des Forêts Contre l'Incendie (DFCI) vise principalement à limiter le développement des incendies dans les massifs forestiers. Elle comprend :

-La mise en place d'équipements dans chaque massif sensible pour le cloisonner, en faciliter la surveillance, permettre l'accès et la sécurité des secours et assurer la permanence de l'eau.

-La mise en œuvre d'un dispositif estival de surveillance d'alerte.

6. L'équipement de la DFCI

6.1. Les pistes

L'accès facilité aux massifs forestiers est un gage d'efficacité pour les moyens de lutte. L'arrivée rapide et sûre au plus près du sinistre ne peut être garantie que par des pistes en nombre suffisant et correctement entretenues.

Les voies de Défense des Forêts Contre l'Incendie ont pour objet de permettre la circulation des véhicules et personnels chargés de la prévention et de la lutte contre les incendies de forêt à l'intérieur des massifs forestiers afin d'en assurer la protection (Figure 4).

Pour y assurer la continuité d'un réseau défensif, la loi a donné aux pouvoirs publics la possibilité d'établir sur les propriétés une servitude de passage et d'aménagement.



Figure 4. Piste forestière.

6.2. Les points d'eau

Citernes, plans d'eau, poteau incendie sont indispensables au bon ravitaillement des moyens de lutte (terrestres et aériens pour les hélicoptères bombardiers d'eau). Cette ressource en eau est vitale pour les opérations d'extinction et la défense des habitations.



Figure 5. Point d'eau

6.3. Les postes vigies

La surveillance s'appuie souvent sur des tours de guet situées sur les points hauts. Les opérateurs observent ainsi de grandes portions du territoire avec une couverture à 360°. Chargées de donner l'alerte pour toute fumée suspecte, les vigies peuvent localiser avec une très grande précision toutes les éclosions.

L'ensemble de ces moyens est un gage de réussite pour la détection et la dissuasion des feux ainsi que pour lancer et orienter les moyens de lutte sur des incendies au stade de l'éclosion.



Figure 6. Poste vigies

6.4. Les tranchées pare-feu

Les pare-feu au sens strict sont des discontinuités linéaires destinées à compartimenter l'espace forestier et à contenir l'incendie dans les massifs isolés ainsi créés.

La végétation y est absente ou réduite à une strate herbacée rase. Ils sont le plus souvent situés aux interfaces forêt / zone d'activités humaines ou implantés selon la ligne de plus grande pente ou sur les crêtes. Ils sont établis au bulldozer ou de façon manuelle et possèdent une largeur minimale de 20 m pour permettre les déplacements et les interventions des équipes de lutte, tout en assurant leur sécurité.



Figure 7. Tranchée pare-feu d'une largeur de 25 m

Le but des pare-feu est de créer une discontinuité dans le peuplement forestier afin de réduire l'intensité du feu et de le combattre efficacement en des points précis. Ils doivent être installés perpendiculairement aux vents dominants (Arbonnier et Faye, 1988).

7. Les types de pare-feu

Les types de pare-feu sont envisageables :

7.1. Le pare-feu nu : Entièrement dégagé, parfois efficace pour protéger de petites surfaces, s'il est situé sur cuirasse la ténitique affleurant et si la largeur est d'au moins trente mètres (Figure 8) (Arbonnier et Faye, 1988).

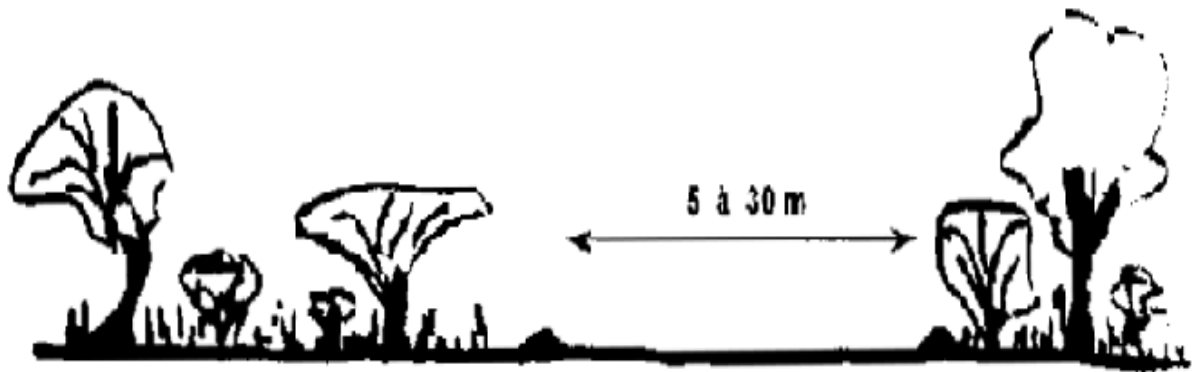


Figure 8. Type de pare-feu (Arbonnier et Faye, 1988).

7.2. Le pare-feu : Sous végétation naturelle (brûlée annuellement par feu précoce): il double un pare-feu nu de cinq mètres sur une largeur de, trente à quarante mètres, où la végétation est brûlée précocement ; ce type de pare-feu à l'avantage d'éviter les entretiens fréquents (Figure 9).

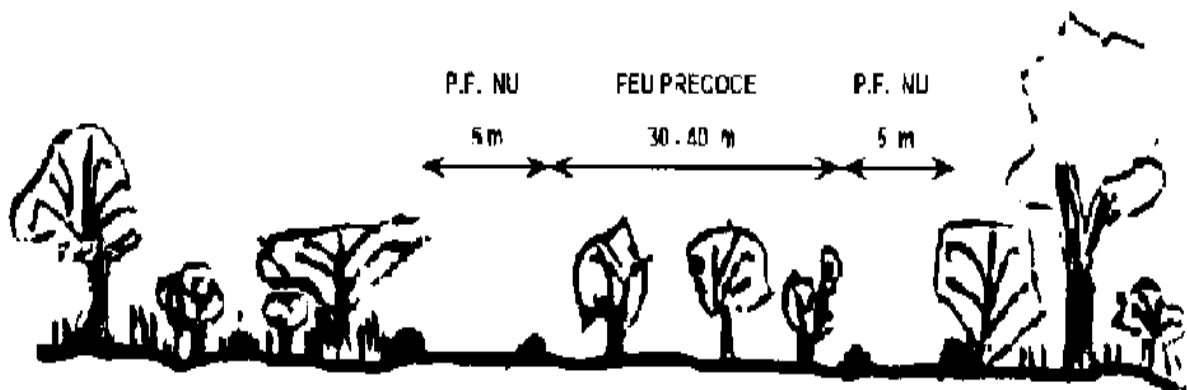


Figure 9. Type de pare-feu : Sous végétation (Arbonnier et Faye, 1988).

7.3. Le pare-feu cultivé : Situé sur les meilleurs sols, les cultures doivent être constituées d'espèces précoces et les résidus, enlevés après la récolte (une rapide diminution de productivité des cultures est généralement constatée dans ce type de pare-feu) (Figure 10).

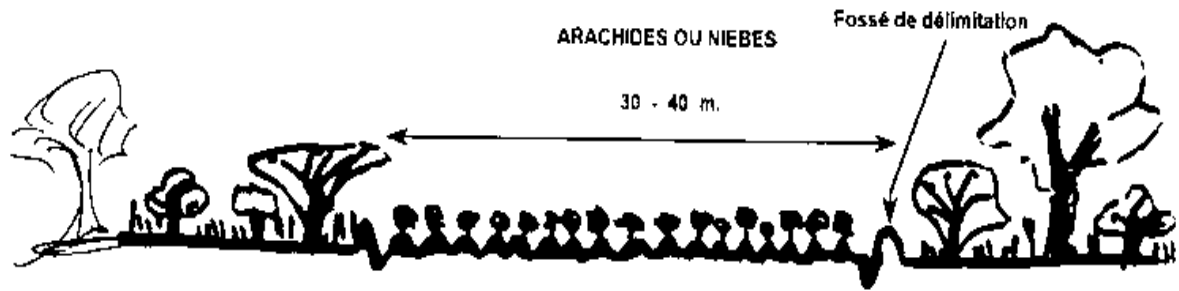


Figure 10. Type de pare-feu : Sous végétation: Pare-feu cultivée (Arbonnier et Faye, 1988).

7.4. Le pare-feu arboré : Le but est de créer un couvert permanent et dense qui empêche l'herbe de pousser. Les espèces qui peuvent répondre à ces exigences en Afrique de l'Ouest sont entre autres, *Anacardium occidentale*, *Azadirachta indica*, *Khaya senegalensis*, *Ziziphus mauritania* (feuillage souvent trop clair). Il est recommandé de choisir des espèces à petites feuilles, car le tapis de feuilles tombées au sol, est moins combustible que celui formé par de grandes feuilles (Figure 11).

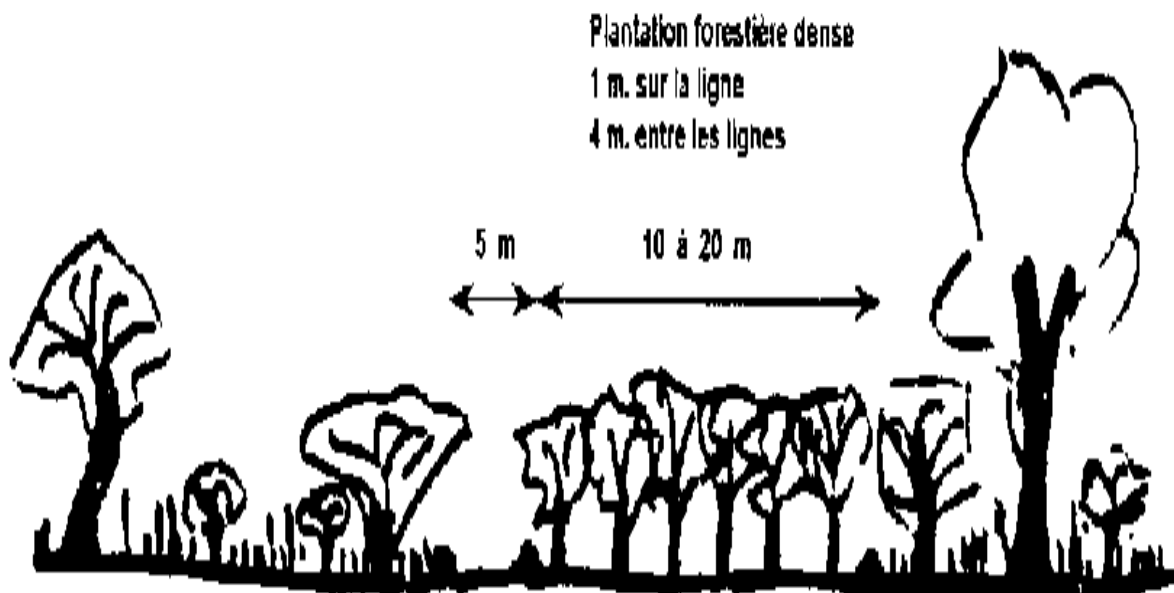


Figure 11. Type de pare-feu : Sous végétation: Pare-feu boisé (Arbonnier et Faye, 1988).

MATERIEL ET METHODE

1. Localisation géographique

La région de Djebel El Ouahch constitue une unité géographique importante, située à l'Est de la ville de Constantine, comprise entre $36^{\circ}14'20,19''$ et $36^{\circ}33'55,81''$ de latitude Nord et entre $6^{\circ}38'0,82''$ et $6^{\circ}58'37,65''$ Est des longitudes (Carte 1). Elle s'étend sur une superficie de 66.535 ha et concerne sept communes, à savoir : Zighoud Youcef, Didouche Mourad, Constantine, El Khroub, Ibn Badis, Aïn Abid et Ouled Rahmoune.

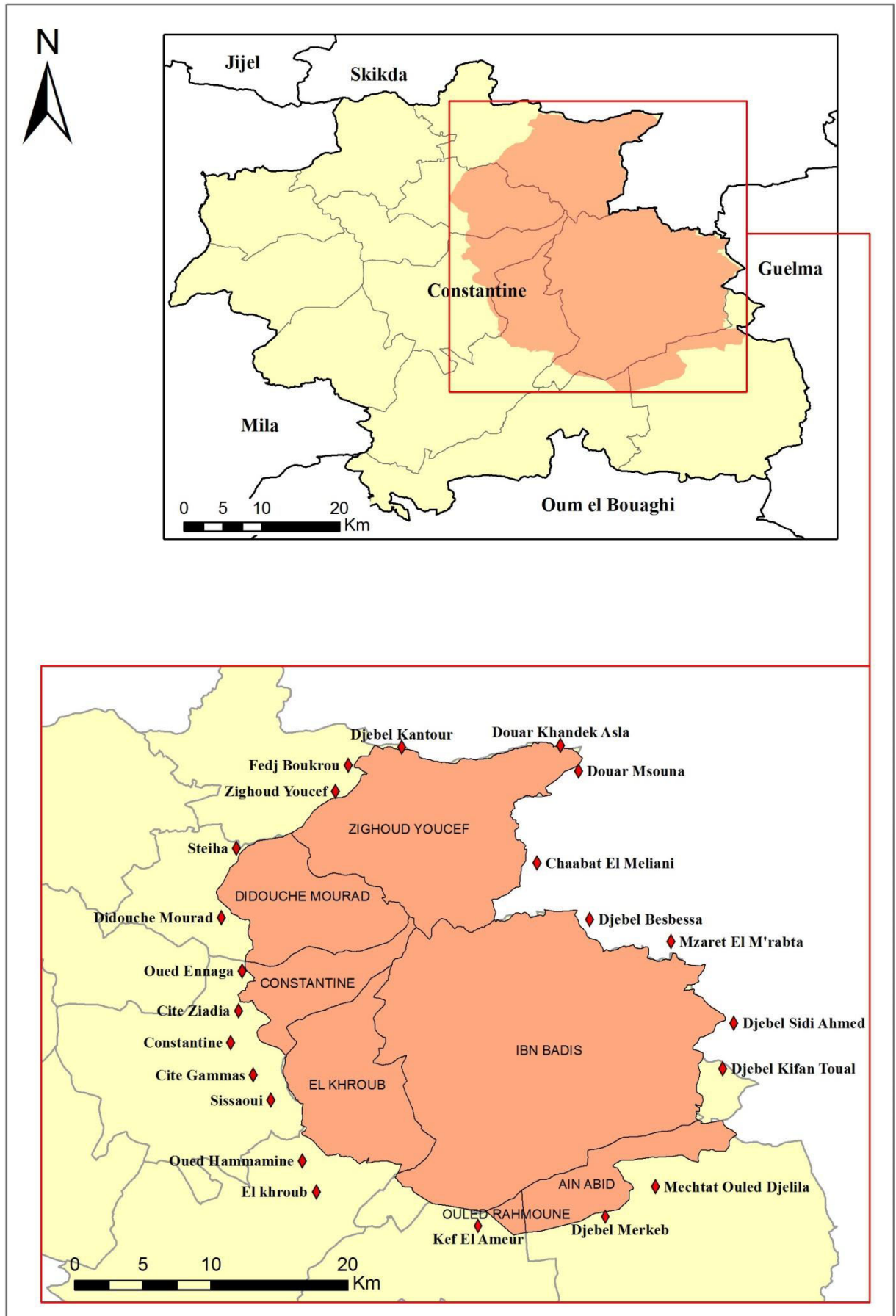
2. La topographie

La région de Djebel El Ouahch est caractérisée par une topographie très accidentée, marquée par une juxtaposition de hautes plaines, de collines, de dépressions et de ruptures brutales de pentes donnant ainsi un site hétérogène.

Dans la partie nord, le territoire de Zighoud Youcef présente, aux extrémités de la commune, une région essentiellement montagneuse où dominent des reliefs avoisinant les 800 m d'altitude (Djebel Cheraga 868m). A l'intérieur des cuvettes, séparées par des collines avec de longs versants incisés, occupées essentiellement par la céréaliculture, les pentes sont comprises entre 3 et 25%.

Les communes de Constantine, El Khroub, Didouche Mourad et la partie nord d'Ibn Badis appartient au domaine des hautes plaines constantinoises, où le relief est très varié mais essentiellement montagneux, composé principalement de chaînes calcaires et marno-calcaires dont les principaux sont : Djebel Ras Kalaa (1160m), Djebel El Ouahch (1280m) et M'zaret Sidi Chagref (1289m) qui présente une morphologie à pentes abruptes. Parallèlement à ces montagnes, une série d'envergure moins importante, sillonne la région, il s'agit de : Djebel Djenane El Lobba (1000m), Djebel Rgueb El Djemel (960m) et Djebel Ouled Selem (921m).

Au Sud, la commune d'Ibn Badis est située dans une région montagneuse qui fait partie de l'Atlas tellien. Les altitudes varient entre 870 et 1320m. La plus importante chaîne de montagne est celle de Djebel Oum Settas qui s'étale vers le Sud-Est avec un sommet culminant à 1338 m.



Carte 1 : Localisation géographique de la zone d'étude

3. La géologie

La constitution géologique des reliefs est complexe et s'exprime par un contact de formations structurales différentes (Pdau, 2010) :

- Les nappes néritiques constantinoises qui se composent essentiellement de calcaires massifs et rigides (Djebel Oum Settas).
- Les nappes des flysch manifestées par des formations argilo-gréseuses du numidien.
- Les nappes telliennes représentées par les argiles priabonniennes.
- Les affleurements de nappes telliennes se situent vers le Nord d'Ibn Badis. Le chef-lieu de la commune est localisé à l'extrême Sud de montagnes formées de nappes de flysch, et à la proximité d'un contact entre les nappes de flysch et les nappes rigides péri-telliennes.

Entre le massif de Djebel El Ouahch et celui d'Oum Settas, nous avons une dépression drainée par Oued El Haria. Sur les terrains de la dépression, on peut distinguer les niveaux suivants :

- Le fond plat de la dépression qui est tapissé de limons organiques inondés temporairement.
- Les terrains presque plats situés un peu haut par rapport à la dépression, ils sont constitués d'argiles et au-dessous d'une couche de dépôts limoneux d'une fertilité importante.
- Les terrains relativement inclinés de la dépression, correspondent aux niveaux des glacis anciens de Constantine. Ils sont constitués de blocs bien roulés pouvant atteindre 80cm de diamètre noyés dans une matrice limoneuse.

Enfin, au niveau de Zighoud Youcef, on distingue les séries sédimentaires suivantes (Pdau, 2006) :

- Des alluvions récentes, constituées de limons et de galets, occupant les fonds des vallées actuelles.
- Les alluvions anciennes des vallées actuelles (niveau inférieur) qui ont un modèle de terrasses de limons et cailloux roulés, dominant de 10 à 40 cm le lit actuel des oueds.
- Le miocène argileux gréseux de l'oued Zighoud Youcef, la série montre une alternance d'argiles noires, des calcaires marneux gris bleu et de grès fins jaunâtres, l'ensemble renfermant du gypse en abondance.
- Le miocène montrant des assises rougeâtres de plus de 100 m d'épaisseur, où alternent des grès et des sables avec des intercalations d'argiles et de conglomérats.

4. Le sol

Les principaux types de sols rencontrés dans la région de Djebel El Ouahch, sont caractéristique des roches qui constitue le substrat de base (Boulfefel ,1979).

4.1. Les sols minéraux bruts

Ce sont des sols peu profond, très caillouteux en surface (blocs de grés) et dans le profil, de texture sableuse ou limono-sableuse ; et ce en raison du type de roche mère (gré numidien) ; ces sols se situent en général dans les zones montagneuses ; Djebel Djenane EL Lobba ; El Haria et Oum Settas.

4.2. Les sols peu évolués

D'une manière général tout les sols peu évolué qu'ils soient vertique, hydro-morphe, modaux ou autres, se rencontrent exclusivement dans les dépressions, et plus particulièrement autour des oueds et chaabets de la zone. Sur le plan géologique, ils correspondent au quaternaire moyen, il s'agit de l'alluvion déposée en terrasses recoupées par les oueds actuels.

4.3. Les vertisols

Ce type de sols se rencontrent à proximité des sources, et correspondent sur le plan géologique au quaternaire ancien et surtout moyen.

4.4. Les sols calcimagentiques

Généralement ces types de sols se rencontrent sur les reliefs, où l'action de l'eau est peu marquée. Ils ont une texture grossière à moyenne et fine en profondeur. Géologiquement, ils correspondent au mio-pliocène et au numidien.

4.5. Les sols isohumique

Ces sols s'étendent de la dépression d'El Haria, jusqu'aux versants des massifs qui la ceinturent. Ils correspondent au quaternaire ancien, formation conglomératique d'une puissance supérieure à 50m.

5. La géomorphologie

Djebel El Ouahch est un massif ancien à dominante gréseuse (grès de Numidie) où les bancs de grés alternent avec des passées argileuses plus au moins marneuse. Ceci se traduit grâce

au pendage subhorizontal par une série de replat topographique et qui donnent au massif, l'aspect d'une structure en « gradins », en effet sous l'action de l'érosion les roches moins résistantes s'érodent vite mettant ainsi en relief les affleurements de couches. Cette stratification a favorisé par ailleurs la formation des plateaux structuraux qui dominent l'ensemble des reliefs.

La topographie a façonné des petites dépressions étroites après l'action intensive de l'érosion différentielle, exemple : la dépression d'El Biar, ces dépressions ou vallées étroites constituent les seuls endroits où une petite mise en valeur a été réalisée. Le réseau hydrographique a profité dans la majeure partie des cas de ces roches tendres pour se frayer un chemin, ce qui a déterminé l'organisation générale du réseau hydrographique, lequel est subséquent à la structure (Boulfelfel,1979).

L'autre facteur qui a contribué au façonnement de la topographie, est le couvert végétal, en effet les zones dénudées sont celles qui sont les plus affectées par l'action érosive. Ceci est visible dans le paysage, les terres agricoles sont localisées essentiellement dans les dépressions qui s'intercalent entre les grands glacis d'érosion qui constituent les versants du massif. Les glacis d'érosion sont jonchés de conglomérats gréseux, et continuellement interrompus par une série de ruptures de pentes plus au moins importantes.

Enfin, en contre bas une grande dépression d'El Haria entrecoupé par des monticules gréseux ; exemples : Djebel Ouahch –Changoura – Dermoun, lesquels sont des reliefs témoins en plein milieu de la dépression d'El Haria. Ces monticules ont finalement découpés la grande dépression en trois sous dépression :

- sous dépression d'El Haria
- sous dépression d'El Hambli
- sous dépression de Tarfana

Cette dépression est traversée par l'oued El Haria, qui a formé de petites terrasses fluviales extrêmement fertiles.

6. Le réseau hydrographique

Le réseau hydrographique joue un rôle fondamental pour l'accélération ou le ralentissement de certains processus érosifs.

En effet le bassin de Djebel El Ouahch, vu les caractéristiques du relief et la nature du matériel, est traversé par un réseau hydrographique dense comportant d'imposants bassins de réception et une multitude de petits cours d'eau secondaires. Les principaux cours d'eau sont : (Pdau, 2006).

- Oued Zighoud Youcef (ex Smendou) qui prend naissance dans le mont Djebel El Ouahch (commune de Constantine) et se dirige vers le Nord-Ouest en traversant l'agglomération de Zighoud Youcef.

- Oued Ben Brahim à l'Est de l'agglomération de Zighoud Youcef et se dirige vers le Sud-Est.

- Oued Khanga qui prend naissance près du douar Mejabria et rejoint l'Oued Ben Brahim au Nord.

Au sud, la commune d'Ibn Badis bénéficie d'un potentiel hydrique représenté par :

- la présence de sources naturelles sur le territoire communal; telle que la source Saadouni et la source El Hadja et Ain Ben Yahia près de la retenue collinaire d'El Haria ;

- l'importance du réseau, dans la partie Nord, qui a permis la réalisation de quatre retenues collinaires (Tableau 01), localisées au niveau des Oueds Tassainga, El Biar, El Haria et Boudeb.

Tableau 1 : Les principales retenues collinaires de la région de Djebel Ouahch

Dénomination des retenues	Capacité (m ³)	Superficie d'irrigation (ha)
Tassainga	170 000	24
El Biar	320 000	50
El Haria	1 800 000	250
Boudeme	680 000	100

Source : (Direction de l'hydraulique de la wilaya de Constantine)

7. Le climat

La région de Constantine est soumise à l'influence du climat méditerranéen caractérisé par des précipitations irrégulières, et une longue période de sécheresse estivale. Ce climat s'identifie par des hivers froids et des étés chauds, dus essentiellement à l'influence de la continentalité.

La moyenne pluviométrique annuelle varie de 500 à 700 mm/an, les précipitations sont très variables en allant du Nord au Sud. Elles ont un rôle principal dans la régénération des réserves d'eau. La moyenne annuelle des jours pluvieux est de 40 à 60 jours. Elles sont caractérisées par leur répartition irrégulière dans l'espace et dans le temps, souvent elles sont sous forme de grandes averses ou d'ondées instantanées.

Les gelées de printemps sont plus importantes que celles de l'hiver avec une moyenne annuelle de 17 jours de gelée par an.

En été, le Siroco balaye la région en moyenne 20 j/an. La succession année humide deux années sèches illustre bien la menace constante de l'aridité.

Concernant la région de Djebel El Ouahch, elle est achevée sur trois étages bioclimatiques :

- l'étage subhumide à hiver frais dans la partie nord ;
- l'étage subhumide à hiver doux dans la partie centre (Dépression d'El Haria) ;
- l'étage semi-aride à hiver frais dans la partie sud.

8. La flore et la faune

La région d'étude présente un paysage très diversifié, composé d'une grande variété de peuplements forestiers, de nombreux lacs, des milieux écologiques particuliers et d'espace de pâturages ouverts.

La strate arborée est dominée par les forêts, constituées principalement de pin pignon, de pin d'Alep, de chêne liège, d'eucalyptus et de cyprès.

Les terrains de parcours situés sur des espaces ouverts, sont caractérisés par des espèces à haute valeur fourragère (*Dactylis glomerata*, *Leontodon hispidulus*, *Leontodon tuberosus*, *Anagallis arvensis*, *Cynodon dactylon*, *Medicago minima*, *Trifolium campestre*, *Geranium dissectum*). Ce sont des espèces de pâturages naturels qui sont le support d'un élevage bovin.

D'autres espèces, caractérisent ces parcours comme le Diss (*Ampelodesma mauritanicum*), le Calycotome épineux (*Calycotome spinosa*) et l'Asphodèle (*Asphodellus microcarpus*) qui est une espèce indicatrice d'un pacage très important.

D'autre part, la région d'étude compte plusieurs groupements faunistiques représentés essentiellement par le sanglier, la perdrix, le chacal, le porc-épic, le lièvre, la caille, la tourterelle, le canard colvert, la poule d'eau (lac El Haria), les bécasses et étourneaux (gibier de passage).

RESULTATS ET DISCUSSION

Résultats et discussion

1. Les ouvrages de DFCI dans massif forestier de Djebel El Ouahch

L'aménagement du terrain par des ouvrages de DFCI tend à rendre les espaces sensibles moins vulnérables à la propagation des feux et permet aux moyens de secours d'intervenir efficacement avec la meilleure sécurité possible pour les combattants.

Ces ouvrages reposent essentiellement sur la réalisation d'équipements présentant des caractéristiques de nature à obtenir ce triple objectif.

Ils comprennent :

- les ouvrages types :
 - les zones d'appui élémentaires (ZAE)
 - les zones d'appui principales (ZAP)
 - les ouvrages de liaison
- Les ouvrages stratégiques destinés à réduire les effets des feux de grande intensité.
- Les ouvrages réalisés en appui des routes ouvertes à la circulation publique reconnues d'intérêt DFCI.

2. Etat des infrastructures existantes dans la région de Djebel El Ouahch

2.1. Postes de Vigie

La Conservation des forêts dispose de 5 postes de vigie (postes d'observations) dans la région de djebel ouahch, ces postes vigies sont reparties comme suit :

- PV de Kef Lekhal (au niveau du poste relais) commune de Constantine.
- PV de Mestaoua (au niveau du parc d'attraction) commune de Constantine.
- PV de Meridj (au niveau de la forêt de Meridj) commune du khroub.
- PV de Hambli (au niveau de Bouzemzem) commune de Ben Badis.
- PV de Zighoud Youcef (au niveau de la forêt El Kentour) commune de Zighoud Youcef.



Photo 12. Poste de vigie (forêt du Meridj)

2.2. Piste forestière

Commune	Nom de forêt	Longueur de piste Km	Etat des pistes	
			Praticable	Non praticable
Constantine	Djebel El Ouahch	35	35	-
Ibn Badis	Hadaj	15	10	05
	El Hambli	20	20	00
	Chagref	25	25	00
Ain Abid	Doura Zenatia	30	30	-
	Ghar Sebaa			
	Ain Bornaz			
El Khroub	Meridj	10	10	00
	Draa Naga	54	37	17
Oueled Rahmoune	Badaoui	05	05	00
Zighoud Youcef	Medjabria-el Biar	11	11	-
	Gatoucha	5	1	4
Didouche Mourad	Kef Lekhal Benyahia	08	08	-



Photo 13. Piste forestière

2.3. Tranchées pare-feux (TPF)

Tableau 2. Le volume de TPF

Commune	forêt	Volume de T.P.F (HA)	Etat des tranchées pare feu	
			Aménagées	Non aménagées
Constantine	Djebel El Ouahch	30	30	-
Ibn Badis	Hadaj	10	10	-
	Hambli	15	15	-
	Elbier	30	30	-
	Tissinga	8	8	-
Ain Abid	Ain Bornaz	08	08	-
El Khroub	Meridj	70	45	25
	Draa Naga	08	08	-
Zighoud Youcef	El Kantour	3	3	-
Didouche Mourad	Didouche Mourad	16,5	16,5	-

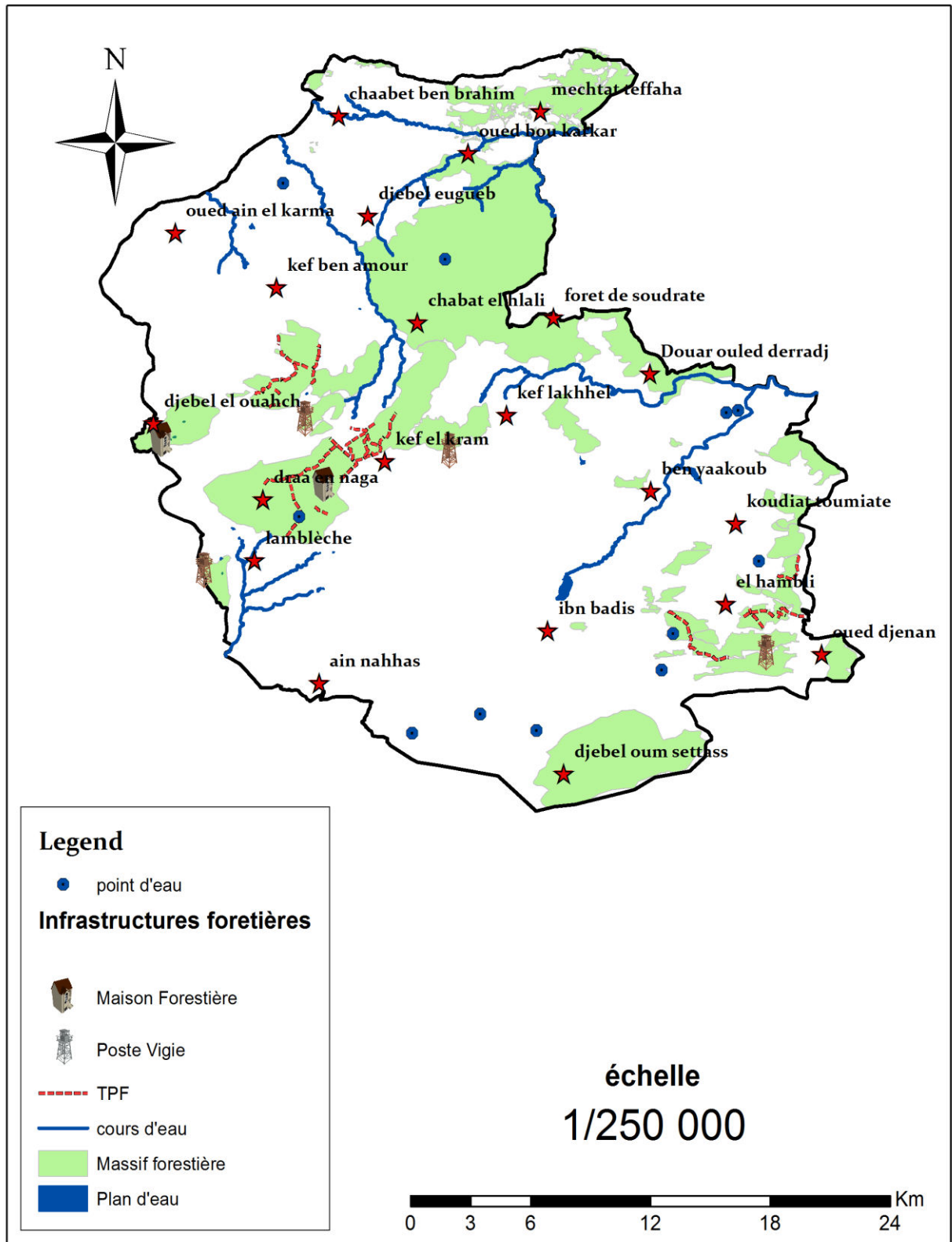


Photo 14. Tranchée pare-feux

2.4. Localisation des Points d'eau

Tableau 3. Localisation des points d'eau

Localisation du point d'eau			Caractéristiques du point d'eau	
Commune	Lieu dit	Point d'eau n	Volume M ³ (*)	Origine
Constantine	D. El ouahch	01	12 m ³ X 2	Source
Ibn Badis	Hambli	03	12 m ³ X 2	Source
El Khroub	Meridj	06	12 m ³ X 2	Source
Oueled Rahmoun	Badaoui	09	24m ³ X 2	Source
Zighoud Youcef	Medjabria	14	35 m ³	Source
Didouche Mourad	Kaf Lekhal	15	35 m ³	Source



Carte2. carte présenté les infrastructures dans la zone de Djebel El Ouahch

3. L'évaluation des infrastructures existantes dans la région de Djebel El Ouahch

3.1. Poste vigie

La plantation des postes vigie n'est pas respecté ; l'énorme international dans le massif forestier de Djebel El Ouahch, aussi on note le manque du matériel pour le travail des agents comme :

- radio de transmission
- la carte d'états majeur
- les jumelles
- les GPS

la visibilité de ces postes est différente selon leur localisation ; pour le Pv de kef Lekhal et pv de Hambli : possèdent une visibilité directe , le champ d'observation dépasse 15 Km. Pour le pv de Mestaoua, pv de Meridj, et pv de Zighoud Youcef : possèdent une visibilité indirecte (locale), à cause des obstacles.

3.2. Piste forestière

la région de Djebel El Ouahch possède 218 Km des pistes forestières, qui ne répondent pas à l'énorme international des équipements de défenses de la forêt contre incendie.

Le réseau de pistes ou de voies constituant les itinéraires DFCI doit être suffisamment dense de manière à permettre un accès rapide aux zones sensibles pour faciliter la détection et la maîtrise des feux naissants.

Elles permettent l'acheminement des engins de lutte des réseaux routiers communaux et départementaux jusqu'aux ouvrages de DFCI et entre ouvrages.

Elle est pourvue d'un glacis de végétation qui ne peut avoir une largeur inférieure à 2 m en projection de chaque côté de la voie.

Un gabarit de sécurité, de 4 m de hauteur devra également être respecté sur toute la largeur de la voie de circulation.

- Piste secondaire

Une piste d'un gabarit de 4 mètres au moins peut être implantée en aval de la zone d'appui retenue pour permettre l'intervention sur les sautes éventuelles.

- **Gabarit de la bande de roulement et de ses accotements**

Elle doit permettre la circulation à allure libre des véhicules de secours et leur croisement, et cumuler les caractéristiques suivantes :

- Pour les pistes de 1ère catégorie : 6 m minimum de largeur utilisable dont une bande de roulement de 4 m au moins avec des possibilités de croisement quasi-permanent.
- Pour les pistes de 2ème catégorie : 4 m minimum de largeur utilisable dont une bande de roulement de 3 m au moins avec des aires de croisement espacées tous les 500 m environ.

3.3. Tranchée pare-feux

Le volume totale de tranchée pare feu existant dans le massif forestier de Djebel El Ouahch est : 198,5 Ha dont :

- 173,5 Ha de Tpf aménagée.
- 25 Ha de Tpf non aménagée.

le volume de tranchée pare feu est suffisant mais il faut réaliser quelques opérations pour un bon fonctionnement. Ces opérations assurent une rupture suffisante de la continuité du couvert végétal. Elles peuvent comprendre l'élagage des sujets maintenus et l'élimination des rémanents de coupes. Le débroussaillage peut être mis en œuvre pour permettre la défense des forêts contre l'incendie (DFCI) et l'intervention en sécurité des moyens de lutte :

- **Débroussaillage latéral**

D'une largeur totale ne pouvant être inférieure à 50 m, il est :

- **symétrique**, de part et d'autre de la piste DFCI, lorsque le risque est considéré identique des 2 côtés de celle-ci.
- **Dissymétrique** Lorsque le risque vient surtout d'un côté, on augmentera la largeur de ce côté et on pourra la diminuer de l'autre côté sans que la plus petite largeur soit inférieure à 10 m.

- **La largeur demandée est plus grande**

- * du côté du vent dominant pris en compte (mistral ou vent d'est);
- * du côté aval lorsque le risque le plus important peut provenir de la partie située en contrebas;
- * du côté où la végétation est la plus dense.

3.4. Points d'eau

L'eau est l'agent extincteur usuel des incendies de forêts. Sa permanence est essentielle pour l'efficacité du dispositif de lutte terrestre. Afin qu'il n'y ait pas de rupture d'alimentation des lances, une logistique est mise en place pour acheminer l'eau à partir des points d'eau, si possible inépuisables, à défaut, ils seront de grandes capacités. Le dispositif sera d'autant plus efficace et fiable que ces points d'eau seront suffisamment nombreux et judicieusement répartis sur le réseau de pistes de DFCI.

Les points d'eau équipent préférentiellement les zones d'appui. Ces points d'eau tels que citernes contenant 30 m³ au moins ou poteau d'incendie ou tout autre aménagement permettant de mobiliser 30m³ en 30 m, sont implantés sur les zones d'appui élémentaires ou principales sur des aires de retournement tous les 2km environ. Au niveau de la zone d'étude on note l'insuffisance des points d'eau destinés pour la lutte contre les incendies de forêts.

4. Les propositions des infrastructures dans la région de Djebel El Ouahch

- Pour les poste vigie

- Construction d'un poste vigie au niveau de la forêt de Djebess «commune de Constantine ».
- la construction d'un nouveau poste au niveau de la forêt El Kentour «commune de Zighoud youcef ».
- la réhabilitation de tous les postes de vigie existants en garantissant la sécurité nécessaire.

- Pour les pistes forstières

- Aménagement des pistes.
- Ouverture des pistes.

- Pour de TPF

- Aménagement et entretien de tranchées pare feu (T.P.F).
- Ouverture de quelques TPF dans les zones sensibles aux incendies.
- Réalisation de travaux sylvicoles.

- Pour les points d'eau

- Construction et aménagement de points d'eau.
- Réhabilitation du puits pour l'irrigation de la pépinière.
- Aménagement les retenues collinaires.

CONCLUSION

Conclusion

Chaque année les incendies de forêts sont responsables de dégâts très importants. Ils détruisent des massifs forestiers, mais aussi des écosystèmes et des paysages, souvent très longs à reconstituer .

La lutte organisée contre ce facteur de dégradation du patrimoine forestier a toujours préoccupé les services des forêts et les mesures de prévention pour la maîtrise des sinistres arrêtés à l'échelle de la wilaya sont consignées dans le plan feux de forêts révisé annuellement.

Pour prévenir les incendies de forêt, les massifs forestiers des régions sensibles sont équipés d'un réseau de routes et de pistes forestières pouvant être mises en sécurité par un débroussaillage latéral entretenu, et réservées, en période de danger et d'intervention, à la circulation des services de surveillance et de lutte. Des points d'eau (citernes, bassins, retenues, forages) sont installés à proximité de ces accès pour assurer l'approvisionnement des unités qui interviennent sur les feux (P8 Préventif, 2012).

Les forêts et les reboisements limitrophes aux agglomérations subissent une forte pression accrue par le public qui peut constituer une source de départ de feu de ces massifs forestiers .Ainsi, les terrains accidentés en zone forestière entravent la rapidité de l'intervention.

L'éclatement de plusieurs foyers au même moment réduit l'efficacité d'intervention. La protection de nos forêts ne saurait rester l'affaire réservée des seuls spécialistes de la défense contre les incendies. La moitié des surfaces brûlées chaque année est enregistrée durant un nombre limité de jours où se conjuguent les effets de la chaleur, de la sécheresse, du vent avec l'imprudence de l'Homme. C'est pourquoi l'ensemble des pouvoirs publics et la société civile doivent se mobiliser. La détermination, l'engagement et l'attitude responsable de chacun constituent des gages de la protection durable du patrimoine forestier auquel nous sommes tous très fortement attachés.

La Conservation des forêts a prévu le programme suivant :

- Aménagement et entretien de 40ha de tranchées pare feu (T.P.F) en cours de réalisation.
- Aménagement de piste programmée 60 km (35 km programme 2012 en cours de réalisation dont 8 km achevé et 25km programmé pour 2014 dont le cahier de charge en cours d'élaboration).
- Ouverture de piste programmée 65km (40km programmé pour l'année 2011/2012 en cours de lancement et 25 km programmé pour l'année 2014 dont le cahier de charge est en cours d'élaboration).

- Travaux Sylvicoles: volume prévu est de 702.5 Ha.
- Construction de poste vigie au niveau de la forêt de Djebess «commune de Constantine » est réalisé en 2013 et programmation de la construction d'un nouveau poste au niveau de la forêt El Kentour «commune de Zighoud youcef » consultation lancée 2014.

Référence bibliographique :

-ARBONNIER, M. FAYE, B .1988.Aménagement des forets naturelles des zones tropicales sèches : pare feu .pp294 .

-BOULAININE, N et LASSOUI, N. 2010. Impact des incendies sur la densité de la population lombriciennes dans la subéraie d'ouled habeba. Wilaya-Skikda. Mémoire du diplôme d'Ingénieur d'Etat en Ecologie : Université de Constantine. 3p PP54.

-BOUREGBI, I. 2008.Les feux de forêts : causes et conséquences sur la production du liège.cas de la forêt de l'eddough (wilaya d'Annaba). (Période 1995-2007).Mémoire du diplôme d'Ingénieur d'Etat en Ecologie et Environnement : Université de Constantine. p11 PP88.

-BOULFELFEL, Y. (1979) : le paradoxe du djebel ouahch et la recherche d'un nouvel équilibre agro-sylvo-pastoral. Thèse doctorat, université paul valery montpellier. 23-25p.

-MEBARKI, L et MEZIANE, R. 2008. Etude pyrologique de quelques espèces végétales de la réserve biologique de Djebel-Ouahch « Constantine ».Mémoire du diplôme d'Ingénieur d'Etat en Ecologie et Environnement : Université de Constantine.

-MEGREROUCHE, R. 2006. Sensibilité de la végétation forestière aux incendies cas de la forêt domaniale de Chettabah-Ain Smara-Constantine.Mémoire du diplôme de Magistère en Ecologie et Environnement :Université de Constantine.PP106.

-PDAU(2006) : la révision du plan directeur d'aménagement et d'urbanisme de la commune de zighoude youcef ,19-30.

-PDAU(2010) : la révision du plan directeur d'aménagement et d'urbanisme intercommunal de (constantine, el khroub, hamma bouziane , didouche moured , ain smara, ben badis), 21-22p.

Résumé :

L'objectif de notre travail consiste à faire une évaluation des équipements et des infrastructures de lutte contre les incendies dans la région de djebel ouahch.

La protection de nos forêts ne saurait rester l'affaire réservée des seuls spécialistes de la défense contre les incendies. La moitié des surfaces brûlées chaque année est enregistrée durant un nombre limité de jours où se conjuguent les effets de la chaleur, de la sécheresse, du vent avec l'imprudence de l'Homme. La détermination, l'engagement et l'attitude responsable de chacun constituent des gages de la protection durable du patrimoine forestier auquel nous sommes tous très fortement attachés.

Mettre en place les infrastructures techniques, scientifiques et d'aménagement permettant la préservation du patrimoine botanique.

Actuellement des espèces sont menacées par les incendies et le vieillissement comme (les chênes, le sapin, les acacias, les pins, les cyprès, les eucalyptus).

Pour limiter le développement des incendies dans le massif forestiers de Djebel el ouahch nous avons proposé des aménagements de différentes infrastructures de défense contre les incendies.

Mots clés : djebel ouahch, Forêt, Incendies, Infrastructure.

Abstrat :

The objective of our work is to make an assessment of equipment and control infrastructure against fires in the Jebel Ouahch region.

The protection of our forests can not remain a matter reserved only to specialists of defense against fire. Half burned annually surfaces is recorded in a limited number of days when the combined effects of heat are, drought, wind, with the recklessness of Man. Determination, commitment and sense of responsibility and each constitute guarantees of sustainable protection of the forest heritage which we are all very much attached.

Develop the technical infrastructure, scientific and development for the preservation of botanical heritage.

Currently the species are threatened by fires and aging as (oak, fir, acacias, pines, cypress, eucalyptus).

To limit the development of forest fires in the massive Jebel el Ouahch we proposed developments of different infrastructure to protect against fires.

Keywords: djebel Ouahch, Foret, Fires, Infrastructure.

ملخص

تهدف دراستنا إلى تقييم التجهيزات و أسس البناء للكفاح ضد الحرائق في منطقة جبل الوحش.

لحماية غاباتنا من الحرائق تقوم بذلك جهة متخصصة بمكافحة الحرائق, كل سنة نسجل نصف المساحات محروقة, عدد الحرائق المسجلة خلال النهار تكون نتيجة للحرارة, الجفاف, الرياح, مع تغافل الإنسان, و لاستمرارية حماية الميراث الغابي نقوم بتعيين هيئتها و وضعيتها.

من اجل المحافظة على الميراث النباتي و تهيئته نقوم بوضع أسس بناء تقنية و علمية.

حاليا من الأنواع المهددة بالحرائق و الشيوخة هي :

(les chênes, le sapin, les acacias, les pins, les cyprès, les eucalyptus).

من اجل تحديد تطور الحرائق في المنطقة الغابية جبل الوحش نقترح وضع أسس بناء للمكافحة ضد الحرائق.

الكلمات المفتاحية: جبل الوحش, الغابة, الحرائق, أسس بناء.

Nom : Boulemzaoud

Prénom : Sara

Mémoire de fin de cycle

Pour l'obtention du diplôme de Master

Filière : Ecologie et Environnement

Option : Protection et Conservation des Ecosystèmes

**Thème : Les infrastructures de lutte contre les incendies de forêts dans la région de
djebel El Ouahch (Constantine)**

Résumé

L'objectif de notre travail consiste à faire un diagnostic sur les infrastructures de lutte contre les incendies dans la région de Djebel El Ouahch.

La protection de nos forêts ne saurait rester l'affaire réservée des seuls spécialistes de la défense contre les incendies. La moitié des surfaces brûlées chaque année est enregistrée durant un nombre limité de jours où se conjuguent les effets de la chaleur, de la sécheresse, du vent avec l'imprudence de l'Homme. La détermination, l'engagement et l'attitude responsable de chacun constituent des gages de la protection durable du patrimoine forestier auquel nous sommes tous très fortement attachés.

Mettre en place les infrastructures techniques, scientifiques et d'aménagement permettant la préservation du patrimoine botanique.

Actuellement des espèces sont menacées par les incendies et le vieillissement comme (les chênes, le sapin, les acacias, les pins, les cyprès, les eucalyptus).

Pour limiter le développement des incendies dans le massif forestiers de Djebel El Ouahch, nous avons proposé des aménagements de différentes infrastructures de défense contre les incendies.

Mots clés : Djebel El Ouahch, Forêt, Incendies, Infrastructure

Soutenu le : 15/ 06/2015

Devant le jury:

Président : Bazri K.

M.C.B. Uni.Frères Mentouri Constantine

Promoteur : Rached –Kanouni M.

M.C.A. Uni.Frères Mentouri Constantine

Examineur : Hadeif A.

M.A.A. Uni.Frères Mentouri Constantine
