La foret algérienne face aux feux : proposition d'un dispositif de prévention et de lutte

Hassen BOUKERKER

Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides CRSTRA - -Biskra –Algérie

Résumé

L'élément naturel, qui est sujet le plus aux dégradations, demeure le milieu forestier qui subit d'énormes pertes aussi bien sur le plan floristique que faunistique. Cette richesse naturelle comporte un équilibre fragile qui, une fois rompu, demande d'énormes moyens pour son rétablissement.

Ainsi, l'Homme a toujours puisé les ressources forestières. Cette action non réglementée a nui au développement forestier par les agressions inconscientes tant par le biais des délits de coupes, du surpâturage que de l'incendie incontrôlé pour l'utilisation de ces surfaces en terrains agricoles. Ce dernier fléau ; constitue sans doute, le facteur de dégradation le plus redoutable de la forêt algérienne et méditerranéenne. Les conditions météorologiques telles que la température, le degré d'humidité de l'air, l'historique des précipitations et le vent influencent fortement la sensibilité de la végétation au feu. En effet, des températures élevées, des vents violents et un déficit hydrique de la végétation constituent un terrain extrêmement favorable à l'éclosion et à la propagation des feux de forêt. Certaines régions se trouvent de ce fait prédisposées à ce risque, comme la partie Est et centre du pays.

L'Algérie compte parmi les pays les plus touchée par les feux de forêt qu'ils se multiplient ces derniers temps à cause particulièrement des températures caniculaires dépassent les 40 degrés dans plusieurs villes côtières et les 44 degré dans les régions de l'intérieur du pays, et de la grave sécheresse qui sévit depuis ces dernières décennies selon des déclarations de l'ONM. Par exemple durant la période 1985-2010, elle a enregistré un cumul de 42555 feux, qui ont parcouru une superficie forestière totale de 910 640 ha (soit 22,12 % de la surface forestière totale, avec un taux de 0,85 % par an). Ceci correspond à une moyenne annuelle de 1637 feux et 35025 ha de surface parcourue.

Algerian forest facing fire: proposal for a prevention and control device

Abstract

The natural element is subject to more degradation and forest still undergoing huge losses as well as floristically and faunistically. This natural wealth includes a fragile balance which once broken, requires enormous means for its recovery.

Thus, human being has always drawn on forest resources. This unregulated action has hampered forest development by unconscious aggression through cutting offenses, overgrazing and uncontrolled fire for the use of these areas in agricultural land. This last scourge; is undoubtedly the most degrading factor in the Algerian and Mediterranean forests. Weather conditions such as temperature, air humidity, rainfall history and wind strongly influence the sensitivity of the vegetation to fire. Indeed, high temperatures, strong winds and water deficit of vegetation are extremely favorable to the outbreak and spread of forest fires. Some regions are therefore prone to this risk, such as the eastern and central part of the country.

Algeria is among the countries most affected by forest fires, which are increasing in recent times, particularly due to the heat wave temperatures exceeding 40 degrees in several coastal cities and 44 degrees in the interior regions of the country , And the severe drought that has plagued these last decades according to the ONM statements. For example, during the period 1985-2010, it recorded a total of 42555 fires, which covered a total forest area of 910 640 ha (22.12% of the total forest area, with a rate of 0.85% year). This corresponds to an annual average of 1637 fires and 35025 ha of covered surface.

Auteur correspondant

Hassen BOUKERKER
Email: hboukerker@yahoo.fr

INTRODUCTION

Parmi les facteurs qui menacent les forêts dans le monde méditerranéen, le feu est le plus redoutable par les pertes et les conséquences qu'il entraîne, aussi bien sur l'environnement que sur l'économie du pays. Il a été reconnu, depuis longtemps, comme le plus spectaculaire et le plus grave facteur par son intensité et sa brutalité, par l'ampleur des surfaces parcourues dans le moindre temps et par l'importance des dommages causés (BOUDY, 1952). Cependant, ce feu a existé depuis des milliers d'années, bien avant l'apparition de la végétation sur terre et qu'il faut le considérer comme tout autre facteur écologique faisant partie intégrante du fonctionnement des écosystèmes forestiers. S'il provoque immédiatement la perte du matériel sur pied et amoindrissement de la production à court et moyen terme, il n'affecte en rien la permanence des boisements (BOUDY, 1955, MADOUI et GEHU, 1999, MADOUI et al. 2006). La végétation méditerranéenne l'a connue dans son histoire et s'en est bien adaptée par différents mécanismes (Espèces pyrophytes).

D'après (BARRY, 1960 ; BRAUN-BLANQUET, 1936) ; la remise en cause de classement des forêts naturelles brûlées dans des stades régressives, n'a été faite qu'après les travaux de TRABAUD (1970-1980). Ainsi MADOUI (2002), affirme que les conséquences des feux de forêts avec l'augmentation de ses fréquences au niveau national ; sont devenues catastrophiques et ont provoqué, dans certaines situations, l'élimination de certains ligneux (TRABAUD, 1992), cas observés aussi ces dernières années dans la plupart des boisements algériens.

En Algérie, peu de travaux ont été consacrés aux feux de forêts, bien que des études d'ordre générale ont été publiées depuis l'occupation française sous forme de rapports traitant les causes des feux (MARC, 1916; BOUDY, 1952) entre autres) en raison de l'importance des forêts pour l'économie des colons à l'époque.

A l'heure actuelle, les quelques travaux publiés sur le sujet sont ceux de BEKDOUCHE et al en 2008 à Tizi-Ouzou sur l'évolution après feu de la composition floristique de la subéraie,

MEDDOUR-S O, MEDDOUR R et DERRIDJ A. (2008), sur l'historique des feux de forêts en Algérie, MADOUI, A., et al ; ALATOU (2006) et MORAVEC en1990 ; sur l'effet du feu sur la composition des pinèdes de Pinus halepensis Mill ou le même auteur sur la régénération post-incendie du pin d'Alep en 2010.

C'est dans la continuité des idées que cette analyse des bilans « feux de forêts en Algérie » a été initiée. L'objectif est d'enrichir les connaissances concernant la répartition spatiotemporelle, les principales causes et l'effet des feux de forêts sur les différentes formations forestières particulièrement de certaines wilayas du Nord Algérien qui sont, essentiellement les plus touchées par le feu, avec proposition d'un dispositif de prévention et lutte contre ce fléau pour la préservation de notre patrimoine forestier.

1- LE PATRIMOINE FORESTIER EN ALGERIE

1.1- CONTEXTE NATIONAL

L'Algérie est l'un des plus grands pays d'Afrique avec une superficie de 2 381 741 Km2 sur les 30 millions de Km2 du continent africain, soit près du 1/12 de la surface totale de l'Afrique. C'est le plus vaste des Etats Africains, dont près de 84% représente le Sahara, , l'un des plus vastes déserts du monde. La population Algérienne est d'environ 37,1 millions (ONS, 2012).Le pays s'étend entre l'altitude 18° et 38° Nord et entre la longitude 9° Ouest et 12° Est (MATE., 2001).

Les régions du nord où les conditions de climat et de sol sont favorables, permettent le développement des formations forestières d'un peu plus de 10% de la superficie totale. Du nord au sud, on trouve trois ensembles très contrastés, différents par leur relief et leur morphologie. Tout d'abord la chaîne du Tell et le littoral, puis la chaîne de l'Atlas qui longe les Hautes plaines plus au sud, enfin, le désert Saharien qui s'étend au-delà du massif de l'Atlas. C'est cette disposition de relief qui, avec les conditions climatiques détermine une biodiversité spécifique

1.2- DESCRIPTION DE LA FORET ALGERIENNE

Milieu naturel, fragile et perturbé, la forêt ne pourra se développer que si les gestionnaires forestiers prennent conscience de sa conservation en tenant compte de son importance écologique et économique. En considérant les critères bioclimatiques, l'Algérie présente tous les bioclimats méditerranéens en allant de l'humide au saharien. Les zones semi-arides présentent des aspects bien particuliers tant par les espèces qui les constituent, conifères essentiellement, présents également en dehors de ces zones, mais aussi par la structure des formations végétales qu'elles déterminent et qui sont en fait presque toujours des formations arborées, souvent claires, à sous-bois de type matorral répondant plutôt à des structures pré-forestières, voire pré steppiques (ABI-SALEH et al, 1976).

1.2.1 - SUPERFICIE FORESTIERE

Présenter les bilans actuels n'est pas chose facile, l'étendue de la forêt a toujours été mal appréciée quand on compare les différentes sources. Une critique doit s'établir quand on annonce tel ou tel chiffre. Les travaux de MAIRE en 1925 repris par PEYERIHMOFF en 1941 et KADIK, 1987 ont montré que la surface primitive s'élève à 7.318.000 ha contre 2.910.000 ha actuellement dont 2 millions sont constituées des forêts dégradées (maquis et garrigues), avec un taux de boisement qu'a donc passé de 27,17 % à 11%. (BOUDY, 1955 ; MATE., 2000 in MATE., 2003). D'après les mêmes auteurs ; de 1830 à 1955, la forêt Algérienne a perdu 1,815 millions d'hectares est de 1955 à 1997, elle en perdu 1,215 ha. BOUDY (1955) montre que la superficie forestière est de 3.800.000 ha. Les forestiers algériens publient en 1966 que l'étendue forestière (forêts + maquis) est de 3.013.000 ha et QUEZEL et BARBERO (1985) annonce un chiffre qui avoisine les 3.000.000 ha (tableau 1).

Ces valeurs doivent être considérées avec beaucoup de réserves, ce qui est intéressant est d'avoir une idée la plus générale possible.

La forêt Algérienne est constituée par une variété d'essences appartenant à la flore méditerranéenne, leur développement est lié essentiellement au climat. Au fur et à mesure que l'on s'éloigne du littoral, le faciès forestier change du Nord au Sud du pays, on peut distinguer deux principales zones bien différentes :

- Le littoral et surtout les chaînes côtieres de l'Est du pays comme : la Grande Kabylie, Bejaïa, Jijel, Collo, El Milia, El Kala. Ces régions sont bien arrosées, elles comportent les forêts les plus denses et les plus belles. C'est l'aire de répartition de deux essences principales, à savoir : le chêne liège et le chêne zeen.

- Les hautes plaines continentales, plus sèches représentées par les régions steppiques situées entre les chaînes côtières et l'Atlas Saharien. Ces zones contiennent dans leurs parties accidentées de grands massifs de pin d'Alep et de chêne vert (Aurès, Djelfa et Saïda).

Ainsi le BNEDER, (2009), classe les essences forestières principales selon leur utilisation en forêts d'intérêt économique constituées de résineux (pin d'Alep, pin maritime et cèdre) et de feuillus (chêne zeen, Afares et eucalyptus).On peut estimer, grossièrement, que les principales essences se répartissent comme suit (tableau 2).

Les forêts de protection sont composées de chêne vert, thuya et genévrier.

L'essence prédominante est le pin d'Alep qui occupe 1158533 ha et se rencontre principalement dans les zones semi arides. Le chêne liège avec 349218 ha se localise principalement dans le nord-est du pays. Le chêne Zeen avec 43922 ha occupent les milieux les plus frais dans la subéraie. Les cèdres sont éparpillés sur 32 909 ha en îlots discontinus dans le tell central et les Aurès. Le pin maritime est naturel dans le nord-est du pays et couvre 28490 ha. Les Eucalyptus introduits dans le nord et surtout dans l'est du pays occupent 29355 ha et les divers 68 391 ha (BNEDER, 2009).

- Les forêts de Pin d'Alep sont localisées dans les Wilayas des Sidi Bel Abbès, Saida, Tiaret, Relizane, Chlef, Ain Defla, Tipaza, Blida, Médéa, Bouira, Bordj Bou Arréridj, Djelfa, M'Sila, Batna, Khenchela, Tébessa;

- Les forêts de Chêne liège sont concentrées dans les Wilayas de Bou Merdes, Tizi Ouzou, Bejaia, Jijel, Skikda, Annaba, Tarf, Guelma, Souk Ahras

- Les forêts de Chêne zèen et Afarès dans les Wilaya de Bejaia, Jijel et Guelma, Souk Ahras et Tarf;

- Les forêts de Cèdre sont concentrées dans les Wilayas de Batna, Khenchela et disséminées en petites tâches dans les Wilayas de Tissemsilt, Blida et Tizi Ouzou;

- Les forêts de Pin maritime existent dans les Wilaya de Bejaia, Skikda, Jijel et Annaba où elles colonisent

Tableau 1 : Superficies forestières en Algérie de (1830-2011).

Auteurs	(KAZI AOUAL et RACHEDI, 2010) «	(BENSAÏD et al., 2006)	(BOUDY, 1955 in LOUNI, 1994)	(TITAH, 2011) «
Années	1830 »	« 1888 »	« 1994 »	2011 »
Superficie (ha)	5 000 000	3 247 692	3 800 000	4 671 400

Tableau 2 : Principales essences forestieres et leurs superficies (ha) en Algérie

Superficie en ha essences	(KADIK 1987)	S E I G U E (1985)	GOUSSANE (2000)	INRF (1994) in MATE (2003)	G H A Z I (2005)	DGF (2007)
Pin d'Alep	792.000	855 000	880 000	881 302	881 300	881 000
Chêne liège	463.000	440 000	230 000	228 925	/	230 000
Chêne vert	354.000	680 000	/	108 221	108 000	108000
Genévrier de Phénicie	227.000	/	219 000	/	/	/
Thuya	191.000	160 000	/	/	/	/
Chêne zeen + Chêne afares	23.000	67 000	48 000	48 034	48 000	48 000
Cèdre de l'Atlas	23.000	30 000	16 000	23 000	16 000	16 000
Pin maritime	12.000	12 000	32 000	31 513	31 400	31 000
Divers	143.000	/	/	/	/	/
Total	2.270.000					
Maquis et Broussaille	2.720.000	/	1 087 600	1 876 000	/	1 662 000
Total (F+M)	3.050.000	/	/	/	/	/
Alfa	3.037.000	/	/	/	/	/

les forêts de Chêne liège.

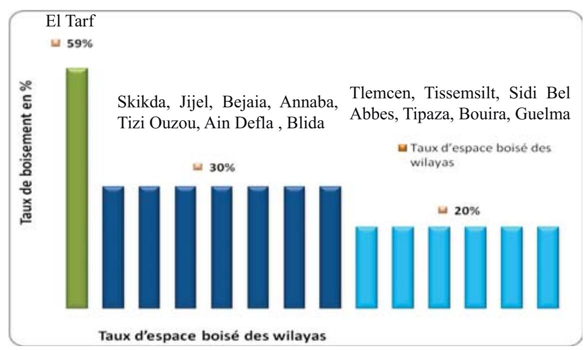
A l'échelle nationale, on observe un taux de boisement très variable d'une wilaya à l'autre (MEDDOR et al, 2012), le taux d'espace boisé des wilayas son consigné sur (la figure 1).

Les wilayas les plus boisées d'Algérie se situent à l'est et au centre du pays.

On constate, en effet, que la wilaya la plus boisée d'Algérie est la wilaya d'El Tarf, avec un taux exceptionnel de 59 %. En seconde position, avec un taux qui dépasse 30 %, on trouve les 7 wilayas de Skikda, Jijel, Bejaia, Annaba, Tizi Ouzou, Ain Defla et Blida. Six autres wilayas, comme les wilayas de Tlemcen, Tissemsilt, Sidi Bel Abbes, Tipaza, Bouira et Guelma, présentent un pourcentage de boisement élevé de (20-30 %).

3-3-2- REPARTITION DE LA SUPERFICIE FORESTIERE

Un type de formation forestière est un ensemble forestier ou semi naturel qui présente une certaine unité pour la couverture et l'utilisation du sol pour la densité du couvert, pour la structure forestière et pour la composition des essences. En matière de type de formation (tableau 3), les maquis occupent la première place avec une superficie de 1844 400 ha suivi par



Figue 1. Taux de boisement (%) par wilaya.

Tableau 3 : Répartition de la superficie forestière (KAZI AOUAL et RACHEDI, 2010).

Type de formation végétale	Superficie (ha)
Forêts naturelles	1 329 400
Maquis	1 844 400
Pelouses	2 800
Reboisements	1 494 800

reboisements les forêts naturelles avec des superficies respectivement de 1494800 et 1329400 ha. Tandis que les pelouses n'occupe que 2800 ha (figure 2).

De son côté le BNEDER(2009), annonce d'autres chiffres ; en montrant la prédominance des maquis et des maquis arborés qui couvrent 2 413 090 Ha (soit

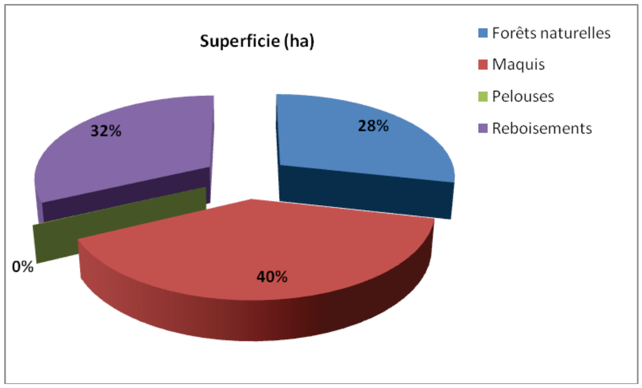


Figure 2 . Répartition de la superficie forestière selon le type de formation forestière

58,7% du total des formations forestières) et qui se répartissent en :

- Maquis clairs = 1 262 118 Ha (74% des maquis) ;

- Maquis denses = 444 609 Ha (26% des maquis) ;

- Maquis arboré clairs 435 940 Ha (62% des maquis) ;

- Maquis arborés denses 270 423 Ha (38% des maquis)

Ces chiffres témoignent de l'état de dégradation des forêts réduites sur 58,7% de leur superficie en maquis et maquis arborés qui sont en grande partie à faible densité, d'où des besoins importants en reconstitution des forêts par reboisement des maquis et des maquis arborés dans des buts de renforcement de leur rôle de protection et de production.

Les forêts proprement dites (forêts et reboisements) ne couvrent que 1702818 ha.

1- LES FEUX DE FORETS

2-1. LE FEU : FACTEUR DE REGENERATION DE CERTAINES ESPECES FORESTIERES !

En réalité, c'est à l'action du feu qu'il faut attribuer l'existence de plusieurs dizaines de millions d'hectares de garrigues et de maquis aussi bien en Europe qu'en Afrique méditerranéenne. La survivance de la plupart des pineraies algériennes est due aux feux (MARC, 1916; DE BEAUCOUDREY, 1938; BOUDY, 1952, 1955) et dans certaines régions, elles ont progressé au détriment d'autres espèces comme le chêne vert (MADOUI et GEHU, 1999) et ce sont les incendies qui ont favorisé leur expansion. Cela montre bien l'importance du facteur feu en tant que force écologique, qui a modelé le paysage et intervient encore dans la dynamique des communautés végétales méditerranéennes (TRABAUD, 1980) et contribuent à la substitution de certaines espèces par d'autres (MADOUI et GEHU, 1999).

2-2. LES FEUX DE FORETS AU COURS DE LA PERIODE HISTORIQUE

L'homme préhistorique a vécu en harmonie avec la nature, n'exerçant sur le milieu naturel qu'une action limitée. Il faisait partie intégrante des écosystèmes, prélevant par la cueillette et la chasse une part des revenus biologiques sans en altérer le capital (OZENDA, 1982). Mais, aussitôt que les hommes paléolithiques disposèrent du feu, « il est devenu, dès lors, l'agent principal de destruction de la forêt » (DE BEAUCOUDREY, 1938).

Au Maghreb, plus de dix millions d'hectares ont été défrichés depuis le début de la période historique jusqu'à la fin de la seconde guerre mondiale (BOUDY, 1948). LE HOUEROU (1980), l'estime à plus de quinze millions jusqu'à ce jour.

Depuis près de 4000 ans, les pasteurs et les cultivateurs ont eu l'habitude d'incendier la forêt pour obtenir un pâturage meilleur et précoce ainsi que des terres de culture (LE HOUEROU, 1980). Ainsi, dans le passé, l'Homme a allumé la plupart des feux pour les utiliser à des fins agricoles ou pastorales. Cependant, les faibles rendements agricoles obtenus l'ont obligé à conquérir sans cesse de nouvelles terres. Le feu était alors associé à l'essartage ou à l'écobuage (KUNHOLTZ-LORDAT, 1938, 1958). Les Algériens, pendant l'occupation française, ont eu recours à ces techniques. Pour pratiquer la culture dans les montagnes où ils étaient réfugiés ou bien pour renouveler et faciliter les pâturages à leurs troupeaux, ils mettaient le feu aux broussailles : technique considérée plus pratique et moins onéreuse que le débroussaillement ou l'essouchement (DE RIBBE, 1866). Cette technique se pratique de nos jours en Kabylie pour enrichir les cultures et pour accroître leurs terrains agricoles.

Le feu a été aussi utilisé, en certaines occasions, comme arme de guerre (TRABAUD, 1980, 1983 ; GUILLERM et TRABAUD, 1980). Ce procédé a été utilisé en Algérie pendant la guerre de libération par l'armée française ; d'une part en mettant le feu aux cultures des populations locales, afin de les affamer, donc les punir ; et d'autre part, incendier les bois (forêts et maquis) pour empêcher la résistance de s'y réfugier. VELEZ (1992) abonde dans le même sens pour toute l'Algérie et note que de vastes forêts de pin d'Alep ont été incendiées pour qu'elles ne puissent servir de refuge aux insurgés pendant la guerre de l'indépendance de l'Algérie.

2-3- LES SURFACES INCENDIEES EN ALGERIE INDEPENDANTE 1963-2009

Selon MEDDOUR et al (2008) la superficie forestière totale incendiée durant la période 1963-2007 (45 ans) est évaluée à 1556807 ha (Tableau 4), le feu a donc détruit en moyenne 34596 ha/an. Après l'indépendance, la forêt Algérienne a donc connu une relative accalmie, puisque les superficies brulées ont diminué par rapport à la période coloniale, où la moyenne annuelle était 41258 ha (soit 16% de moins). Mais, lors de certaines années néfastes, notamment 1965, 1967, 1971, 1977, 1978, 1993, 2000 et 2007, la forêt Algérienne a été touchée par de grands feux, dépassant largement la moyenne de la période 1963-2007, soit entre 40000 et 60000 ha (Figure 3). Toutefois, on reste indéniablement loin des incendies catastrophiques de 100000 à 150000 ha de la période coloniale. Malheureusement, C'est compter sans le caractère aléatoire et versatile du feu, car durant cette même période récente, l'Algérie a vécu deux années catastrophiques, pour ne pas dire infernales. Celles-ci marqueront à jamais les annales des incendies de forêts dans notre pays, en l'occurrence 1983 et 1994, avec respectivement 221367 ha et 271598 ha! Deux records absolus dépassant largement celui de 1956 (204220 ha). Ces deux années, à elles seules totalisent 492 965 ha, soit un taux de 32% sur le totale de la chronologie actuelle (45 ans).

Les feux de forêts augmentent avec la présence du combustible forestier et les conditions favorables. Ainsi en Algérie, ce fléau se concentre beaucoup plus là où le taux de la couverture forestière est important. La fréquence des feux ainsi que les superficies brûlée en Algérie sont corrélées significativement avec le taux de boisement ($r2=0,5895$; $p<0,0001$; $r2=0,5438$; $p<0,0001$) (MADOUI 2013). Les wilayas qui ont un

Tableau 4 : Bilan des incendies de forêts en Algérie (période 1963-2009).

Années	Superficies/ha	Année	Superficies/ha	Année	Superficies/ha
1963	3924	1979	15662	1995	32157
1964	9385	1980	26944	1996	7301
1965	52732	1981	33516	1997	17830
1966	2503	1982	9381	1998	28629
1967	49561	1983	221367	1999	38390
1968	14549	1984	4731	2000	55782
1969	13314	1985	4668	2001	14356
1970	30438	1986	21573	2002	12217
1971	57835	1987	23300	2003	11998
1972	4097	1988	27757	2004	31999
1973	34530	1989	3236	2005	28380
1974	11002	1990	28046	2006	23091
1975	37331	1991	13176	2007	47939
1976	19943	1992	25621	2008	26015
1977	50152	1993	58680	2009	26183
1978	41152	1994	271597	Totale	1609005

Sources : -1963-2007 (MEDDOUR-SAHAR et al., 2008). -2008-2009 (BEKDOUCHE, 2010).

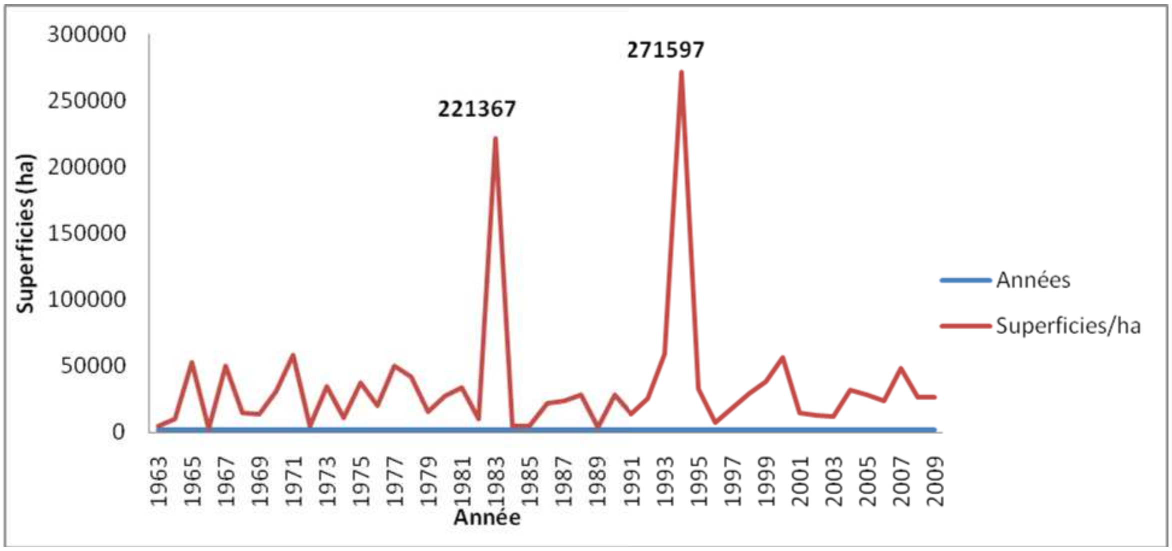


Figure 3: Evolution annuelle des superficies parcourues par les incendies (1963-2009).

taux élevé de la couverture forestière enregistrent le plus grand nombre de feux.

Le taux de boisement, exprimé par le rapport entre la couverture forestière et la superficie totale de la wilaya, apparait principalement en relation avec le climat (précipitations), et les activités humaines (essentiellement le pâturage). Un fait remarquable, les wilayas à forte densité de population enregistre en général un faible taux de boisement. De même, on observe une diminution de la couverture forestière plus on se dirige vers l'Ouest. Selon DJELLOULI (1990) , BOUAOUNE et DAHMANI MEGREROUCHE (2010), il existe en Algérie deux gradients pour les précipitations. Un longitudinale selon lequel les précipitations sont plus faibles à l'Ouest qu'à l'Est (450 mm/an à Oran et plus de 1000 mm/an à Annaba) ; et l'autre latitudinale selon lequel les précipitations varient de 50 mm Dans la région du M'Zab au Sud à 1500 mm à Jijel au Nord.

Le taux de boisement suit le régime des pluies et plus on se dirige vers l'Est, plus il est important, précisément dans la wilaya d'El Tarf. Par contre, c'est au Sud où le taux de boisement est le plus faible ne dépassant pas les 10%. Nous remarquons que la bande allant de la wilaya d'Ain Defla jusqu'ElTarf présente un taux de boisement dépassant les 31%, sauf la wilaya de Blida. Les wilayas dont le taux de boisement dépassant les 40% sont Jijel, Skikda, et El Tarf.

Il est important de noter l'existence d'un couloir formé par les wilayas Laghouat, Djelfa et el Médéa dont le taux de boisement ne dépasse pas les 10%. Il est fort probable qu'il est la conséquence du pâturage pratiqué essentiellement par les populations de Djelfa. Le déplacement saisonnier des troupeaux vers le nord pourrait être la cause de ce déboisement.

2.3. LES CAUSES DES FEUX

La répartition des causes d'incendies en Algérie pour la période 1979 au 1982 (REBAI, 1986), (tableau 5) montre l'importance des causes d'origine inconnue (figure4).

Nous pouvons déjà remarquer l'apparition des causes volontaires dont BOUDY ne mentionnaient pas en 1952. VELEZ (1990) note bien l'accroissement, dans la région méditerranéenne, du nombre d'incendies allumés volontairement dans le simple but de détruire.

L'étalement urbain en est une cause de ces actes (MADOUI et KAABECHE, 2010). Cependant les deux dernières décennies a laissé apparaitre en Algé-

Tableau 5. Réparation des causes d'incendies de forêts pour la période (1979- 1982)

Causes d'incendies (1979- 1982) REBAI, 1986	Origine	Taux (%)
	Inconnue	58%
	volontaires (les incendiaires)	26%
	Involontaires (négligence)	16%

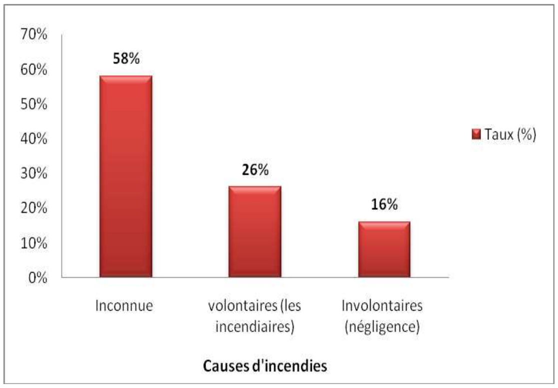


Figure 4. Causes d'incendies de forêts pour la periode (1979- 1982)

rie une tendance aux incendies volontaires justifiés par mesure de sécurité ou dans certains cas dans le but de s'approprier d'avantage des terrains, et la forêt algérienne est encore une fois soumise à la merci des feux, rappelant ainsi les années cinquante sous l'occupation française.

Les causes d'origine inconnue sont en progression et sont passées de 29% en 1979 à 58% en 1982. Elle était de 74% en 1995. Pour une durée plus longue allant de 1990 à 2003, les causes inconnues sont environ de 77% (ZOUAIDIA 2006). Les causes inconnues sont dues principalement au manque de moyens pour mieux surveiller nos forêts en périodes critiques et mener les bonnes investigations pour chercher les coupables, et de nos jours la situation sécuritaire empêcherait les forestiers de s'aventurier en forêts pour faire leur investigation.

Selon TRABAUD (1980), c'est en fonction des conditions météorologiques qui surviennent au cours de l'année que dépendent, entre autres, les superficies parcourues par les feux et leur nombre décroît de façon exponentielle en fonction de l'accroissement de la quantité des précipitations (TRABAUD, 1983, MADOUI, 2002).

Toutefois, avec le réchauffement climatique prédit, les conséquences d'un déficit pluviométriques, essentiellement en zones semi-arides risquerait d'être plus dramatique sur la forêt algérienne.

De sa part, MADOUI (2013) dans son étude sur les incendies de forêts en Algérie pour la période de 1985-2013, (figure 5), a montré que la part des incendies d'origine inconnue est de 79,97 %, sur le total des incendies déclarés. Les incendies intentionnels, difficilement identifiables, représentent un taux important (16,47 %) pour le nombre de feux, bien que ce chiffre soit loin de la réalité, toutes les causes de cette nature n'étant pas déclarées. De nombreux incendies classes parmi les causes inconnues sont en fait imputables a des causes intentionnelles, parce que l'auteur de l'incendie n'a pas été arrêté ou qu'il n'y a pas eu de preuve évidente d'incendie de cette nature (DIMITRAKOPOULOS, 1995).Les incendies involontaires (accidents, imprudences, chercheurs de miel sauvage) regroupent en Algérie diverses causes (régénération des parcours, incinérations des chaumes, chercheurs de miel sauvage, bergers, échappement de véhicules, fumeurs, etc.) et ne représentent que 3,56 % de l'ensemble des feux identifie.

L'unique cause naturelle des incendies de forêt, reste la foudre, mais elle est très rare en Algérie ; à cause sans doute de la rareté des orages d'été.

L'explication de l'origine du feu de forêt par le seul

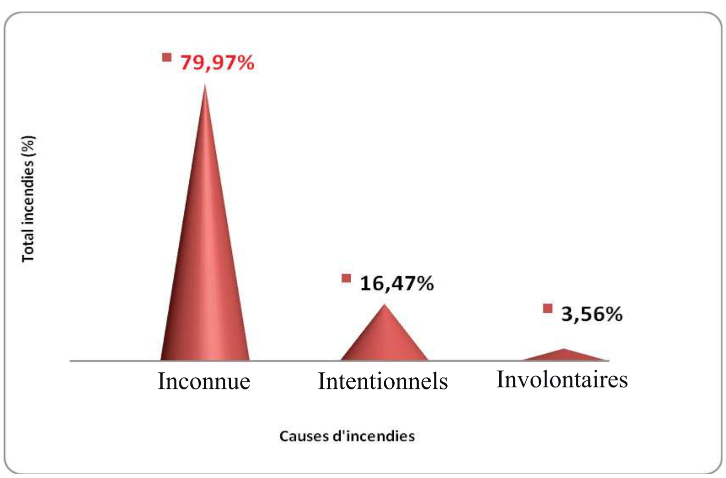


Figure 5 : Importance des superficies parcourues par le feu selon l'origine du feu (période 1985-2013)

fait climatique ne doit, néanmoins, pas être le seul argument à invoquer. Il faut répéter que, quelle que soit l'intensité de la sècheresse ou la force du vent, il n'y a pas d'incendie s'il n'y a pas de mise à feu par accident, négligence ou volonté criminelle. Il ne faut pas confondre la cause d'ignition (mise à feu), avec les facteurs aggravants, sécheresse, sirocco, embroussaillement, qui sont des causes structurelles (FAVRE, 1992).

Concernant l'importance des superficies parcourues par le feu selon les formations végétales pour la même période 1985-2013 (figure 6); MADOUI (2013) ; montre que, ce sont les formations forestières qui sont les plus touchées par les incendies, avec une moyenne de 20376 hectares par an, soit 58% de la superficie totale incendiée, ensuite, les maquis, avec 23 %, puis les broussailles 17 %. Les nappes alfatières sont également touchées par les incendies sur 312 hectares par an, soit 0,89 %.

Du point de vue essence forestière ; de pin d'Alep reste l'essence la plus touchée par le feu en Algérie, avec 48,36 % du total de la surface brûlée (figure 7). Ce qui est logique, car cette espèce résineuse prédomine et représente 68 % du total de la superficie forestière de l'Algérie. Le pin d'Alep, est réputé pour sa grande inflammabilité et son sous-bois dense favorable à la propagation rapide du feu (QUEZEL, 1976). Les pins et les conifères possèdent des quantités élevées de résines et autres produits très combustibles.

Les pins sont aussi des espèces qui propagent le feu quand leurs cônes roulent au sol en tombant, et leurs aiguilles enflammées peuvent être transportées par les courants thermiques que génère le feu. Le chêne-liège (Quercus suber) occupe la deuxième position, avec 34,33 % de surface brûlée au total. Là aussi, il est utile de relativiser puisqu'il occupe 21 % de la surface forestière totale. Il présente un son sous-bois encore plus dense est très inflammable et permet une progression rapide du feu. Selon (BOUDY, 1948) ; en Afrique du Nord, les boisements les plus sensibles et les plus vulnérables sont ceux du chêne-liège et du pin d'Alep. Les arbres de chêne liège résistent encore plus au feu (sauf si le feu vient juste après le démasclage. Les plantations d'eucalyptus, qui occupent en Algérie 2 % des terrains forestiers, enregistrent relativement aux autres essences naturelles d'importantes superficies incendiées, soit 2,93 % du total de la surface brûlée, et s'avèrent tout aussi sensibles au feu que la subéraie et la pineraie de pin d'Alep. L'eucalyptus, est une essence d'une sensibilité absolument affreuse ; car il contient une importante quantité d'huiles très inflammables dans son écorce (VARELA, 2004).

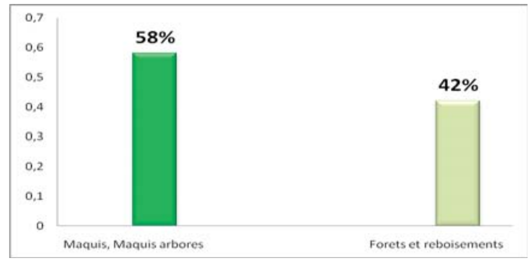


Figure 6: Importance des superficies parcourues par le feu selon le type de formation (période 1985-2013)

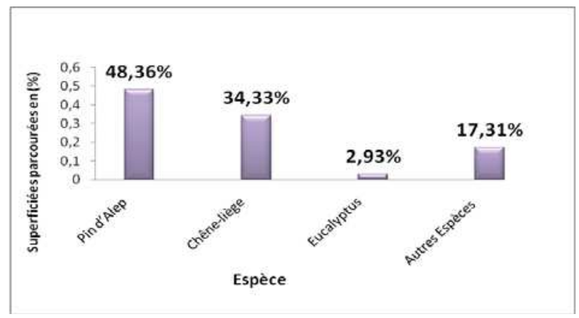


Figure 7: Importance des superficies parcourues par le feu selon les essences forestières (période 1985-2013)

3- DISPOSITIF DE PREVENTION ET LUTTE CONTRE LES FEUX DE FORETS

3-1- LA SENSIBILISATION DU PUBLIC

Plus de 42% des feux de forêts sont dus à l'homme et à ses activités ; dont 16% des mises à feu dont l'origine est connue résultent d'imprudences. Les actions de formation, d'éducation et de sensibilisation sont donc essentielles pour la prévention.

La formation doit être adaptée au public concerné pour développer un «comportement préventif» dans son domaine d'action : - les élus locaux, souvent en charge de la maîtrise d'ouvrage des travaux, et responsables de la mise en œuvre de la réglementation correspondante (débroussaillement…) ; - les acteurs directs de la prévention (forestiers, pompiers...) ; - les agriculteurs, les sylviculteurs et les entrepreneurs forestiers, appelés à intégrer le risque de mise à feu dans leurs pratiques professionnelles ; - les propriétaires riverains des terres à proximité de massifs forestiers qui doivent s'interdire le moindre feu en saison à risque et respecter la réglementation, notamment sur le débroussaillement, - Les responsables d'infrastructures de transport terrestre et de transport d'électricité qui doivent respecter la réglementation.

L'éducation s'adresse aux jeunes en âge scolaire, particulièrement réceptifs aux impératifs de la gestion durable des territoires ruraux, et de la forêt en particulier. La sensibilisation s'efforce de mobiliser des publics moins réceptifs et ceux qui ne sont que de passage dans les zones à risque, les touristes notamment.

Enfin, une information générale sur les journées de danger météorologique d'incendie (canicules), doit assurer par l'intermédiaire des services météorologiques à l'attention des services en charge de la protection des forêts contre les incendies.

2– L'EQUIPEMENT DES MASSIFS FORESTIERS

Pour prévenir les incendies de forêt, les massifs forestiers des régions sensibles sont équipés d'un réseau de routes et de pistes pouvant être mises en sécurité par un débroussaillement 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.

Ainsi l'installation de postes de vigies dans les endroits propices au niveau des massifs forestiers, permettent d'assurer ou de faciliter la surveillance et la détection précoce des départs de feu.

La mise en place des tranchées pare feu (TPF) permettent de cloisonner les massifs forestiers et limiter l'extension des grands feux, ou pour sécuriser la périphérie des zones urbanisées.

La réalisation de ces équipements est planifiée dans le Plan de protection des forêts contre les incendies, en concertation entre les services forestiers et les autres services concernés (protection civil, ministère de l'intérieur…).

3 - LA SURVEILLANCE DES MASSIFS FORESTIERS

3-1 PREVISION DU RISQUE METEOROLOGIQUE ET DE L'ETAT HYDRIQUE DE LA VEGETATION

Un premier niveau de veille consiste à évaluer le niveau de risque météorologique. Il est assuré par des prévisionnistes de services météorologiques.

Ainsi à l'aide de l'utilisation du SIG, et de la cartographie, les services des forets doivent préparer un découpage pour chaque massif forestier en zones homogènes pour lesquelles sont calculés différents indices prenant en compte les paramètres météorologiques, type de végétation ainsi que la réserve en eau du sol. Ces indices permettent de classer chaque zone d'après une échelle de risque.

Le dispositif de surveillance et d'alerte constitue le second niveau de veille. Il doit être mis en œuvre pour organiser l'ordre d'opérations qui définit, suivant l'intensité du risque, la mobilisation et l'organisation des services qui concourent à la prévention et à la lutte contre les incendies de forêt.

4 - LA PLANIFICATION DES ACTIONS

La planification des actions de prévention des incendies de forêt est effectuée au travers différents outils législatif et réglementaires qui sont complémentaires. Ainsi l'application rigoureuse concertée entre les différentes structures concernées par les textes législatifs et réglementaire est nécessaire à mettre en place. A travers l'élaboration d'un document dit Plan de protection des forêts contre les incendies, ce dernier est spécifique de la problématique feux de forêt. A l'échelle locale ou régionale, ils définissent et orientent la stratégie et la programmation des actions en matière de prévention (défense des fortes contre les incendies) coordonnée avec les besoins exprimés par les services des forets et les acteurs de la lutte.

4-1 LE DEBROUSSAILLEMENT

4-1-1 DEBROUSSAILLEMENT OBLIGATOIRE A PROXIMITE DES HABITATIONS

Le débroussaillement et le maintien en état débroussaillé sont hautement conseillés. Il s'agit du débroussaillement autour des constructions, installations et terrains. Le débroussaillement doit être effectué sur une profondeur minimum de 50 m autour des constructions et installations. Les voies d'accès doivent également être nettoyées de part et d'autre sur une profondeur 10 m.

4-1-2 DEBROUSSAILLEMENT LE LONG DES INFRASTRUCTURES

Le débroussaillement et le maintien en état débroussaillé dans les cas suivants :

- voies ouvertes à la circulation publique; cette servitude s'applique sur une profondeur maximum de 20 m de part et d'autre de l'emprise de la voie dans la traversée des massifs forestiers et dans les zones se trouvant à moins de 200 m de terrains forestiers ; ces dispositions sont applicables aux voies ouvertes à la circulation publique.

- voies ferrées il s'agit des infrastructures ferroviaires, lorsque des terrains forestiers se trouvent à moins de 20 m de la voie ; les services des forets fixent la largeur de débroussaillement.

- lignes électriques les services des forets peuvent proscrire aux services de Sonalgaz ; transporteurs d'énergie électrique exploitant des lignes aériennes de prendre des mesures de sécurité nécessaires et de débroussailler une bande de terrain de part et d'autre de l'axe des lignes électriques.

CONCLUSION

Au cours de la période s'étalant de 1963-2007(45 ans) ; la superficie incendiées a été évaluée à presque 1556807 ha. Ainsi, nous remarquons une certaine accalmie, car les superficies brulées ont diminué par rapport à la période coloniale, où la moyenne annuelle était 41258 ha (soit 16% de moins).

Les années 1965, 1967, 1971, 1977, 1978, 1993, 2000 et 2007, restent aggravées dans la mémoire des forestiers et sont classées comme catastrophiques à cause des bilans lourds enregistrés durant ces derniers ou la forêt Algérienne a été touchée par de grands feux, dépassant largement la moyenne de la période 1963-2007, soit entre 40000 et 60000 ha.

Deux records absolus dépassant largement celui de 1956 (204220 ha), il s'agit des années 1983 et 1994, avec respectivement 221367 ha et 271598 ha! Ces deux années, à elles seul totalisent 492 965 ha, soit un taux de 32% sur le totale de la chronologie actuelle (45 ans).

Cette analyse a montré aussi que depuis les années 1990, les mises à feu volontaires, sous prétexte de lutter contre l'insécurité, ont provoqué une destruction irréversible d'une majorité de la couverture forestière. Ceci a contribué à fragiliser encore nos écosystèmes forestiers et ont provoqué par conséquent une érosion des sols qui se manifeste après chaque averse estivale par des inondations, parfois catastrophiques en aval des montagnes.

Enfin on peut dire que cette analyse sur les causes d'incendies et de leur importance relative, en Algérie pour les périodes étudiées, met en évidence l'insuffisance des résultats acquis en matière d'identification des sources de départ de feux. Ceci montre les efforts qui doivent être entrepris pour cerner au mieux les causes des incendies de forêts et réduire au minimum leurs effets. Une recherche plus active des causes aurait certainement un effet de prévention marqué.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

ABI-SALEH, B. ; BARBERO, M. ; NAHAL, 1. ; QUEZEL, P., 1976 ; Les séries forestières de végétation au Liban, essai d'interprétation schématique. Bull. Bot. Fr., 123, 541660.

BARY, J.P. (1960).»Contribution à l'étude de la végétation de la région de Nîme.» Année Biologique, 3ème série, 36:311-550.

BEKDOUCHE F., 2010- (Nord Algérien). Thèse, Doct. Univ. Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, 139p + annexe 1.

BEKDOUCHE, F., A. DERRIDJ, et F. KROUCHI, (2008).»Evolution après feu de la composition floristique de la subéraie de Mizrana (Tizi-Ouzou, Algérie).» Sciences & Technologie C 28: 19-29.

BENSAÏD S., GASMI A. ET BENHAFIED I., 2006- Les forêts d'Algérie, de Césarée la romaine à ce jour. Rev. Forêt méditerranéenne, T.XXVII, n 3, 271p.

BNEDER. 2009. Plan national de développement forestier (PNDF). Rapport de synthèse national : 87P.

BOUAOUNE, D., et M. DAHMANI-MEGREROUCHE, (2010).»Reconstitution de données climatiques pour l'Algérie du Nord : application des réseaux neuronaux.» C. R. Geoscience 342 : 815–822

BOUDY, P. (1948).Economie forestière nord-africaine. Tome 1, Milieu physique et milieu humain. Edition Larose, Paris, 686 P.

BOUDY P., 1952. Guide forestier en Afrique du Nord. 505 p. Ed. La maison rustique, Paris

BOUDY P., 1955. Economie forestière nord-africaine. Tome IV, Description forestière de l'Algérie et de la Tunisie. 483 p. Ed. Larose, Paris

BRAUN-BLANQUET, J.1936 : La chênaie d'yeuse méditerranéenne. — Mém, Soc. Nat., Nîmes.

DE BEAUCOUDREY, P. (1938). Les forêts. 24 p. Extrait du volume Algérie et Sahara. Paris.

DE RIBBE CH., 1866. «La question des incendies de forêts dans l'Algérie et dans les Maures de la Provence.» Rev. Agr. Forest., Provence, p. 201-213.

DGF., 2007- Indication arrêté au 31/12/2007

DIMITRAKOPOULOS A., 1995 - Analyse des causes des feux de forêt en Grèce. Options Méditerranéennes, Série A. Séminaires Méditerranéens, 25 : 33-40.

DJELLOULI, Y. (1990).Flore et climat en Algérie septentrionale. Déterminismes climatiques de la répartition des plantes, Thèse de doctorat, université des sciences et de la technologie Houari Boumediene, Alger.

FAVRE, P. (1992). Feux et forêts. Dossier « Les feux de forêt et la sécheresse en 1990 ». Forêt Méditerranéenne 13 : 31-40. www.foret-medi-terraneenne.org/fr/catalogue

GHAZI A., 2005. Evaluation des ressources forestières mondiales 2005. Algérie, Rapport national. FOA. Rome, 45p.

GOUSSANEM M., 2000. Etude prospective de secteur forestier (FOSA) Algérie. pp 6-7.

GUILLERME J.-L. et L.TRABAUD, (1980).»Les interventions récentes de l'homme sur la végétation au nord de la Méditerranée et plus particulièrement dans le sud de la France.» Naturalia Monspeliensia, N° Hors Série, p. 157-171.

KADIK B., (1987) . Contribution à l'étude du pin d'Alep (Pinus halepensis Mill) en Algérie: Ecologie, Dendrométrie, Morphologie. Ed. OPU, Alger, 585 p.

KAZI AOUAL N., RACHEDI S., 2010-Atelier sur « La génération des forêts par l'utilisation des eaux usées traitées» expérience Algérienne. Hammamet, pp 34-36.

KUNHOLTZ-LORDAT, G. (1938). La terre incendiée, essai d'agronomie comparée.» Ed. Maison carrée Nîmes, 361 p.

KUNHOLTZ-LORDAT, G. (1958). L'écran vert. Ed. du Muséum, Paris, 276 p.

LE HOUEROU, H.N. (1980). «L'impact de l'homme et de ses animaux sur la forêt méditerranéenne». Forêt Méditerranéenne, - 1ère partie: II(1): 31-44- et 2ème partie: (2):155-174.

LOUNI D., 1994. Les forêts algériennes. Forêt méditerranéenne t. XV, n°1.

MADOUI, A. (2000).»Forest fires in Algeria and case of domanial forest of Bou-Taleb.» Inter. Forest Fires News, April, 22: 9-15, ECE/FAO, Agriculture and Timber Division, Geneva.

MADOUI, A. (2002).»Les incendies de forêt en Algérie: Historique, bilan et analyse.» Forêt méditerranéenne 23(1): 23-30

MADOUI 2013. Les incendies de forêts en Algérie. Étude de l'évolution après feu des peuplements de Pinus halepensis Mill dans l'Est algérien. Cas de la forêt de Bou-Taleb, du reboisement de Zenadia et du parc national d'el Kala. Thèse, Doctorat en sciences Université Ferhat ABBAS de Sétif

MADOUI, A. ET J. M. GEHU (1999). «Etat de la végétation dans la forêt du Bou-Taleb: Mont du Hodna, Algérie.» Forêt méditerranéenne 20(4): 162-168.

MADOUI, A., J. M. GEHU, ET D. ALATOU (2006). «L'effet du feu sur la composition des pinèdes de Pinus halepensis Mill dans le nord de la forêt de Bou-Taleb, Algérie.» Ecologia mediterranea 32: 5-13.

MADOUI, A. & M. KAABECHE, (2010). «Régénération post-incendie du pin d'Alep dans les reboisements de la région de Sétif». Séminaire International en Biologie Végétale et Ecologie le 22-25 novembre, Constantine.

MARC, P. (1916).»Les incendies de forêts en Algérie». in Notes sur les forêts de l'Algérie. Typographie Adolphe Jourdan. Imprimeur-libraire-Editeur, Alger.

MATE 2001, ″ Rapport sur les villes nouvelles ″

MATE., 2003-Plan d'action et stratégie national sur la biodiversité. Evaluation des besoins en matière de renforcement des capacités nécessaires à l'évaluation et la réduction des risques menaçant les éléments de la diversité biologique en Algérie.T.VI, Projet Alg /97/G31, 93p.

MEDDOUR-SAHAR O., MEDDOUR R. ET AREZKI D., 2008. Analyse des feux de forêts en Algérie sur le temps long (1876-2007) revenue. Les notes d'analyse du CIHEAM, N°39, 6p.

MEDDOUR-SAHAR., AREZKI DERRIDJ, 2012. Bilan des feux de forêts en Algérie: analyse spatio-temporelle et cartographie du risque (période 1985-2010).

MORAVEC, J. (1990).»Regeneration of NW African Pinushalepensis forests following fire.» Plant Ecology 87(1): 29-36.

ONS, 2012. Premier Recensement Economique - 2011 - Résultats Préliminaires de la première phase. Série E : Statistiques Economiques. N° 168

OZENDA, P. (1982).Les végétaux dans la biosphère. Ed. Doin, Paris. 431p.

PEYERIMHOFF, P. 1941. Notice sur la carte forestière de l'Algérie et de la Tunisie. Bacconnier, Alger, 71 p. 1 Vol. Imp. Pape Baconnier Frères : 70 p., 1 carte.

QUEZEL P, 1976. Les forêts du pourtour méditerranéen. Forêts et maquis méditerranéen. Ecologie, conservation et aménagement. Note technique du MAB/UNESCO (2) : 9-31.

QUEZEL, P. et BARBERO, M. -1985- Carte de la végétation potentielle de la région méditerranéenne I: Méditerranée Orientale Ed. C.N.R.S., Paris: 69 p + carte.

REBAI, A. (1986).»Les incendies de forêts dans la wilaya de Mostaganem (Algérie). Etude écologique et proposition d'aménagement.» Thèse de Docteur de Spécialité écologie méditerranéenne, option : Phytoécologie. Fac. Sci. Tech. St Jérôme, 130 p.

SEIGUE A., 1985- La forêt circumméditerranéennes et ses problèmes, techniques agricoles et productives méditerranéennes. Ed. Maisonneuvre et Larous, Paris, 502p.

TITAH A., 2011- Adaptation au changement climatique des conditions cadres de la politique forestier dans la région Mena. 2ème Semaine forestière méditerranéenne, Avignon, 5p.

TRABAUD, L. (1970).»Quelques valeurs et observations sur la phyto-dynamique des surfaces incendiées dans le Bas-Languedoc. (Premiers résultats).» Naturaliamonspeliensia, Sér. Bot. 21: 213-242.

TRABAUD, L. (1980). «Impact biologique et écologique des feux de végétation sur l'organisation, la structure et l'évolution de la végétation des garrigues du Bas Languedoc.» Thèse Doctorat Etat Sciences, Univ. Sci. Tech. du Languedoc, Montpellier, 288 P.

TRABAUD, L. (1983). «Risques d'incendie et accroissement de la végétation dans la région méditerranéenne française.» Rev. Gén. Sécurité, 25: 41-46.

TRABAUD, L. (1992). «Réponses des végétaux ligneux méditerranéens à l'action du feu.» Pirineos, 140: 89-107.

VARELA, MC. (2004).Le chêne-liège et les incendies de forêts : le cas portugais 2004. Colloque Vivexpo « Le chêne-liège face au feu », Perpignan. www.vivexpo.org

VELEZ, R. (1990). «Protection contre les incendies de forêts : principes et méthodes d'action.» Options méditerranéennes, Série B : Etudes et recherches, Numéro 26, CIHEAM, 118 p.

VELEZ, R. (1992).Incendies de forêts dans les pays de la région méditerranéenne. Centre International pour l'Environnement alpin, p. 91-107.

ZOUAIDIA, H. (2006).»Bilan des incendies de forêts dans l'Est algérien. Cas de Mila, Constantine, Guelma et Souk-Ahras.» Mémoire de magister en écologie végétale, université de Constantine. 155 p.