

An aerial photograph showing a large, brown, eroded hillside on the left side of the frame, which appears to be the site of a landslide. Below the hillside, a dense residential neighborhood with many small, grey-roofed houses is visible. The background consists of a lush, green forested hillside under a clear sky.

territorium • 24

MULTIDISCIPLINARIDADE NA ANÁLISE
DAS MANIFESTAÇÕES DE RISCO

Imprensa da Universidade de Coimbra
Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança

2017



L'ALGERIE: UNE REGION MEDITERRANEENE TRES SENSIBLE AUX INCENDIES DE FORET*

ALGERIA: A MEDITERRANEAN REGION VERY SENSITIVE TO FOREST FIRES

Souidi Zahira

Université de Mustapha Stambouli Mascara, Laboratoire LRSBG
souidi.z@gmail.com

Benbakar Hadj

Université de Mascara, Laboratoire LRSBG
h.benbakar@yahoo.fr

RESUMÉ

Comme dans de nombreux pays de la Méditerranée, les zones boisées en Algérie sont soumises à un risque récurrent des incendies de forêt qui est favorisée par l'extrême inflammabilité des espèces forestières méditerranéennes durant l'été. Ce travail tente de clarifier l'évolution et les causes des feux de forêt en Algérie et de donner un aperçu des efforts déployés au niveau national pour réduire le risque d'incendie de forêt.

Mots-clé: Forêt méditerranéenne, incendie, causes, prévention, Algérie.

ABSTRACT

As in many other Mediterranean countries, the forested areas in Algeria are subject to a recurrent risk of forest fires that is favored by the extreme flammability of the Mediterranean forest species during the summer. This paper tries to clarify the evolution and the causes of forest fire in Algeria and to give an overview of the efforts undertaken at national level for reduce the forest fire risk.

Keywords: Forest fire, risk, Mediterranean country, Algeria.

RESUMO

Argélia: uma região do Mediterrâneo muito sensível a incêndios florestais - Como em muitos países do Mediterrâneo, as florestas da Argélia estão sujeitas a um risco recorrente de incêndios florestais, o qual é favorecido durante o verão pela extrema inflamabilidade das espécies florestais mediterrâneas. Este trabalho tenta esclarecer as tendências e as causas dos incêndios florestais na Argélia e procura fornecer uma visão geral dos esforços desenvolvidos a nível nacional para reduzir o risco de incêndio.

Palavras-chave: Floresta mediterrânea, incêndios florestais, causas, prevenção, Argélia.

RESUMEN

Argelia: Una región mediterránea muy sensible a los incendios forestales - Al igual que en muchos países mediterráneos, los bosques de Argelia están sujetos a un riesgo recurrente de los incendios forestales, que se ve favorecido durante el verano por la extrema inflamabilidad de las especies forestales mediterráneas. En este trabajo se intenta aclarar las tendencias y las causas de los incendios forestales en Argelia, así como proporcionar una visión general de los esfuerzos realizados a nivel nacional para reducir el riesgo de incendio.

Palabras clave: Bosque mediterráneo, incendios forestales, causas, prevención, Argelia.

* O texto deste artigo corresponde a uma comunicação apresentada no I Seminário da Rede Incêndios-Solo e I Simpósio Ibero-Afro-Americano de Riscos, tendo sido submetido em 28-12-2015, sujeito a revisão por pares a 09-01-2016 e aceite para publicação em 05-04-2016.

Este artigo é parte integrante da Revista *Territorium*, n.º 24, 2017, © Riscos, ISSN: 0872-8941.

Introduction

Les forêts méditerranéennes constituent l'un des lieux de diversité végétale les plus importants de la planète, représentant 10% des plantes à fleurs dans le monde sur guère plus de 1,6% de la surface de la terre mais inégalement réparties (TABLEAU I). Située dans une zone de transition entre les continents européen, africain et asiatique, cette mosaïque de chênes-lièges, de chênes verts, de cèdres, de pins et d'oliviers abrite 25 000 espèces végétales dont 13 000 sont endémiques (Kazakis et Ghosn, 2008). Les forêts servent aussi d'habitat à une extraordinaire diversité d'animaux. Les forêts couvraient 82% des terres en Méditerranée ; aujourd'hui, la couverture n'est que de 17%. Cette dégradation est due essentiellement aux activités humaines et en particulier aux feux.

Le feu est un aléa naturel le plus important pour les forêts et les zones boisées du bassin méditerranéen. Chaque année, environ 50 000 feux ravagent entre 700 000 et 1 million d'hectares de terres causant d'énormes dommages sur le plan social, économique et écologique ainsi que la perte de vies humaines (Kazakis et Ghosn, 2008).

Les écosystèmes méditerranéens ont évolué sous l'influence périodique des feux et ont développé des mécanismes d'adaptation au feu par une sélection naturelle. Certaines espèces produisent des rejets à partir de la souche ou des racines après le feu alors que d'autres libèrent de grandes quantités de graines qui germent facilement dans les conditions régnant après un feu.

TABLEAU I - Distribution des surfaces forestières en Méditerranée (en 2005).

TABLE I - Distribution of forest areas in the Mediterranean (in 2005).

Pays	Surface totale du pays (km ²)	Surface forestière des pays méditerranéens (km ²)	Taux du couvert forestier (%)
Algérie	2 381 741	40 710	1,71
Egypte	1 001 450	23	0,00
France	675 000	160 000	23,71
Grèce	131 957	40 000	30,31
Italie	301 336	100 000	33,18
Malte	316	13	4,11
Maroc	710 850	91 010	12,80
Portugal	92 358	40 000	43,31
Espagne	505 911	180 000	35,61
Tunisie	163 610	8 307	5,08

Source/Fonte: Euro-Mediterranean statistics (2007).

La suppression de tous les feux n'est ni physiquement possible, ni écologiquement souhaitable (Conard et Latham, 2000). Les feux de forêt font partie intégrante du cycle de vie des écosystèmes méditerranéens, ceci depuis des millénaires et continueront à l'être aussi dans le futur. Les hommes ont aussi influencé les écosystèmes méditerranéens et ce depuis des millénaires, créant une relation dynamique avec leur environnement naturel. Il n'est pas possible de comprendre les structures actuelles de la végétation dans le bassin méditerranéen sans prendre en considération les activités anthropogéniques et les utilisations des terres dans le passé. La forte pression exercée par l'homme (brûlage, abattage, pâturage sur terres non arables, défrichage, aménagement de terrasses, exploitation puis abandon de terres arables) a donné naissance à un paysage fortement marqué par l'activité humaine.

L'intervention humaine a été si forte qu'elle exerce encore un impact significatif sur les structures actuelles et futures de végétation. Les changements observés au cours de ces dernières décennies quant à la fréquence des feux reflètent étroitement les changements socio-économiques récents en cours dans les pays méditerranéens. Les statistiques sur les causes des feux de forêt dans la région méditerranéenne sont loin d'être complètes mais il est manifeste que la majorité des feux sont dus à l'homme. Des causes naturelles, comme la foudre, peuvent effectivement être à l'origine de feux de forêt et quand de tels feux se déclarent dans des zones isolées, l'étendue des dégâts peut être considérable. Dans l'ensemble, toutefois, le nombre de feux d'origine naturelle est faible comparé à ceux causés par l'homme.

Bien que la principale raison pour l'augmentation des feux au cours des dernières décennies soit probablement le facteur anthropique, il faut également prendre en considération les facteurs climatiques. Les feux se déclarent essentiellement en été quand les températures sont élevées et quand sont faibles l'humidité de l'air et la teneur en eau des combustibles (Hoff et Rambal, 1999). Les prévisions concernant les changements climatiques indiquent une diminution des précipitations annuelles, une augmentation de la température de l'air et des périodes de sécheresse plus longues (IPCC, 2001). Bien qu'il existe un certain degré d'incertitude quant à la moyenne et la variation des changements en matière de précipitations, toutes les prévisions tendent à indiquer une future hausse du déficit en eau (Moisselin, 2003). Ces changements aboutiront à une augmentation de la probabilité d'allumage de feux et de leur propagation non seulement dans la région méditerranéenne mais aussi dans les autres régions du monde sujettes aux incendies.

Le climat méditerranéen, avec des étés longs et secs et des hivers doux avec de faibles précipitations, a abouti au développement d'écosystèmes dits de type

méditerranéen. Ces écosystèmes ont développé des mécanismes d'adaptation (espèces sclérophylles à feuilles persistantes et phénomène d'allélopathie) afin de surmonter les conditions climatiques difficiles (température de l'air élevée et sécheresse en été). Ces mécanismes provoquent une accumulation de combustibles forestiers secs et inflammables. En outre, beaucoup de plantes méditerranéennes produisent des substances inflammables comme les huiles essentielles et les résines. Dans de telles conditions climatiques et compte tenu des propriétés des combustibles, une simple, même petite, augmentation de chaleur peut facilement être à l'origine d'un feu et de sa propagation.

Selon de récentes études (Hoff et Rambal, 1999), la période favorable au déclenchement des incendies s'allonge fortement chaque année. L'année 2003 en fut une triste illustration avec huit mois de sécheresse, des températures extrêmes et des surfaces brûlées record au Portugal (425 726 ha) et en Espagne (1 481 721 ha) (TABLEAU II). L'Algérie se place en troisième position après la France et la Grèce dans le sens croissant des surfaces incendiées annuellement.

Le feu est la menace naturelle la plus importante pour les forêts et les zones boisées du bassin méditerranéen (Alexandrian *et al.*, 1999). Il détruit beaucoup plus d'arbres que toutes les autres calamités naturelles: attaques de parasites, insectes, les tornades, le gel, etc. Le nombre annuel moyen de feux de forêt dans tout le bassin méditerranéen est proche de 50 000, soit deux fois plus que dans les années 1970 (Alexandrian *et al.*, 1999). La zone brûlée annuelle cumulée dans les pays méditerranéens est d'environ 600 000 ha (Alexandrian *et al.* 1999).

Prenant conscience qu'il y avait un problème mais n'en comprenant pas entièrement les raisons, tous les pays ont réagi en accroissant leur capacité d'extinction, en particulier tout au long des années 1990, et par conséquent en augmentant leurs budgets de lutte contre

les incendies. Ces efforts ont eu pour effet de diminuer la surface brûlée totale chaque année pendant les saisons des incendies relativement calmes. Néanmoins, le danger potentiel de catastrophes importantes continue à exister. Etant donné l'accumulation croissante de combustibles, la superficie brûlée atteint à nouveau des sommets élevés lors de périodes critiques pour les incendies. De plus, les dommages sont très élevés étant donné que les feux se déclarent ou atteignent facilement les zones de contact de plus en plus étendues entre espaces naturels et urbains.

Les incendies de forêts en Algérie

La couverture forestière

L'Algérie est un pays méditerranéen situé entre les latitudes 19 ° et 37 ° N, et les longitudes 9 ° W et 12 ° e, d'une superficie de 2 381 741 km² dont 90% des terres est un désert dans la partie sud. C'est dans le nord de l'Algérie, que les plus grandes superficies forestières sont localisées avec un climat doux méditerranéen. Deux périodes caractérisent cette région: une saison froide de novembre à avril, avec des températures minimales enregistrées autour de 2 °C et une saison chaude de mai à octobre avec des maxima de 35 °C. Les contraintes thermiques maximales sont accentuées par un vent chaud du Sud, le sirocco, qui se manifeste surtout en été et augmente l'évapotranspiration. Les pluies sont concentrées pendant la saison froide. La pluviométrie moyenne annuelle est comprise entre 300 à 500 mm (ONM, 2013).

L'Algérie est un pays très affecté par les incendies de forêt, pourtant, les feux en méditerranée font souvent seulement référence aux cinq états membres méridionaux de l'union européenne (Vélez, 1999).

Le couvert forestier algérien a régressé depuis 1990 (TABLEAU III). Une moyenne de 8750 ha ou 0,52% par année a été perdue. L'Algérie a perdu 10,5% de sa couverture forestière soit 175 000 ha, principalement par les feux de forêt. Bien que le gouvernement a initié d'important programmes de reboisement, la superficie forestière en Algérie diminue, nous passons de 0,8% de la superficie forestière (17 898 ha) en 1990 à 0,6% en 2010 (FAO, 2011). L'Algérie enregistre aujourd'hui seulement 1 492 000 ha de peuplements forestiers (DGF, 2013).

Evolution des incendies

L'Algérie, est l'un des rares pays à avoir des statistiques assez complètes sur les incendies de forêt. Elle a enregistré ses incendies de forêt depuis 1876 ce qui en fait une étude approfondie de ses évolutions possibles. Les principales sources de données utilisées sont celles de Marc (1916), Boudy (1948), Grim (1989) et la Direction générale des forêts de l'Algérie (2014).

TABLEAU II - Superficie brûlée en région méditerranéenne entre 1985 et 2010.

TABLE II - Area Burned in the Mediterranean between 1985 and 2010.

Pays	Superficies brûlées par an (ha)	Nombre de feux par an
France	21 323	3 771
Grèce	32 856	1 308
Algérie	35 025	1 637
Italie	77 262	7 867
Portugal	101 166	16 578
Espagne	132 305	13 740

Source/Fonte: European Commission (2010).

TABLEAU III - Evolution du couvert forestier en Algérie (1000 ha) de 1990 à 2010.

TABLE III - Trends of forest cover change in Algeria (1000 ha) between 1990 and 2010.

Année	Couvert forestier	Taux du changement	Taux annuel du changement (%)	Couverture forestière (exclue les peuplements forestiers)	Surface des peuplements forestiers
1990	1667	-	-	1334	333
2000	1579	-9	-0,54	1234	345
2005	1536	-9	-0,55	1166	370
2010	1492	-9	-0,58	1088	404

Source: Direction Générale des Forêts (DGF, 2013).

Les statistiques montrent pour certains pays une réelle tendance à la hausse comme l'Espagne, la Grèce, l'Italie, le Maroc (Alexandrian *et al.*, 1999), mais pour l'Algérie aucune tendance apparente ne ressort des statistiques, on remarque seulement que quelques années présentent un maximum très élevé (TABLEAU IV) qui sont en relation souvent avec des périodes d'instabilité du pays (par exemple 1913, 1956, 1983 et 1994). Durant la période de 1881 à 2014, l'Algérie est passée par de nombreuses phases d'instabilités : guerre contre le colonialisme 1911-1920, guerre de libération de 1951 à 1962, situation conjoncturelle de 1991 à 2000.

La superficie moyenne annuelle brûlée (de 1881 à 2014) en Algérie est proche de 38 292 ha (TABLEAU IV) représentant environ 1% de toutes les forêts existantes du pays, ce qui équivaut à 4,1 millions d'hectares (FOSA, 2000)

La surface cumulée brûlée dans la période 1881-2006 (125 ans) est estimée à environ 5 millions d'hectares (4.834.874 ha). Néanmoins, il convient de noter que ces incendies ont été souvent récurrents dans certains endroits que dans d'autres, et que ces surfaces cumulées sont des indicateurs de l'étendue des dégâts.

La fréquence des feux et des surfaces incendiées

En Algérie, une évaluation globale sur les feux de forêt est réalisée chaque année après chaque campagne, du 1er Juin au 31 Octobre par la Direction générale des forêts (DGF) qui permet de comprendre l'évolution des incendies de forêts dans le temps et l'espace pour prévenir le risque de feu.

Il a été noté que suivant les années le feu est plus prépondérant d'une formation végétale à l'autre (TABLEAU V). L'année 2005 et 2006 sont particulières, pour un nombre d'éclosion pratiquement semblable, l'année 2005 comptabilise une superficie incendiée très importante par rapport à l'année 2006. Les formations forestières sont les plus susceptibles au feu avec une superficie totale incendiée de 28 380 ha en 2005. L'année 2013 par contre avec un nombre d'éclosion plus important (2 342) la superficie incendiée a diminué. Il est clair que le nombre d'éclosion des feux n'est pas en corrélation avec

la superficie incendiée. Les conditions écologiques et la rapidité d'intervention sont les paramètres principaux qui régissent l'extension d'un feu.

La répartition des zones brûlées est individualisée selon les régions (TABLEAU VI). En 2006, la région Est était dans la première position, en termes de superficie parcourue par le feu et le nombre de foyers, la wilaya de Bejaia occupe la première place avec 2974,27 ha respectivement, représentant 42,45% du total dans la région, et 220 incendies sur 2340 déclarées comme départs de feu dans la région. Cette région est caractérisée par la présence de forêts, fortement boisées et densément peuplées, qui ont connu plusieurs incendies et pertes. Bien que, en 2013, il est le centre de la région qui était dans la première position des zones brûlées. Il n'y a aucune explication de cette variabilité dans la répartition de feu en Algérie.

La répartition des zones touchées par le feu pendant les cinq mois de la campagne des incendies (TABLEAU VII) indique que le plus grand nombre d'incendies commencent durant le mois le plus chaud et la partie la plus sèche de l'année, causant plus de dommages. La plupart des incendies se sont produits en Juillet et Août. Il est important de noter qu'au cours de 2005, la superficie moyenne mensuelle couverte par le feu était d'environ 5 676,01 ha et le nombre moyen d'incendies enregistrés était 402. Il convient également de noter que seuls les mois de Juillet et Août ont dépassé ces moyennes (TABLEAU VII). Généralement, le feu est en corrélation avec les conditions climatiques quand la température est la plus élevée particulièrement en été et que la végétation souffre d'un déficit hydrique.

En 2006, octobre a été le mois le plus touché par les incendies, mais cette situation exceptionnelle est principalement due à la vague de chaleur enregistrée au cours de ce mois, surtout à la fin de cette année.

La répartition des zones touchées par le feu, classées selon le type d'espèces (TABLEAU VIII) montre que c'est les peuplements forestiers qui ont payé le prix le plus lourd par rapport aux formations, ce qui confirme la vulnérabilité de nos forêts au feu en raison de la domination du pin d'Alep, qui est une espèce hautement combustible.

TABLEAU IV - Variation des surfaces brûlées en Algérie (1881-2014).

TABLE IV - Distribution of area burned in Algeria (1881-2014).

Années	Superficies incendiées (ha)	Moyenne (ha)	Années les plus touchées par les incendies	
			Année	Superficies incendiées (ha)
1881-1890	353 856	35 386	1881	109 056
1891-1900	487 796	48 780	1892	105 574
1901-1910	309 889	30 989	1902	141 141
1911-1920	622 571	62 257	1913	138 191
1921-1930	296 262	29 626	1922	89 678
1931-1940	275 096	27 510	1937	61 877
1941-1950	280 119	28 011	1943	61 678
1951-1960	449 970	64 997	1956	204 220
1961-1970	233 772	23 377	1961	69 471
1971-1980	292 849	29 285	1971	57 835
1981-1990	361 391	36 139	1983	221 368
1991-2000	549 240	54 924	1994	271 598
2001- 2006	122 063	20 344	2004	31 999
2007-2014	306 276	37 593	2007	47 939
Total	5 141 150	38 292	-	-

Source: Direction Générale des Forêts en Algérie (DGF, 2014).

TABLEAU V - Les superficies incendiées en Algérie durant trois périodes (2005, 2006, and 2013).

TABLE V - Burned areas in Algeria for three periods (2005, 2006, and 2013).

Year	Estimation	Type de végétation						Nombre d'écllosion
		Forêt	Maquis	Broussaille	Alfa	Autre	Total	
2005	Surface brûlées (ha)	14 283.01	8 543 .16	4 426.37	337	790.50	28 380.06	2 013
	Taux (%)	50.32	30.10	15.60	1.20	2.78	100	-
2006	Surface brûlées (ha)	6 757.86	3 050.57	4 177.90	191.42	781.26	14 959.01	2 029
	Taux (%)	45.17	20.40	27.90	1.30	5.23	100	-
2013	Surface brûlées (ha)	3 618	3 808	4 261	-	1 414	13 102	2 342
	Taux (%)	28	29	35	-	10	100	-

Source: Direction Générale des Forêts en Algérie (DGF,2014).

TABLEAU VI - Variation régionale des surfaces incendiées en Algérie.

TABLE VI - Distribution of burnt area classified by regions of the country.

Année	Région	Superficie brûlée (ha)	Taux incendiée par wilaya (%)	Nombre de foyer d'incendie	Moyenne incendiée par foyer (ha)
2006	East	7 003,88	46,82	940	7,45
	Center	5 527,70	36,95	803	6,88
	West	2 427,43	16,23	286	8,48
2005	East	7 802,01	27,49	660	11,82
	Center	8 725,29	30,74	888	9,82
	West	11 852,76	23,09	465	25,48
2013	East	3 864	29	586	-
	Center	5 321	41	1 203	-
	West	3 917	30	553	-

Source: Direction Générale des Forêts en Algérie (DGF).

TABLEAU VII - Variation mensuelle des nombres de feu et des surfaces brûlées durant la campagne d'incendie (juin à octobre).

TABLE VII - Number of fires and burnt area by month.

Année	Mois	Superficie brûlée (ha)	Nombre de foyer d'incendie	Moyenne incendiée par foyer (ha) (ha)
1980 à 2000 (moyenne annuelle)	June	1 112 57	-	-
	July	7 801 58	-	-
	August	16 276 60	-	-
	September	4 001 67	-	-
	October	675 65	-	-
2005	June	3 349,46	259	12,93
	July	11 093,98	717	15,47
	August	11 593,45	752	15,42
	September	2 289,65	254	9,01
	October	53,52	31	1,72
2006	June	520,35	158	3,30
	July	4 708,84	529	8,90
	August	3 237,56	709	4,56
	September	1 236,59	302	4,09
	October	5 652,34	406	13,93

Source: Direction Générale des Forêts en Algérie (DGF).

Les causes des incendies

Dans tout le bassin méditerranéen le nombre le plus élevé d'incendies sont de causes inconnues (*Alexandrian et al.*, 1999) particulièrement au Portugal (Lourenço, 2013 ; Nunes *et al.*, 2014)) qui est la caractéristique principale de cette région. En Algérie, nous avons la même caractéristique. Les incendies de forêt sont pour la plupart d'origine humaine. Les causes naturelles ne représentent qu'un petit pourcentage, probablement en raison de l'absence de phénomènes climatiques particuliers tels que les tempêtes sèches. De nombreux auteurs (Gravius, 1866; Thibault, 1866; Marc, 1916; Boudy,

1952) ont démontré que les origines du feu dépendent directement des usages agricoles et pastoraux des populations. Les informations plus récentes sur les causes de feux dans le pays se caractérisent par l'importance du taux des feux d'origine inconnue (TABLEAU IX), qui représentent 40 % à 70% de tous les incendies selon les informations officielles. Cependant, la période 1980-2000 a été une période conjoncturelle et d'insécurité en milieu forestier, les causes des feux d'origine inconnue sont plus élevées que durant la période 1907-1950 qui était une période coloniale plus stable avec un suivi régulier en forêt et une fréquentation plus réduite de la population en milieu forestier.

TABEAU VIII - Variation des surfaces brûlées par type de végétation.

TABLE VIII - Burnt area classified by vegetation type.

Année	Peuplements forestiers						Autres
	Pin d'Alep	Chêne vert	Chêne liège	Eucalyptus	Thuya	Total	
1987	5 008,34	369,26	3 634,66	218,44	18,70	9249,4	14 050,95
1988	7 646,70	387,13	7 506,13	372,32	55,37	15967,65	11 590,21
1989	1 297,66	153,49	331,57	3101	-	4883,72	1 422,93
1990	858,28	219,19	15 398,94	272,93	0,55	16749,89	11 296,62
1991	2 702,27	802,57	2 453,85	251,65	46,10	6256,44	6 919,71
1992	4 025,93	1 262,16	6 397,25	463,75	9,80	12158,89	13 462,13
1993	7 946,40	2 442,31	15 189,37	2 510,02	300,75	28388,85	30 291,79
1994	90 011,90	7 896,47	38 641,03	7 168,31	740,25	144457,96	127,140
1995	22 622,01	757,87	3 370,99	123,22	126,50	27000,59	5 156,85
1996	2 766,37	369,13	164,66	74,39	76,34	3450,89	3 851,31
1997	8 682,94	606	2 661	238,21	-	12188,15	5 642,26
Total	153 568,80	15 265,58	95 749,45	11 724,25	1 374,36	277682,44	230 824,85
Moy.	13 960,80	1 387,78	8 704,49	1 065,84	124,94	-	20 984,07

Source: Direction Générale des Forêts en Algérie (DGF) (les statistiques après 1997 ne précise plus les types d'espèces brûlée).

Parmi les causes connues, celles qui sont involontaires (négligence ou accident) sont les plus fréquentes dans tout le pays. Les causes accidentelles varient entre les régions. En Algérie, les principales causes sont directement liées à l'activité humaine. Cependant, malgré les enjeux liés à la gestion du risque de feu de forêt, ses origines et ses causes sont peu connues ce qui limite en Algérie les politiques de défense contre les feux de forêt à la phase d'extinction, plutôt que de s'orienter davantage vers un modèle de prévention.

Les moyens mis en œuvre en Algérie

Dans la majorité des cas l'incendie est d'origine humaine, volontaire ou non. Le risque de feu de forêt est donc en théorie le risque naturel le plus facile à anticiper; en théorie seulement ! Même si l'on peut toujours modéliser les variables environnementales et clima-

tiques et les prédire avec plus ou moins d'exactitude, il est en revanche difficile de devancer les déplacements de chaque promeneur négligent.

Les pouvoirs publics ont donc renforcé les moyens de la Direction Générale des Forêts dans le cadre de la prévention et la lutte contre les feux de forêts, notamment par l'acquisition de matériel de première intervention sur les feux naissants (camion citerne feux de forêts légers) et d'un réseau radioélectrique de type VHF qui permet la communication rapide en cas de déclenchement d'un incendie, sans oublier les travaux de DFCI (Défense Contre les Incendies de Forêts) qui sont menés chaque année pour améliorer l'intervention et la surveillance. Le dispositif de prévention et de lutte contre les feux de forêts qui est mis en place, chaque année, en Algérie, s'organise autour de plusieurs points : l'information et l'éducation des populations, l'aménagement et l'entretien de l'espace rural et forestier, la surveillance des massifs boisés, le perfectionnement des moyens de lutte.

Sur le plan de la sensibilisation, différentes opérations sont menées:

- Animation de conférences/débats dans les établissements scolaires;
- Organisation de journées portes ouvertes sur l'administration forestière;
- Travail de sensibilisation de proximité en direction des populations riveraines de la forêt;
- Animation et participation à des émissions télédiffusées et radiophoniques;

TABEAU IX - Comparaison des causes d'incendies (%) durant deux périodes d'observation 1907-1957 et 1980-2000.

TABLE IX - Comparison of fire causes (%) during the two observation periods 1907-1957 and 1980-2000.

Causes des feux de forêt	Période 1907-1950	Période 1980-2000
Cause naturelle : foudre	2,60 %	-
Négligence : fumeurs, apiculture, autres	51,95 %	1,12 %
Criminelle	7,79 %	28,96
Cause inconnue	37,66 %	69,92 %

Source: Direction Générale des Forêts en Algérie (DGF, 004).

- Contribution des imams des mosquées par la lecture de prêches de vendredi qui mettent l'accent sur le thème ayant trait à l'arbre et son utilité dans la vie quotidienne de la société et surtout la nécessité de protéger la forêt contre les feux;
- Publication dans plusieurs journaux d'articles sur les feux de forêts et l'appel aux populations pour observer plus de vigilance et apporter leur contribution à la prévention et à la lutte;
- Diffusion par la Direction Générale des Forêts d'un communiqué de presse hebdomadaire informant l'opinion publique sur le nombre de foyers de feux enregistré au courant de la semaine et celui cumulé depuis le lancement de la campagne ainsi que les superficies parcourues par le feu.

Cependant, toutes ces actions restent insuffisantes au regard de l'étendue du territoire d'intervention, de la forte densité de population autour et à l'intérieur des massifs forestiers et de la complexité des opérations de prévention et de lutte, en raison du relief très accidenté et de l'insuffisance des accès qui caractérisent ces massifs.

Concernant le plan réglementaire, la Direction Générale des Forêts, en collaboration avec les autres organismes traditionnellement concernés, met en exécution les dispositions législatives et réglementaires des textes suivants:

- la loi 84/124 du 23 juin 1984, portant Régime Général des forêts qui, en application de ses articles 19 et 20, rend nécessaire la participation des différentes structures de l'Etat dans la lutte contre les feux de forêts. Comme elle fixe les obligations de certains organismes pour l'exécution;
- le décret 80-184 du 19 juillet 1980, modifié et complété, portant mise en place des organes de coordination des actions de protection des forêts;
- le décret 87-44 du 10 février 1987 fixant les règles et les normes de prévention contre les feux de forêts dans le domaine forestier national et à proximité;
- le décret 87-45 du 10 février 1987, portant organisation et coordination des actions en matière de lutte contre les feux de forêts dans le domaine forestier national.

En ce qui concerne ce volet, les textes réglementaires en vigueur prennent en charge les préoccupations essentielles en matière de préparation, de gestion et surtout d'obligations envers les différentes structures concernées, notamment pour les mesures préventives et les conditions d'intervention et de mobilisation des moyens nécessaires à la mise en œuvre de la campagne. En application des dispositions du décret 80-184 du 19 juillet 1980, modifié et complété, sus visé, portant mise en place des organes de coordination des actions de protection des forêts, il a été procédé cette année, en date du 28 mai 2008, à l'installation de la nouvelle Commission Nationale de Protection des Forêts

(CNPF) par Monsieur le Ministre de l'Agriculture et du Développement Rural. Cette Commission est composée de 12 membres représentant les ministères et de 12 autres représentant les différentes institutions et organismes nationaux ayant une relation avec la protection des forêts. Cette Commission qui se réunit deux fois par an, au début et à la fin de chaque campagne, sous la présidence du Ministre chargé des forêts, a pour objet:

- d'arrêter et d'actualiser le plan de lutte préventive et active contre les principaux fléaux affectant les forêts;
- d'assurer la coordination des actions des organismes qui en sont concernés;
- de tracer, au début de chaque campagne, le programme aux commissions de protection des forêts de wilaya (département);
- d'arrêter et d'actualiser, avec le concours de l'organe chargé de la protection civile, le plan préventif de lutte contre les feux de forêts;
- de procéder, à la fin de chaque campagne, à l'étude et à l'exploitation du bilan sur la base des rapports qui lui sont transmis par les commissions de wilayas (départements).

Par ailleurs, un dispositif de prévention est mis en place chaque année, privilégiant une série d'actions entreprises à travers les quarante départements concernés:

- l'aménagement et l'entretien de tranchées par feu;
- l'entretien par les services des travaux publics des accotements des routes traversant les massifs forestiers;
- la confection par les exploitants de tournières autour des exploitations agricoles limitrophes aux forêts et présentant un danger de propagation de feux;
- l'entretien par la Société d'Electricité et du Gaz des tranchées sous lignes de haute tension;
- l'entretien par la Société des transports ferroviaires des voies ferrées traversant les massifs forestiers.

Sur le plan organisationnel, en application de la réglementation en vigueur, notamment les dispositions du décret n°87/45 portant organisation et coordination des actions en matière de lutte contre les feux de forêts dans le domaine forestier national, les actions suivantes sont mises en œuvre chaque année:

- la promulgation de quarante arrêtés préfectoraux portant approbation des plans feux de forêts départementaux et fixant les modalités de mise en œuvre des mesures préventives et la mobilisation des moyens dans le cadre du dispositif de lutte préconisé ;
- l'installation de quarante comités opérationnels de wilaya (département) pour la coordination des opérations et la mobilisation des moyens de lutte sur le territoire de chaque département;

- la mise en place de comités opérationnels de Daïra (sous-préfecture) qui coordonnent les opérations de lutte et la mise en œuvre des moyens nécessaires au niveau de tout le territoire de chaque sous-préfecture;
- l'installation de comités opérationnels communaux qui jouent un rôle important dans la mobilisation de moyens de lutte et qui constituent le premier maillon en matière de prévention et d'intervention rapide dans le dispositif mis en place;
- l'installation de comités de riverains qui jouent un rôle primordial dans la prévention et l'intervention contre les feux de forêts, compte tenu de leur proximité du milieu forestier. Il va sans dire que pour un pays à vocation rurale comme l'Algérie, les comités de riverains demeurent des alliés incontournables dans la prévention et la sensibilisation des populations qui habitent la forêt ou à proximité.

Pendant l'été, les services météorologiques annoncent les risques d'incendies sur la base des données climatiques (température de l'air, vent) et mettent en état d'alerte les services concernés. En même temps, les agents d'intervention (sapeurs-pompiers et forestiers-sapeurs) se positionnent sur les zones à risque pour pouvoir intervenir sur chaque sinistre en moins d'une demi-heure afin de limiter les préjudices. Sur le plan de l'intervention, la Direction Générale des forêts met en place, durant toute la durée de la campagne, un dispositif de première intervention qui, pour cette année, repose sur:

- la mise en place de 381 postes vigie pour la détection et l'alerte, avec un effectif de 979 éléments entre agents forestiers et ouvriers;
- la constitution de 479 brigades mobiles de première intervention avec un effectif de 2 064 agents;
- l'utilisation de 300 camions citernes feux de forêts légers équipés de kits de première intervention (citernes de 600 litres);
- la mobilisation de 12 camions ravitailleurs en eau et de 45 camions citernes feux de forêts;
- la mise en place, dans le cadre de la réalisation des programmes de développement, de 1 338 chantiers exerçant dans les massifs forestiers, avec un effectif global de 18 000 ouvriers qui sont mobilisés à chaque fois que c'est nécessaire dans la lutte contre les feux de forêts;
- le recensement de 1 694 points d'eau situés en forêts ou à proximité, pour faciliter l'approvisionnement en eau des moyens d'intervention (CCFL et camions citernes);
- l'acquisition et l'installation d'un réseau de communication radioélectrique de type VHF pour l'ensemble des 40 départements du nord du pays.

Aujourd'hui, les équipes de Sécurité Civile bénéficient de plus en plus des dernières innovations technologiques afin d'améliorer l'efficacité des moyens de lutte et

d'offrir aux personnes une plus grande sécurité. Les Systèmes d'Informations Géographiques (SIG) intègrent peu à peu les Postes de Commandements de feux (PC feux) des différents Services Départementaux d'Incendie et de Secours (SDIS). Le suivi des équipes de lutte s'effectue de plus en plus par *Global Positioning System* (GPS) et permet de mieux gérer le positionnement des patrouilles sur le terrain.

Conclusion

L'Algérie requiert un taux de couverture forestière très faible 4 100 000 ha soit 10,89% de la superficie du nord du pays soit seulement 1,72% de la superficie totale de l'Algérie, très inférieure aux normes mondiales admises de 25% de la superficie totale du pays. De nombreux reboisements ont été effectués, 26 000 ha par an, pour combler les déficits du couvert forestier, mais les incendies de forêts sont plus importants. Au cours des deux dernières décennies (1988-2007), les feux ont occasionné des dommages aux forêts algériennes d'une ampleur assez importante, puisque en moyenne il a été enregistré 1557 foyers/an et une superficie brûlée de 38 600 hectares/an supérieure au taux de reboisement annuel (Titah, 2008).

Les incendies de forêt sont des risques importants, pour la prévention desquels, de nos jours, les attentes sociales sont extrêmes. Cependant, les populations urbaines montrent une méconnaissance du danger des feux et de leurs conséquences négatives. Malgré l'organisation continue de campagnes préventives de sensibilisation, beaucoup d'habitants des villes ne considèrent pas un feu de forêt comme une menace même en plein été. L'imprudence des fumeurs et des vacanciers qui allument des feux pour leurs pique-niques (négligence) est la source d'environ un tiers des feux en Algérie. Le brûlage des déchets est souvent effectué sans aucune précaution et aboutit fréquemment à la propagation du feu. Une autre motivation importante à l'origine de feux destructeurs est tentative du changement de l'utilisation des terres dans des régions où il n'existe pas de plan cadastral ni carte forestière

Aujourd'hui, l'Algérie s'inspire beaucoup plus des expériences des pays voisins en matière de prévention et de lutte contre les incendies de forêt. Les expériences les plus intéressantes, en matière de lutte contre les feux de forêt, demeurent celles des pays méditerranéens (Italie, France, Espagne, Grèce, Chypre) qui ont développé des méthodologies d'approche dans ce cadre. Elles peuvent nous intéresser dans la mesure où nous avons les mêmes types de végétation et pratiquement les mêmes facteurs de déclenchements des feux. Les expériences américaine et canadienne sont aussi intéressantes, dans la mesure où ces deux pays ont développé des modèles de prévisions des feux de forêts (modèle Behave notamment) très

convaincants dont on peut s'inspirer à l'avenir pour la prévention contre les feux de forêts en Algérie pour mieux protéger notre patrimoine forestier.

Références bibliographiques

186

- Alexandrian, D., Esnault, F. et Calabri G. (1999). Feux de forêts dans la région méditerranéenne. Analyse des tendances des feux de forêt en Méditerranée et des causes sous-jacentes liées aux politiques. *Unasylva*, 197 (50) : 35-41.
- Boudy, P. (1948). *Economie forestière Nord-Africaine. Milieu physique et humain*. Ed. Larose, Paris, Tome I, 684 p.
- Boudy, P. (1952). Guide du forestier en Afrique du Nord. Ed. Maison rustique, Paris, France. pp.505.
- Conard, S.G., Latham, D.J. (2000). Forest Fire Research in the United States: History and Current and Future Needs. In *Euromediterranean Wildfire Meetings. Research Special Session*. Hyères-les-Palmiers : CEREN.
- DGF - DIRECTION GÉNÉRALE DES FORÊTS (2004, 2007, 2014). *Rapports et bilans sur les incendies de forêts*.
- FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (2011). *Silva Mediterranea. State of Mediterranean Forests (SoMF) Concept Paper*, Rome, FAO, p.24. On line, <http://www.fao.org/forestry/22556-0f888476830f6931aba4b886baea88af1>.
- FOSA (2000). L'étude prospective du secteur forestier en Afrique. Algérie. FAO, Rome, 60 p. on line, <http://www.fao.org/3/a-x6771f.pdf>.
- Gravius, G. (1866). Les incendies de forêt en Algérie leurs causes vraies et leurs remèdes. Quelques considérations générales sur la Colonie, Constantine, chez Louis Marle libraire. En ligne, http://books.google.fr/books/about/Les_Incendies_de_Forêts_en_Algérie_Leu.html?id=71KkmgEACAAJ&redir_esc=y.
- Grim, S. (1989). Préménagement et protection des forêts contre l'incendie. In : Le préménagement forestier. Ministère de l'Hydraulique d'Algérie & Unité des Eaux et Forêts de l'Université catholique de Louvain-la-Neuve, Belgique, vol. 1 : 271-289.
- Hoff, C., Rambal, S. (1999). Les Ecosystèmes Forestiers Méditerranéens face aux Changements Climatiques. In *Impacts potentiels du changement climatique*. On line, <http://www.agora21.org/mies/chan-clim13.html>.
- IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (2001). *Climate change 2001, the scientific basis*. Cambridge University Press, 850 p.
- Kazakis, G. et Ghosn, D. (2008). Le problème des incendies de forêts en Méditerranée. La Lettre de veille du CIHEAM- N° 6.
- Lourenço, L., Fernandes, S., Nunes, A., Bento-Gonçalves, A. et Vieira, A. (2013). Determination of forest fire causes in Portugal (1996-2010). *Flama*, 4 (3) : 171-175. Available at: <https://sites.google.com/site/flammafr/texto/volumen-4-2013/4-3-2013/4-3-9>.
- Marc, P. (1916). Les incendies de forêt en Algérie. Notes sur les forêts de l'Algérie. Typographie Adolphe Jourdan Imprimeur libraire-Editeur, Alger, Algérie, pp. 331.
- Moisselin, J.M. (2003). Les précipitations en France au XXème siècle. Programme International Géosphère Biosphère - Programme Mondial de Recherche sur le Climat (PIGB-PMRC), Lettre n° 13, 3 p.
- Nunes, A., Lourenço, L., Fernandes, S. et Meira Castro, A. (2014). Principais causas dos incendios florestais em Portugal : variação espacial no período 2001/12. *Territorium*, 21: 135-146. Available at: http://www.uc.pt/fluc/nicif/riscos/Documentacao/Territorium/T21_artg/T21_artg11.pdf.
- ONM - OFFICE NATIONAL DE MÉTÉOROLOGIE (2013). Bilan météorologique.
- Thibault, R. (1866). Des incendies de forêt en Algérie: De leurs causes et des moyens préventifs et défensifs à leur opposer, Constantine, Librairie Guende, Place du Palais; Paris, Librairie Guallette 41, rue de Mazarine, 80 p.
- Titah, A. (2008). L'Algérie face au défi des incendies de forêts. La Lettre de veille du CIHEAM, n° 6.
- Vélez, R. (1999). The red books of prevention and coordination: a general analysis of forest fire management policies in Spain. In: *Proceedings of the symposium on "Fire Economics, Planning, and Policy: Bottom Lines"* (González-Cabán A, Omi PN eds). San Diego (CA - USA) 5-9 April 1999. Gen. Tech. Rep PSW-GTR-173, Pacific Southwest Research Station, USDA Forest Service, Albany, CA, USA, pp. 171-177. On line, http://www.fs.fed.us/psw/publications/documents/psw_gtr173/psw_gtr173.pdf.