

Impact des incendies sur la biodiversité de l'Atlas Blidéen.

Melouani Naziha¹, Kadik Leila²

1:nazihamelouani@yahoo.com

2:l_Kadik@yahoo.fr

Université des Sciences et de la Technologie « Houari Boumediene ».
Faculté des Sciences Biologiques.
Laboratoire d'Ecologie Végétale et Environnement.

Impact des incendies sur la biodiversité de l'Atlas Blidéen.

Résumé :

Les incendies de forêt constituent un des principaux perturbateurs dans le bassin méditerranéen qui influent sur la biodiversité.

Malgré tous les efforts mobilisés par l'état Algérien pour réduire la propagation des incendies, le feu à chaque saison estivale ravage des milliers d'hectares de notre patrimoine forestier.

Notre étude contribue à l'évaluation de la biodiversité végétale face à ce phénomène dans l'Atlas Blidéen, qui est reconnu pour sa richesse et sa diversité floristique.

Après la première année du passage du feu, l'étude comparative des résultats qualitatifs et quantitatifs obtenus témoigne de l'influence de l'incendie sur la biodiversité des milieux naturels, dont les plus importants sont : une thérophytisation de la flore, un cortège floristique plurirégional représenté essentiellement par des familles cosmopolites (Asteracées, Poacées et Fabacées), une forte richesse spécifique liée à l'ouverture du couvert végétal, et une augmentation de l'indice de perturbation qui indique un degré de dégradation des strates arborées et arbustives suite à l'incendie.

Mots clés : Biodiversité, végétation, incendie, perturbation, Atlas Blidéen (Algérie).

Abstract:

Forest fires are a major disturbance in the Mediterranean basin that affect biodiversity. Despite all the efforts mobilized by the Algerian state to reduce the spread of fires, fire ravaged every summer thousands of hectares of our forest heritage.

Our study contributes to the evaluation of plant biodiversity regarding to this phenomenon in the Atlas bliden which is recognized by its richness and floristic diversity.

After the first year of the passage of fire, the comparative study of qualitative and quantitative results indicates the influence of the fire on the biodiversity of natural habitats. The most important are: the therophytisation of the flora, a multiregional floristic composition represented mainly by cosmopolitan family (Asteraceae, Poaceae and Fabaceae), high flora richness related to the opening of the plant cover, and an increase in disturbance index indicating a certain degree of degradation of tree and shrub strata by fire.

Keywords: Biodiversity, vegetation, fire, disturbance, Atlas Blida (Algeria).

ملخص

إن حرائق الغابات تعتبر من الظواهر المزمعة في البحر الابيض المتوسط ، حيث هي في ارتفاع مستمر و تؤثر في التنوع البيولوجي.

بالرغم من كل القوى المجتدة من طرف الدولة الجزائرية من أجل محاصرة و الحد من ظاهرة الحرائق. إلا أن النيران في كل موسم صيف تضرب موعدا دائما مع ثروتنا الغابية و تحصد منها آلاف الهكتارات و تسبب تغيرات على مستوياتها.

دراستنا متمحورة حول فتح باب على ديناميكية استجابة الغطاء النباتي لظاهرة الحرائق في الأطلس البليدي المعروف بتنوعه و ثروته النباتية.

بعد السنة الأولى من مرور الحريق التشكيلات النباتية في جزء من الأطلس البليدي تتغير فعلى الصعيد الكيفي الحريق يعمل على التنوع الصنفي (العائلات – الأنواع-الأفراد)، و حتى على الصعيد الكمي دراستنا تؤكد وجود ارتفاع في مؤشر التنوع "شانون" على مستوى المجموعات المحترقة عكس المجموعة الغير محترقة.

كلمات البحث:التنوع البيولوجي. النباتات. الحرائق. الاضطرابات. الأطلس البليدي (الجزائر).

Introduction :

Le feu est un phénomène planétaire qui serait survenu entre 350 et 420 millions d'années, peu de temps après l'apparition des végétaux terrestres mais bien avant celle de l'Homme (GUENON, 2010).

Le climat méditerranéen, caractérisé par une sécheresse estivale et un vent fort, ajouté à la présence d'essences végétales très combustibles, favorisent les incendies qui représentent le premier péril et le perturbateur majeur de la biodiversité.

L'Atlas Blidéen a toujours été reconnu par sa grande diversité floristique et écologique. Au fil du temps il a subi des agressions multiples, à leur tête on trouve les incendies qui ravagent depuis des années des superficies importantes avec un taux de 43 445 ha de 1975 à 2013,

Notre contribution dans le présent travail est d'étudier l'impact des incendies sur la biodiversité de cette région. Notre étude est complémentaire des nombreux travaux réalisés dans le Parc National de Chrèa sur les incendies de forêts dont ceux de Bendekken et Hamdani (2009), Benarrab et Bendjeddah (2010), Houari et Benbrahem (2010).

1. La zone d'étude :

L'Atlas Blidéen forme la partie centrale de l'Atlas tellien qui s'allonge du Sud-Ouest vers le Nord-Est. Il s'étend entre les parallèles, 36°30' et 36° Nord et les longitudes, 3°20' et 2°40' à l'Est du méridien international (figure 1).

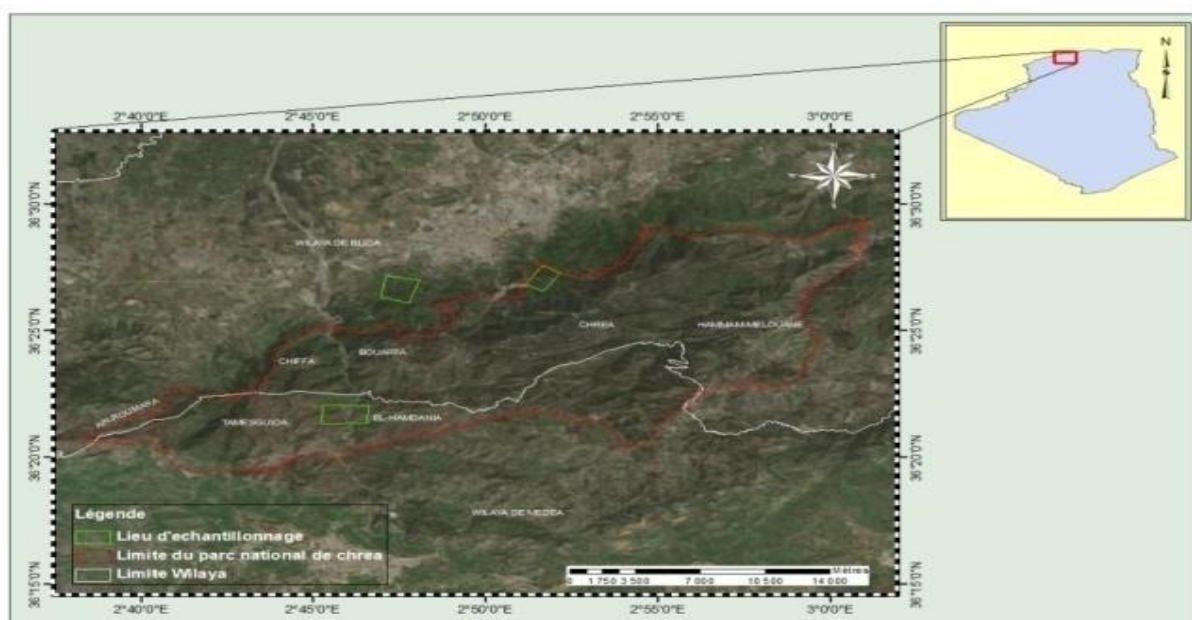


Figure 1: Situation géographique de la zone d'étude

L'Atlas Blidéen surplombe la plaine de la Mitidja par des collines qui forment la ligne de contact avec la plaine, c'est une région montagneuse de plissement Alpin, dont le point culminant atteint 1629m (Koudiatte Abd El Kader) présente une forte pente du côté Nord vers la plaine de la Mitidja et une déclivité atténuée du côté Sud vers les Hauts plateaux (HALIMI,

1980). L'ossature des chaînes de montagnes de l'Atlas Blidéen relève du système du Crétacé inférieur (Néocomien) ou moyen, donnant à l'ensemble de la région une réelle homogénéité géologique avec une dominance de schistes argileux, de grès et des intercalations de marnes calcaires (BOUDY, 1952 in YAHY, 2007).

Les sols de l'Atlas blidéen sont caractérisés d'une manière générale, par l'importance des éléments grossiers due essentiellement à une action d'érosion plus intense. (HALIMI, 1980), On trouve : Les sols bruns forestiers sous la cédraie (MERBAH, 2005), Les sols fersiallitiques décarbonatés sous la chênaie verte mésophile et les sols de type rankeren en altitude en contact cèdre et chêne vert (DAHMANI, 1997).

La majorité des oueds est concentrée dans le massif de Chréa; les plus importants sont : l'oued Mazafran, l'oued El-Harrach et l'oued Chiffa (HALIMI, 1980).

Le climat est de type méditerranéen, la saison sèche estivale varie de 3 mois et demi à 4 mois et demi, la saison froide et pluvieuse. Les températures moyennes annuelles sont comprises entre 11 °C et 11,08°C, avec un Δ variant de 0,4°C à 7,5°C. On distingue une grande variabilité pluviométrique avec une pluviosité moyenne annuelle qui s'étend de 727 à 1202 (mm/an) le bioclimat varie du sub-humide au per-humide tempérés et frais (MERBAH, 2005).

2. Méthodologie :

Dans notre étude nous avons adopté une étude comparative entre des stations témoins non incendiées et des stations incendiées (figure 2).

2.1. Echantillonnage de la végétation :

Cette étude a été effectuée durant la saison printanière de 2013, dans des stations complètement incendiées une année avant. Au lieu-dit Beni Ali, Hakou Feraoun, Bouarfa et El Hamdania L'échantillonnage retenu dans notre étude est l'échantillonnage subjectif qui a permis de réaliser des relevés phytoécologiques. Ainsi un inventaire floristique de la végétation après le passage du feu a été réalisé et une évaluation comparée de la richesse floristique et écologique.

L'exécution des relevés phyto écologiques s'est faite sur la base d'une aire minimale de 100m². Chaque espèce est affectée d'un coefficient d'abondance dominance. La détermination des espèces végétales est réalisée à l'aide de la nouvelle flore de l'Algérie (QUEZEL et SANTA, 1962-1963). Le choix de l'emplacement des relevés se fait tout en tenant compte du critère d'homogénéité structurale, floristique et écologique.

2.2. Analyse des données :

Les données récoltées ont été traitées par l'analyse factorielle des correspondances à l'aide du logiciel (STATISTICA 6.2).

2.3. Analyse qualitative de la diversité floristique :

Les espèces recensées dans chaque station d'étude sont renseignées par leur type biologique (RAUNKIAER, 1934). Les spectres biologiques bruts sont déterminés à partir des fréquences absolues et les réels par la méthode de TOMASELLI (LONG, 1954).

La flore des stations examinées est représentée en tenant compte d'une part de leur seule présence (spectre phytogéographique brut) et d'autre part de leur recouvrement (spectre phytogéographique pondéré).

2.4. Evaluation quantitative : Pour chaque groupement nous avons calculé :

-Richesse spécifique (S)

C'est l'expression la plus simple de la diversité biologique, elle représente le nombre d'espèces peuplant un espace donné (BLONDEL, 1996).

-Diversité spécifique

On calcule la diversité spécifique en appliquant l'indice de Shannon-Weaver (H') au peuplement correspondant par la formule suivante : $H' = -\sum P_i \log_2 P_i$

-Equitabilité ou régularité (E) : Distribution des abondances

On appelle régularité d'un peuplement, le rapport de sa diversité à la diversité maximale (Frontier et *al.*, 1998). La formule appliquée est la suivante : $E = H' / H_{\max} = H' / \log_2 S$
 H' = indice de Shannon, S = richesse spécifique.

- Indice de perturbation (I_p) L'indice de perturbation sert à estimer le degré de perturbation du peuplement étudié, la formule suivante a été appliquée pour l'ensemble des groupements :

$$I_p = \frac{\text{thérophytes(\%)} + \text{chamaephytes(\%)}}{\text{Nombre total de taxons}}$$



Figure 2: Schéma de la méthodologie adopté.

3. Résultats et discussion :

L'examen des cartes factorielles 1 et 2, met en évidence l'existence de 3 groupements végétaux (figure 3).

3.1. Analyse factorielle des correspondances :

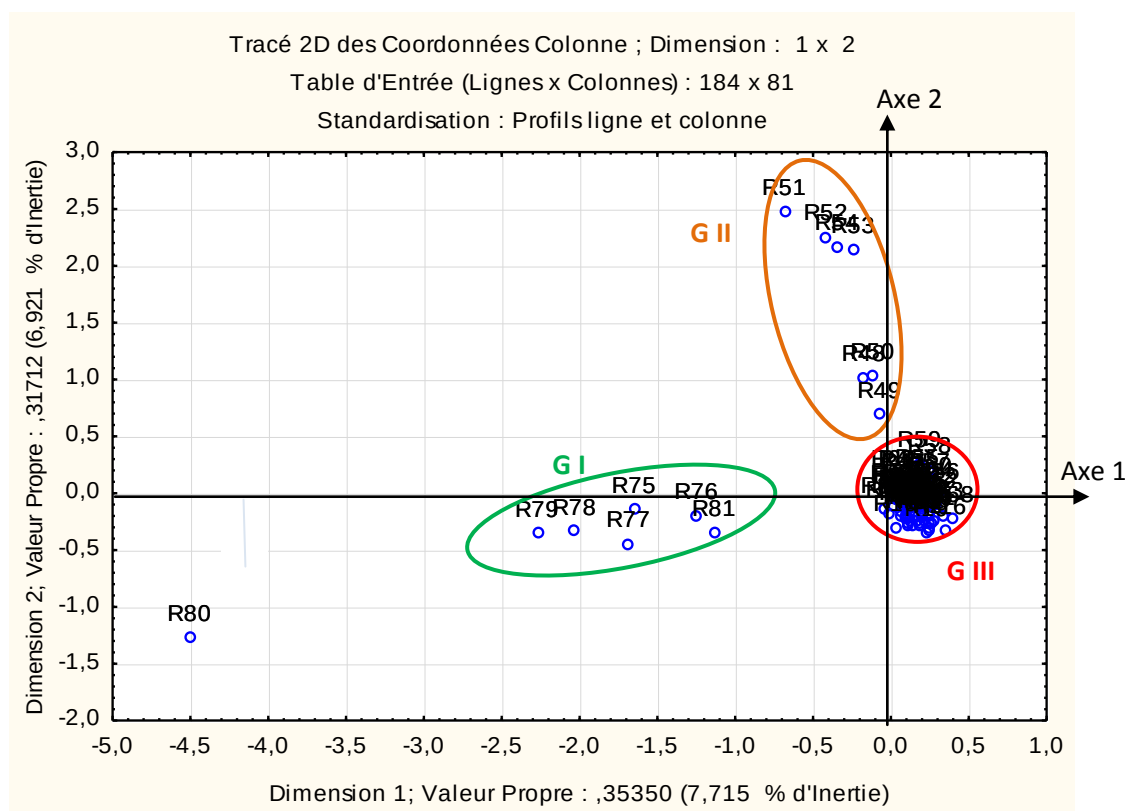


Figure 3: Répartition des groupements végétaux selon AFC/Relevés dans le plan des axes 1 et 2.

A partir de 81 relevés et 184 espèces, l'analyse de la figure (3) relative aux axes factoriels 1 et 2 laisse apparaître trois ensembles de relevés effectués dans des zones incendiées dans la partie positive, à l'opposé dans la partie négative se localise le groupement I qui correspond à des relevés témoins non incendiés.

L'examen de la figure (3) pour l'axe 1 oppose dans sa partie négative le groupement I (conservé) aux groupements GII et GIII du côté positif correspondent aux relevés réalisés dans des zones incendiées.

- ❖ Donc l'axe 1 pourrait être interpréter comme un axe de *perturbation*, opposant les structures incendiées aux structures non incendiées.

L'examen de la figure (3) pour l'axe 2 montre que du côté négatif de l'axe se placent les relevés effectués dans les matorrals hauts. A l'opposé, on trouve dans la partie positive les relevés réalisés dans les matorrals moyens.

- ❖ L'axe 2 est interprété comme un axe *structural*, oppose les matorrals hauts aux matorrals moyens.

3.2.Caractérisation physiologique, écologique et floristique des groupements individualisés :

Tableau 1 : Caractérisation physiologique, écologique et floristique des groupements.

Les différents groupements	Nombre de relevé	Les trois premières espèces dominantes
I	07	<i>Pinus halepensis</i> <i>Pistacia lentiscus</i> <i>Erica arborea</i>
II	67	<i>Quercus suber</i> <i>Ampelodesmos mauritanica</i> <i>Calicotome spinosa</i>
III	07	<i>Arbutus unedo</i> <i>Phillyrea angustifolia</i> <i>Pistacia lentiscus</i>

3.2.1. Le groupement I :

♣ Caractérisation physiologique :

Ce groupement non incendié est composé de 07 relevés (tableau 1), dominés physiologiquement par des forêts claires à Pin d'Alep qui constitue la strate arborescente, quant à la strate arbustive renferment *Pistacia lentiscus* et *Erica arborea*.

La strate herbacée est clairsemée, elle est formée généralement par *Arisarum Vulgare*, *Pulicaria odora*, *Daphne gnidium*.

♣ Caractérisation écologique :

Le groupement I est situé à des altitudes comprises entre 660 et 820 m, des expositions SW et SE, en haut et mi versant, la pente est de 18 à 40 %.

3.2.2. Le groupement II :

♣ Caractérisation physiologique :

Ce groupement incendié est composé de 67 relevés, dominés physiologiquement par des matorrals hauts et moyens à *Quercus suber*.

Dans la strate arbustive on trouve les régénérations des espèces suivantes: *Calicotome spinosa*, *Ampelodesmos mauritanica*, ainsi que *Pistacia lentiscus* et *cistus monspeliensis*, c'est deux dernière espèce d'après Gonnet et Aime, 1976 ; Godron, 1981 et Dahmani, 1984 in Brakchi, 1998 indiquent un signe net de dégradation de la forêt de chêne liège, due essentiellement à un incendie récent.

La strate herbacée plus au moins dense composée par *Anagallis arvensis*, *Biscutella didyma*, *Campanula dichotoma*, *Galactites tomentosa*.

♣ **Caractérisation dynamique :**

Le *Quercus suber* est un arbre qui possède de forts pouvoirs de récupération, le feu lève la dormance de ses graines.

Le liège est capable de défendre le chêne-liège contre des feux assez intenses. C'est un bon isolant thermique, étant donné son faible contenu en eau, sa composition chimique et sa conductivité thermique, selon Kuhnholz-Lordat (1958) « le *Quercus suber* est une espèce à combustion difficile » pyrophyte à résistance passive » jouent un rôle dans la dégradation des peuplements primitifs, lorsqu'ils font partie de leur composition floristique, ils finissent par devenir dominants parce que les autres régressent, donc ils donnent des forêts claires d'un type spécial, souvent à une seule dominance » (figure 4).



Figure 4: Matorral haut à chêne liège après une année du passage du feu avec régénération par semis au lieu-dit : *Hakou faraoun*

♣ **Caractérisation écologique :**

Le groupement II est situé à des altitudes comprises entre 478 et 793 m, des expositions N et NW, en haut et mi versant, la pente est de 15 à 50 %.

3.2.3. Le groupement III :

♣ **Caractérisation physionomique :**

Ce groupement incendié est composé de 07 relevés, dominé physionomiquement par des matorrals moyens à *Arbutus unedo*, le recouvrement végétal varie de 45 à 55%.

La strate arbustive est caractérisée par la régénération par rejet des espèces telle que : *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*, et du *cistus monspeliensis* par semis.

La strate herbacée est très clairsemée on trouve : *Ebenus pinnata*, *Carthamus lanatus* et *Galactites tomentosa*.

♣ **Caractérisation dynamique :**

L'Arbousier « très commun dans les forêts de Chêne liège, Chêne zeen, Chêne vert (Forêt fraîche), Pin d'Alep, le Thuya et les maquis, occupe une place très importante dans leurs sous-bois. C'est un bon combustible. » (Boudy, 1952). Il s'adapte au feu « la souche calcinée émet de nouveaux rameaux traumatisés par bourgeonnement aérien » Kuhnholz-Lordat (1958) (figure 5).



Figure 5: Régénération de la souche calcinée de l'arbousier après un an d'incendie.

♣ Caractérisation écologique :

Le groupement III est localisé à des altitudes comprises entre 670 à 710 m sur les expositions S, SW et SE, en haut et mi versant, sur des pentes oscillant entre 45 et 55%.

3.3. Diversité taxonomique :

L'analyse de la flore des trois groupements végétaux rencontrés dans la zone d'étude (figure 6) fait apparaître une très grande diversité en familles, genres et espèces.

La comparaison des groupements entre eux fait apparaître que le groupement II est le plus riche en taxons (S=152), en deuxième position se place le groupement III (S=75), tandis que le groupement I (conservé), est le plus pauvre avec une richesse spécifique (S) égale à 57.

Cette très grande richesse des groupements II et III peut être expliquée par le passage du feu qui favorise la dispersion de certaines espèces qui tapissent les terrains incendiés

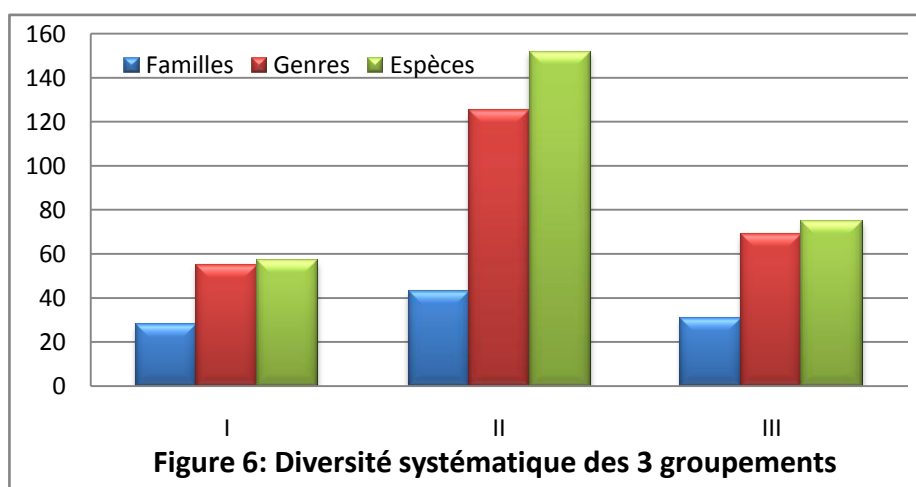
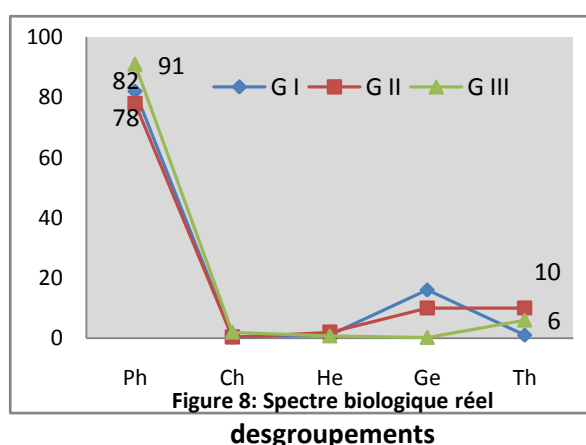
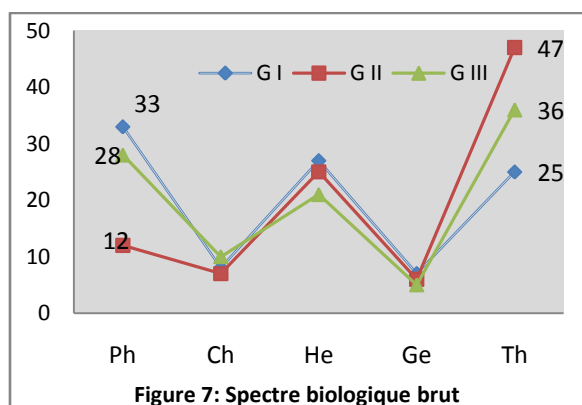


Tableau 2 : Comparaison de principales familles composant les 3 groupements.

Groupement	Familles	Genres	Espèces
I	Astéracées	7	7
	Fabacées	5	5
	Lamiacées	5	5
	Poacées	4	4
II	Astéracées	17	23
	Poacées	17	19
	Fabacées	10	16
	Lamiacées	7	8
III	Astéracées	12	12
	Poacées	8	11
	Fabacées	9	10
	Lamiacées	5	5

Les groupements II et III présentent une flore riche et comparable (tableau 2), dominée dans l'ordre décroissant par les Astéracées, les Poacées et enfin les Fabacées. Ces familles dominent par la présence d'un lot de taxons de dégradation telle que les espèces des genres *Trifolium*, *Vicia*, *Lotus* (Fabacées), *Avena*, *Bromus*, *Dactylis* (Poacées), *Galactites*, *Andryala*, *Chrysanthemum*, *Hypochaeris* (Astéracées). Ces taxons colonisent la strate herbacée favorisée par l'ouverture du milieu causée par l'incendie.

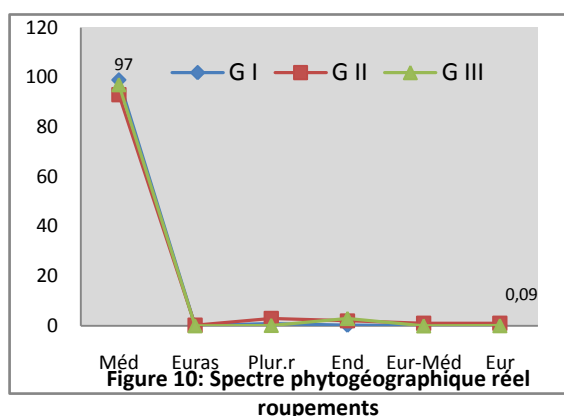
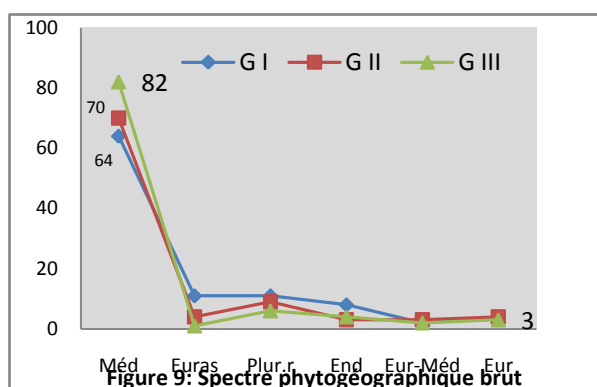
3.4.Diversité biologique



La comparaison des spectres biologiques bruts des trois groupements végétaux (figure 7 et 8) montre des valeurs nettement plus importantes en thérophytes pour les groupements II et III avec respectivement 47% et 36%. En effet, Cette thérophytisation peut être expliquée par l'ouverture du couvert végétal en allant de la formation forestière, conservée du groupement I vers les formations incendiées ouvertes des groupements II et III.

-L'allure des spectres réels obtenue pour les groupements I, II et III se ressemblent.

3.5.Diversité phytogéographique



L'analyse comparative des spectres phytogéographiques bruts (figure 9) et réels (figure 10) des trois groupements végétaux décrits dans la région d'étude indique une nette prédominance de l'élément méditerranéen. Les autres types phytogéographiques sont faiblement représentés avec des taux relativement similaires.

3.6.Analyse quantitative de la diversité floristique des différents groupements

A partir des résultats quantitatifs obtenus avec les trois groupements végétaux (tableau 3), nous pouvons dire que l'indice de diversité (H') semble varier avec la richesse spécifique.

Tableau 3 : Les résultats quantitatifs des trois groupements.

Groupements	G I	G II	G III
Richesse spécifique (S)	57	152	75
Diversité spécifique (H')	1.85	3.95	2.89
Equitabilité(E)	0.31	0.53	0.46
Indice de perturbation (I_p)	33%	54%	46%

Selon les résultats quantitatifs obtenus pour les trois groupements, on remarque que l'indice de diversité de Shannon H' varie entre les trois groupements, la grande valeur est observée pour le groupement II ($H'=3.95$) suivie par le groupement III ($H'=2.89$), par rapport au groupement I ($H'=1.85$), ce qui confirme bien l'augmentation de la biodiversité après l'incendie.

Selon l'indice de perturbation calculée pour les trois groupements en remarque que le groupement I présente le pourcentage le plus faible ce qui confirme que c'est le groupement le plus stable contrairement aux groupements II et III incendiés qui présentent des valeurs plus élevées, il indique donc un degré de dégradation des strates arborée et arbustive nettement plus important dans ces derniers groupements.

Donc nous remarquons qu'il y'a une corrélation positive entre le degré de perturbation et la diversité spécifique.

Cependant, la valeur de l'équitabilité du groupement I est plus faible que les groupements II et III ; on peut considérer que les groupements II et III sont plus équilibrées ou plus homogènes que le groupement I.

De même, la valeur plus élevée de l'équitabilité dans le groupement II que dans le groupement III, indique que la distribution des abondances, respective aux espèces, est mieux équilibrée dans le groupement II que dans le groupement III (LACOSTE et SALANON, 1999). Ce dernier est donc moins équilibré ou plus hétérogène que le groupement II.

Conclusion :

Il ressort de l'étude comparative sur le plan qualitatif et quantitatif que l'influence de l'incendie sur la biodiversité de l'Atlas Blidéen se traduit par une thérophytisation de la flore en raison de la régression du couvert forestier, Une forte richesse spécifique et une augmentation nettement significative de l'indice de perturbation, directement lié au degré d'ouverture du milieu, due à la dominance d'un nombre important de taxons herbacés annuels qui se propagent après l'incendie.

Bibliographie :

BENARAB N et BENDJEDDAH N., 2010.-Contenu du sol et des feuilles en éléments nutritifs de quelques espèces méditerranéennes en fonction de la stratégie de régénération post-incendie, par semis ou rejet de souche dans la station de Chréa. Mémoire. Master. Univ. Sci. Tech. H. Boumédiène. Alger, 46p+ ann.

BENDEKKEN D. et HAMDANI H. & YAHYI N., 2009- Evolution et réponse post incendie de la végétation dans une portion du Parc National de Chréa (Atlas Blidéen). Mémoire d'ingéniorat FSB, USTHB, 60p.

BOUDY P., 1952- Guide du forestier en Afrique du Nord. Paris : La Maison Rustique.505p.

BRAKCHI L., 1998- Contribution à l'étude phytoécologique et phytosociologique des groupements à Pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.) dans le secteur algérois. Thèse magister, USTHB, Alger, 193p. + Ann.

BLONDEL J., 1995- Biogéographie : approche écologique et évolutive. Ed. Masson, Paris, 297p.

DAHMANI M., 1997-Le chêne vert en Algérie. Syntaxonomie, phytoécologie et dynamique. Thèse Doct. en Sciences, USTHB, Alger, 383p. + Ann.

GUENON R.,2010 -Vulnérabilité des sols méditerranéens aux incendies récurrents et restauration de leurs qualités chimiques et microbiologiques par l'apport de composts .Thèse de Doctorat. Université Paul Cézanne Aix-Marseille III. Marseille.218p+Ann.PDF

HALIMI A., 1980- L'Atlas Blidéen : climat et étages végétaux. O.P.U., éd., Alger, 523p.

HOUARI I et BENBRAHEM S., 2010.-Impact d'un incendie de la forêt du Parc National de Chr  a sur les bilans du carbone et de l'azote du sol et sur la composition chimique de la végétation. Mémoire. Ing. Univ. Sci. Tech. H. Boumédiène. Alger, 51p+ann.

KADIK L., 2001.- Les incendies en Méditerranée occidentale, *Annales forestières* 36p.

LACOSTE A. et SALANON R., 1999-Eléments de biogéographie et d'écologie. 2  me   d. Nathan, Paris, 318p.

LONG G., 1954 – Contribution à l'étude de la végétation de la Tunisie cenrale. Ann. Serv.Bot.Agron.Tinus, 388p.

LOUIS AMANDIER, ANNE WOLFF, MICHEL GODRON ET LEILA KADIK-2012Calculs comparés de biodiversité dans quelques forêts de Provence, forêt méditerranéenne, t XXXIIX N  2 Juin 2012.

MERBAH F., 2005-Contribution à l'etude de la biodiversite des Massifs montagneux du centre - est algerien.Memoire de Magister. *Universite des Sciences et de la Technologie Houarie – Boumediene « U.S.T.H.B »* Alger.147p +Ann.

QUEZEL P. & SANTA S., 1962-1963-Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Paris, C.N.R.S., 2 tomes, 1170 p.

RAUNKIAER., 1934 –The life form of plants and statistical plant geography collectes papers Caredon Press, Oxford, 632 p.

YAHY N., 2007- les cédraies d'Algérie : phytoécologie, phytosociologie, dynamique et conservation des peuplements. Thèse de Doctorat d'Etat   s Sciences, spécialité Ecologie Végétale. *Université des Sciences et de la Technologie Houari – Boumediene « U.S.T.H.B »* Alger. 207p+Ann.