



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة البشير الإبراهيمي برج بوعريريج
Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A
كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض والكون
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers
قسم العلوم البيولوجية
Département des Sciences Biologiques

Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Biodiversité et environnement

Intitulé

**L'impact des feux de Forêt sur la végétation
dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj.**

Présenté par : BELHADJ Chaima.

HAMRANILEmya.

Devant le jury :

Président : Mlle REGOUI Chelbia	MAA	Université de Bordj Bou Arreridj.
Encadrant: Mme MELOUANI Naziha	MAA	Université de Bordj Bou Arreridj.
Examineur : Mme FELLAH Fahima	MCA	Université de Bordj Bou Arreridj.

Année universitaire : 2020/2021

Remerciement :

Tout d'abord, nous rendons grâce à Dieu le tout puissant qui nous a donné la force, le courage, la santé et la patience d'accomplir ce travail.

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à mon encadreur de mémoire Mme « MELOUANI Naziha » pour son aide dans la réalisation de ce travail et de bien vouloir accepter de le diriger avec beaucoup de compréhension.

Nous remercions Mme « REGOUI Chelbia » d'avoir accepté de présider le jury. Qu'elle trouve ici notre respectueuse considération.

Nos remerciements vont également à Mme « FELLAH Fahima » pour avoir accepté d'examiner et de juger ce travail, qu'elle trouve ici notre respectueuse considération.

Nous remercions l'équipes de la conservation des forêts de la wilaya de BBA « district forestiers sidi Mebarek »; pour son aide dans la réalisation de ce travail.

Un grand merci à l'ensemble des enseignants de la faculté SNV. Nous collègues de spécialité "Biodiversité et environnement" et les personnels de la faculté des sciences de

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

A mes chers parents pour leurs sacrifices et leurs encouragements

A mes frères Foudhile Yacine et Abdenour

A ma sœur et mes chers amis

A mon bonheur de ma vie mon marié amis

A toute ma famille Hamrani et Sidi Said

Et à tous les étudiants de ma promotion

LEMYA

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

*A ma mère et mon père pour leurs sacrifices et leurs
encouragements durant toutes mes études*

A ma sœur et mes frères

A ma grand-mère, que le dieu garde

A mes chères tantes et mes chers amis

A mon cher fiancé

A toute la famille Belhadj et Slimani

A tous les étudiants de ma promotion

A tous ceux qui m'ont apporté d'aide ou de loin.

CHAIMA

Table de matière

Remercîment.

Dédicace.

Table de matière.

Liste des tableaux.

Liste des Figures.

Tableau des abréviations.

Introduction : 1

Chapitre 01

Généralité

1-Définition : 3

2-Les causes des feux de forêts : 3

3-Les types de feux de forêts : 3

 3-1-Feu de profondeur 4

 3-2-Feux de surface : 4

 3-3-Feu de cime : 5

4- Les facteurs favorisant le risquede feux de forêt : 6

5-Le développement des feux de forets : 7

6-Effet du feu sur l'écosystème : 8

7-Les effets des feux sur la végétation : 9

8- Les dommages causés par les feux : 9

 8-1-Effets sur le feuillage : 9

 8-2- Effet sur le tronc : 10

Chapitre 02

Matériels et méthode

A/ Présentation de la zone d'étude. 11

1-Présentation de la wilaya de bordj Bou Arreridj 11

2-Présentation des zones d'étude (bordj Zemmoura et khelil) 12

 2-1-Localisations de bordj zemmoura 12

 2.2. Localisation de khelil : 13

2.3. Pédologie.....	14
2.4. Le Climat:	14
2.4.1. Précipitations :	14
2.4.2. Températures :	15
2.4.3. - L'humidité	15
2-4-4- Vent :.....	16
2.5. Synthèse climatique :	17
2.5.1. Indice de Martonne :	17
2.5.2. Diagrammes Ombrothermiques de Gaussen et Bagnouls :.....	17
2.5.3. Quotient Pluviothermique et Climagramme :	18

B/ Méthodologie

3-Méthode d'inventaire adopté :	20
3-1-Prospection du terrain :	20
3-1-1- Echantillonnages de végétations	20
3-1-2- Phase de réalisation :.....	20
3-1-3-Localisation des relevés floristiques dans les stations choisies :	21
3-1-4-Identification et détermination des espèces :	22
3-2-Analyses des données :.....	23
3-2-1- Analyse qualitative de la diversité floristique :.....	23
3-2-1-1-Classification biologique des plantes	23
3-2-1-2-Classification phytogéographique des plantes :.....	24
3-2-2- Evaluation quantitative :	25
3-2-2-1-Richesse spécifique stationnaire (R.S) :	25
3-2-2-2- Abondance absolue :.....	25
3-2-2-3-Abondance relative :	25
3-3- Indices écologiques de structure :	26
3-3-1- Indice de Shannon – Weaver :	26
3-3-3- Indice de l'équitabilité :	26
3-3-4-Indice de perturbation (Ip) :	27

Chapitre 03

Résultats et discussion

1-Taxons :	28
1-1-Analyse Qualitative :	29

1-2-Spectre biologique :.....	33
1-3- Les types phytogéographiques :	35
2-Analyse quantitative de la diversité floristique de différentes stations :.....	37
3-Discussion :	38
Conclusion :	39
Références bibliographiques.....	41
Annexes.	
Résumé.	

-Listes de tableaux :

Numéro	Titre	Page
Tableau 01	Répartition mensuelle des précipitations station météorologique (2009-2018)	14
Tableau02	Variations des températures moyennes mensuelles météorologiques de Bordj Bou Arreridj	15
Tableau 03	Valeurs de l'indice d'aridité	17
Tableau 04	Les étages bioclimatiques	19
Tableau 05	Situation bioclimatique de la région d'étude (Bordj Zammoura et khelil)	19
Tableau06	Les nombres des familles, genres, espèces dans les trois stations	28
Tableau07	Les éléments biogéographiques de la station 01 non incendie Sidi El Adjal.	35
Tableau08	Les éléments biogéographiques de la station 01 incendie Sidi El Adjal.	35
Tableau9	Les éléments biogéographiques de la station 02 non incendiée Tassemert	36
Tableau10	Les éléments biogéographiques de la station 02 incendies Tassemert.	36
Tableau11	Les éléments biogéographiques de la station 03 non incendies Khelill.	36
Tableau12	Les éléments biogéographiques de la station 03 incendies khelill.	37
Tableau13	Les résultats quantitatifs des trois stations.	37

-Tableau de figures :

Numéro	Titre	Page
Figure 01	Le type de feu de profondeur	04
Figure02	Le type de feu de surface.	04
Figure03	Le type de feu de cime	05
Figure04	Le feu de cime intermittent.	05
Figure05	Le feu de cime continu.	06
Figure 06	Situation géographique de la zone d'étude.	11
Figure 07	Situation géographique de la zone d'étude bordj zemmoura	12
Figure 08	Forets de zemmoura	13
Figure 09	Maquis de khellil	13
Figure 10	Diagramme représente les variations d'humidité dans la région de BBA.	16
Figure 11	Diagramme représente les variations d'intensité du vent dans la région de BBA.	16
Figure 12	Diagrammes ombrothermiques de Gaussen et Bagnouls de la région BBA	18
Figure 13	Localisation des zones d'étude dans le climagramme d'Emberger	19
Figure 14	Les relevés floristiques de la station 01.(image Google Earth modifié)	21
Figure 15	Les relevés floristiques de la station 02.(image Google Earth modifié)	22
Figure 16	Les relevés floristiques de la station 03. (Image Google Earth modifié)	22
Figure 17	Les différents types biologiques.	24
Figure 18	Répartition des familles végétales dans la station 01 sidi el adjal ; (1) non incendiée et (2) incendiée	30
Figure 19	La station 01 sidi el adjal (1) non incendiée, (2) incendiée.	30
Figure 20	Répartition des familles végétales dans la station 02 tassemert , (3) non incendie et (4)incendiée.	31
Figure 21	La station 02 tassamert (3) non incendiée, (4) incendiée.	31
Figure 22	Répartition des familles végétales dans la station 03 khellil; (5) non incendie et (6) incendiée	32
Figure 23	La station 03 khellil (5) non incendiée, (6) incendiée.	33
Figure 24	Spectre des types biologiques globaux de la station (forets de sidi el adjal),(1)non incendies et (2) incendiée.	33

Figure 25	Spectre des types biologiques globaux de la station (forets de Tassemt), (3) non incendies et (4) incendiée.	34
Figure 26	Spectre des types biologiques globaux de la station (forets de Khellil), (5) non incendies et (6) incendiée	34

Tableau des abréviations :

	Abréviations
Aa	Abondance absolue
Ar	Abondance relative
C°	Degré Celsius
CH	Chamaephytes
D	Indice de Shannon
E	Equitabilité
GE	Géophytes
H	Humidité
H	Diversité spécifique
H'	Indice de Simpson
Hmax	La diversité maximale
HE	Hemi-cryptophytes
Ia	L'indice d'aridité
Ip	Indice de perturbation
M	Moyenne maximale du mois le plus chaud
M	Moyenne minimale du mois le plus froid
N	Nombre total d'individus
P	Précipitations
PH	Phanérophytes
Q	Quotient pluvio-thermique annuel
RS	Richesse spécifique
S	Richesse spécifique
T	Températures
Tmax	Température maximale
Tmin	Température minimale
Th	Thérophytes
V	Vent



Introduction

Introduction :

On parle d'incendie de forêt lorsque le feu concerne une surface minimale de 0,5 hectare d'un seul tenant, et qu'une partie au moins des étages arbustifs et arborés (parties hautes) est détruite. (1).

Dans les systèmes actuels d'estimation du risque d'incendie de forêts, le type de végétation et le climat représentent des facteurs importants de prédisposition au feu. Plus spécialement, la végétation est l'élément essentiel des incendies, car elle constitue le matériel combustible qui brûle. C'est pourquoi de nombreux indices intégrés de risque se basent essentiellement sur le facteur combustible végétal ou lui accordent une place prépondérante (**TRABAUD ,1980 ; DAGORNE et al. 199, VELEZ ,1999**).

Le feu est un élément fondamental et naturel du fonctionnement de nombreux écosystèmes forestiers. Pendant des millénaires les être humains ont utilisé le feu comme outil de gestion des terres. C'est l'une des forces naturelles qui a influencé les communautés végétales au fil des siècles et, comme processus naturel, il exerce une importante fonction dans le maintien de la santé de certains écosystèmes. (**FAO ,2001**).

De par sa situation géographique, sa végétation et son climat, la forêt algérienne a connu au cours des siècles diverses dégradations, suite aux invasions qu'a connu l'Afrique du Nord, l'exploitation abusive, l'élevage incontrôlé, sont sans aucun doute à l'origine de l'état de dégradation actuelle des forêts Algériennes. Le domaine boisé en Algérie était en bon état et évalué après de cinq millions d'hectares en 1830 (**BOUDY, 1950 in LOPEZ et al.1996**).

En 1916, la superficie totale du domaine forestier est supérieure à trois millions d'hectares .En 1955 on en compte 3 289 000 ha et en 1962 : 3 200 000 ha dont une bonne partie à l'état de maquis et de taillis dégradés (Sari, 1972 in Lopez et al.1996) La dégradation de la forêt algérienne et la réduction des surfaces boisées ont persisté jusqu'à nos jours sous l'effet de l'action humaine et surtout de l'instabilité politique qu'a connu le pays. En effet la superficie du domaine forestier algérien actuel, est inférieure à 2.500.000 ha dont 1.8 fortement dégradé. Cependant, grâce aux opérations de reboisement pratiquées depuis 1962, les formations forestières couvrent actuellement quatre millions d'hectares. Elles sont représentées par des forêts naturelles occupant 1.329.000 ha soit 32 %, les maquis et les broussailles 1.884.000 ha (44 %) et enfin, les reboisements 972.800 ha avec 23,5%, est donc de 16,4 % pour le Nord de l'Algérie, alors qu'il atteint seulement 1,7% au sud, si on prend en compte le territoire national, ce taux du boisement est loin de l'équilibre naturel estimé à environ 25% (**AIFM, 2003**).

L'Algérie est très touchée par les feux de forêts, qui représentent le premier péril et le perturbateur majeur de l'écosystème forestier avec un cumul de 42 555 feux, ayant parcouru 910 640 hectares durant la période 1985-2010. La pression exercée par les riverains sur la forêt est à l'origine de la plupart des grands incendies (superficies supérieures à 100 ha) qui représentent 3,2 % des feux en Algérie. (**MEDDOUR et BOUISSRT, 2013**).

Selon Medoui (2013) les études relatives à l'effet du feu sur la végétation en région méditerranéenne ont été réalisées principalement dans les pays de la rive nord de la méditerranée. Avant, ce sont des études d'ordre générale et (ou) descriptifs tels que les travaux de Kunholdtz-Lordat (1938, 1952), Barry (1960) et Le Houerou (1973). Plus tard, et à partir des années 70, des études plus poussées en France, aussi bien sur terrain en mode diachronique, qu'au laboratoire (étude de la banque de graine) ont été initiés par Trabaud (1970-1980) Il est reconnu comme un des pionniers de l'écologie des incendies (*fire-ecology*).

En Algérie, 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 l'écologie du feu en milieu forestier algérien est peu documenté (**MELOUANI, 2014**). Les seules études récentes publiées sur le sujet sont celles de Moravec en 1990 à Sidi Bel Abbes et de Bekdouche en 2010, Madoui en 2013, Meddour-Saher à Tizi-ouzou en 2014, Melouani et Boualeb en 2014 dans l'Atlas Blidéen.

L'absence des études d'impact du feu dans les forêts de Bordj Bou Arreridj nous a amenés à notre problématique : comment les incendies influent sur le couvert végétal dans cette wilaya et comment le milieu se cicatrise et se rétablit après le passage de ce fléau ?

Pour mieux cerner l'impact du feu sur les formations végétales nous étudions des stations nouvellement incendiées (la date d'incendie ne dépasse pas un an) et des stations non incendiées sur le plans floristiques, écologiques pour une tentative de comprendre la dynamique et la cicatrisation des systèmes écologiques après incendie.

Ce travail s'articule des parties suivantes :

* Introduction.

* Matériels et Méthodes.

Cette partie permet l'intégration des données qui concernent la région, relative à : le cadre géographique, les caractères physiques (pédologie, les données climatiques).

* La dernière partie est consacrée à la présentation des résultats et discussion obtenus et nous terminons par une conclusion générale.

A decorative graphic of a scroll with a black outline and grey shading on the rolled-up ends. The text is centered within the scroll.

CHAPITRE 01

Généralité

1-Définition :

Les incendies ou feux de végétation sont des sinistres qui se déclarent dans une formation végétale, qui peut être de type forestière (forêts de feuillus, de conifères ou mixtes), subforestière (maquis, garrigues ou landes) ou encore de type herbacée (prairies, pelouses...). On appelle incendies ou feux de forêt ceux qui se déclarent et/ou se propagent dans des formations forestières ou subforestières. Compte tenu qu'il n'y a pas de définition juridique de ces termes, on se reporte à l'état physique des terrains concernés et non à leur classement administratif (tel celui du cadastre) ; quant aux définitions techniques, les divergences s'estompent sous l'effet d'une volonté d'harmonisation internationale. (2).

Généralement, l'été est la période de l'année la plus propice aux feux de forêt, car aux effets conjugués de la sécheresse et d'une faible teneur en eau des végétaux s'ajoute une forte fréquentation de ces espaces. Mais le danger existe aussi en fin d'hiver et au début du printemps, notamment dans le massif landais ou dans les zones de moyenne montagne (3).

2-les causes des feux de forêts :

Regroupées en 5 catégories :

*Cause inconnue : environ la moitié des feux

*Cause naturelle (moins de 10 % des feux connus, mais avec des variations sensibles selon les années) : foudre, à l'origine souvent de multiples déclenchements simultanés.

*Cause accidentelle (10 % environ des feux connus) : lignes électriques, chemins de fer, véhicules, dépôts d'ordures.

*Cause humaine involontaire (40 à 50 % des feux connus) : travaux (agricoles et notamment écobuage, forestiers, industriels ou publics), imprudences (travaux des particuliers, loisirs, jet d'objets incandescents).

*Cause humaine volontaire (30 à 40 % des feux connus) : pyromanie, intérêt politique ou foncier, conflit.

Par ailleurs, en zone méditerranéenne, des équipes pluridisciplinaires (forestier, sapeur-pompier et officier de police judiciaire) ont été mises en place par plusieurs préfets pour effectuer une recherche systématique des causes des incendies et, le cas échéant, poursuivre leurs auteurs. (2).

3-les types de feux de forêts :

Il existe trois types d'incendies de forêt

3-1-Feu de profondeur

Un feu de profondeur (souterrain) brûle dans la matière organique sous la litière de la forêt. Ce type d'incendie est généralement décrit comme un feu couvant ou rampant. La profondeur à laquelle ces feux brûlent dépend de la profondeur des matières organiques et des conditions de sécheresse du moment.



-Figure01 : présente le type de feu de profondeur.

3-2-Feux de surface :

Un feu de surface brûle dans la couche de combustible de surface qui comprend la litière supérieure du sol de la forêt, comme les feuilles mortes, les aiguilles et la végétation. Le feu n'atteint pas la cime des arbres. Bien que des flambées en chandelle et du transport de tisons puissent se produire occasionnellement, la propagation du feu demeure près de la surface du sol forestier et ne brûle pas les arbres.

Les feux de surface qui se déplacent lentement sont décrits comme des feux **rampants**.

Les feux de surface se déplaçant plus rapidement sont généralement décrits comme des feux **roulants**.



-Figure02 : présente le type de feu de surface.

Les feux de surface peuvent se transformer en feux de cime dans les conditions suivantes :

- combustibles continus, de la couche superficielle aux cimes
- présence de conifères
- vent assez fort pour faire passer le feu à travers les cimes

3-3-Feu de cime :

Un feu de cime progresse à travers la couche de combustible de la cime des arbres, le plus souvent simultanément à un feu de surface. Le type, le volume et la disposition des combustibles, de la surface à la cime, sont autant de facteurs qui contribuent au développement des feux de cime. Le feu progresse en un mur de flammes bien défini, qui s'élève de la couche de combustible de surface jusqu'au-dessus de la cime. Les feux de cime se propagent rapidement et entravent considérablement le travail visant à stopper la propagation ou à éteindre l'incendie.



-Figure03 : présente le type de feu de cime.

Il existe deux types de feux de cime :

*Le **feu de cime intermittent**, où les arbres s'enflamment souvent en chandelle, mais pas en continu. La vitesse de propagation est dictée par le feu de surface.



-Figure04 : présente le feu de cime intermittent.

* Le **feu de cime continu**, où le feu progresse en mur de flammes bien défini, s'étendant de la couche de combustible de surface jusqu'au-dessus de la cime. Le feu de surface et le feu de cime se propagent en une seule unité.



-Figure05 : présente le feu de cime continu.

4- Les facteurs favorisant le risque de feux de forêt :

La structure et la composition de la végétation, les conditions météorologiques et le relief, les activités humaines enfin peuvent plus ou moins favoriser l'éclosion et la propagation des feux de forêt.

- **La structure et la composition de la végétation :**

Certaines formations végétales sont plus sensibles au feu que d'autres ; leur vulnérabilité ou leur résistance dépend de nombreux facteurs, tels que la structure du peuplement forestier (qui évolue avec l'âge), son aptitude à couvrir le sol (très variable selon les essences forestières), les vitesses de croissance des espèces constitutives, leur inflammabilité, leur résistance au passage du feu, leur aptitude de reconquête après incendie. Ces rapports sont très complexes et à même d'engendrer un certain nombre d'idées fausses, d'où l'importance des observations de terrain et des mesures de laboratoire.

Ainsi, la structure du peuplement est aussi importante, si ce n'est davantage, que le type de végétation. Enfin, c'est la continuité du couvert végétal, horizontale et verticale, qui va majoritairement jouer sur la sensibilité au feu du peuplement, en favorisant ou non la propagation de l'incendie.

- **Les conditions météorologiques et le relief :**

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 le pourtour méditerranéen.

Les conditions situationnelles telles que la topographie (pente, cuvette...), l'orientation des versants (ubac/adret) doivent également être prises en compte dans l'appréciation de l'aléa.

- **Les facteurs humains :**

L'évolution de l'occupation du sol, qui conduit, depuis plusieurs décennies, à l'augmentation de l'interface habitat/forêt, accroît considérablement le risque d'incendies de forêt. En effet, les zones de contact entre nature et société sont plus nombreuses du fait de l'extension de l'urbanisation, de l'interpénétration des espaces végétalisés et urbanisés (phénomène de mitage urbain) et souvent du manque d'entretien des coupures naturelles de combustibles (déprise agricole).

Les nombreuses activités humaines telles que les travaux agricoles ou forestiers, les transports, les loisirs, en contact avec ces espaces naturels, contribuent au déclenchement des incendies de forêt.

Ainsi, les interfaces habitat/forêt peuvent être perçues à la fois comme vulnérables au feu et comme sources d'aléa. (2).

5-le développement des feux de forêts :

Le feu se développe selon un schéma habituel. Il débute dans la strate herbacée. Il prend de l'ampleur au contact de la broussaille et des arbustes. Depuis les buissons, les flammes atteignent facilement les branches basses des arbres puis le feuillage des arbres les plus hauts.

Pour apparaître et se propager, un feu de forêt a besoin de trois éléments :

- un **combustible** : la végétation forestière et subforestière. La forêt sera d'autant plus combustible que les constituants du milieu (litière, strate herbacée, strate arbustive, strate des ligneux hauts) auront une teneur en eau faible (variable avec le niveau de sécheresse, le stade végétatif, la présence d'arbres secs suite à des chablis ou à des maladies, etc.), que ses strates seront riches en essences volatiles ou en résines ;

- un **comburant** : l'oxygène de l'air. L'évolution du feu (intensité et direction) dépend très largement des caractéristiques locales du vent, elles-mêmes modifiées par le relief, voire par le feu lui-même (qui crée son propre vent).
- une **source externe d'énergie** : une flamme, une étincelle, un brandon. Le combustible, pour s'enflammer, doit être porté à une température suffisante pour activer la réaction chimique de combustion : il y a d'abord évaporation de l'eau contenue dans le combustible (au-delà de 100°), puis émission de gaz inflammable par pyrolyse et enfin inflammation (vers 225-275°) (2).

6-Effet du feu sur l'écosystème :

Les incendies de forêt influencent de nombreuses façons la diversité biologique. A l'échelle mondiale, ils sont une importante source d'émissions de carbone et contribuent au réchauffement de la planète, ce qui pourrait entraîner des changements dans la biodiversité.

Aux niveaux régional et local, ils modifient le volume de la biomasse, altèrent le cycle hydrologique avec des retombées sur les systèmes marins comme les récifs coralliens, et influencent le cycle de vie des végétaux et des animaux. La fumée dégagée par les forêts en flammes peut réduire de façon notable l'activité photosynthétique (Davies et Unam, 1999) et compromet souvent la santé des êtres humains et des animaux.

L'une des pires conséquences écologiques du feu est la probabilité accrue que surviennent de nouveaux incendies dans les années suivantes, à mesure que les arbres morts s'effondrent, créant des trouées dans la forêt à travers lesquelles le soleil pénètre et dessèche la végétation, et où les combustibles s'accumulent et les espèces vulnérables au feu, comme les graminées pyrophytes, prolifèrent. Les feux répétés sont destructifs car ils représentent un facteur clé dans l'appauvrissement de la diversité biologique des écosystèmes de forêt ombrophile. Les incendies sont souvent suivis par la colonisation et l'infestation d'insectes qui perturbent l'équilibre écologique.

Le remplacement de vastes espaces forestiers par des tapis de graminées pyrophytes est l'un des impacts écologiques les plus négatifs des incendies sur les forêts tropicales ombrophiles. Ces processus ont déjà été observés dans certaines parties de l'Indonésie et de l'Amazonie (Turvey, 1994; Cochrane *et al.* 1999; Nepstad, Moreira et Alencar, 1999). Ce qui jadis était une dense forêt sempervirente devient une forêt appauvrie, peuplée de rares espèces résistantes au feu et portant un couvert végétal formé d'adventices (Cochrane *et al.*, 1999). Dans le nord du Queensland en Australie, il a été observé que, là où les pratiques de mise à feu et les

régimes du feu des aborigènes étaient contrôlés, la végétation de la forêt ombrophile a commencé à remplacer les savanes boisées-herbeuses vulnérables au feu (**Stocker, 1981**).

7-les effets des feux sur la végétation :

Plusieurs études ont été réalisées sur les effets des incendies sur la végétation. Ces effets résultent de l'interaction entre les propriétés chimiques et physiques du feu et des caractéristiques de la plante. Chaque feu se comporte différemment, et chaque espèce a une combinaison unique de caractéristiques physiologiques et physiques, donc il est à souligner qu'il y a un vaste éventail des effets résultant de feu sur les plantes (Schwilk, 2003). La probabilité d'une couronne d'arbre de survivre à un incendie dépend de sa Forme, sa taille, sa hauteur, et le degré de protection offert par ses bourgeons. Le feuillage qui est très proche des flammes et de chaleur est plus susceptible de subir la mort des tissus. Les arbres ayant des couronnes qui s'étendent de la surface (ou près de la surface) du sol au sommet ont généralement une mortalité importante de tissu parce que les branches et le feuillage près du sol forment une «échelle» de combustible verticale fournissant un conduit pour la combustion.

Les feux de forêts sont souvent présentés comme de véritables problèmes écologiques et environnementaux mais l'un de leurs effets peut être positif dans le fait qu'ils interviennent dans l'évolution de certaines plantes en permettant leur rajeunissement. Ces plantes, appelées pyrophytes, sont adaptées aux incendies et possèdent généralement des écorces très épaisses ou difficilement inflammables, les souches profondément enfoncées sous terre protègent les tissus de croissance plus fragiles et les fruits (cônes) résistants à la chaleur. Le feu peut affecter les étapes de développement des plantes y compris le stade végétatif, la floraison et la fructification (Chandler et al. 1983). Certaines (pins, cistes etc.) dépendent également de Passages réguliers des feux pour lever la dormance de leurs graines par les températures dégagées. (**Orlando, 2015**).

8- les dommages causés par les feux :

Le passage d'un feu se traduit par l'altération plus ou moins pousse d'organes vitaux du végétal, au niveau de feuillage, du tronc et des racines. Il en découle une perte de vigueur de l'arbre pouvant entraîner sa mort .le degré d'altération est fonction de la combinaison des dégâts sur les différents parties de l'arbre (feuillage ; tronc ; racines) ; résultant de la nature (feu de surface ; feu de cime) et de l'intensité du feu ; ainsi que de la sensibilité au feu de l'espèce. Un feu rapide provoque beaucoup moins de dommages qu'un feu lent (**TRABAUD ,1992**).

8-1-Effets sur le feuillage :

La destruction par le feu des feuilles ou des aiguilles est à l'origine de la réduction temporaire de l'activité photosynthétique. L'altération des bourgeons arrête toute croissance du rameau. La résistance de ces organes vitaux à la chaleur est variable suivant les essences. Dans certains cas une couche de cellules protectrice recouvre les aiguilles (ex : cires) ou les bourgeons (ex : écailles). Le stade de développements du végétal conditionne également sa résistance au stress thermique. Sur le plan visuel, les effets du feu sur le feuillage se traduisent par le roussissement du houppier. Ce roussissement est suivi par la chute des feuilles ou des aiguilles. (COLIN *et al.* 2001).

8-2- Effet sur le tronc :

Peu après l'incendie, la mort survient chez les arbres dont l'écorce a été gravement lésée par le feu jusqu'à l'assise génératrice libéro-ligneuse. Chez les conifères, ces dommages débutent sur le tronc par des coulées de résine : chez les feuillus, on observe seulement de légères boursouflures. Dans les deux cas, les fûts conservent encore leur aspect primitif mais bien que sous l'écorce le bois demeure intact, les tissus corticaux moribonds présentent de graves lésions. Ils sont dispersés par le vent ou attirés à distance vers les arbres endommagés, par les ravageurs secondaires et pathogènes de faiblesse qui y trouvent alors des conditions propices à leur développement. (Carle, 1974). La résistance au feu varie suivant les espèces, notamment en fonction de l'épaisseur de l'écorce.

Dans le cas du chêne-liège, l'assise cambiale est protégée par le liège, matériau isolant thermiquement et qui forme une écorce épaisse, ce qui fait de cette essence l'une des moins sensibles au feu. Les branches détruites sont remplacées par de nouveaux rameaux développés à partir des bourgeons dormants (COLIN *et al.* 2001).



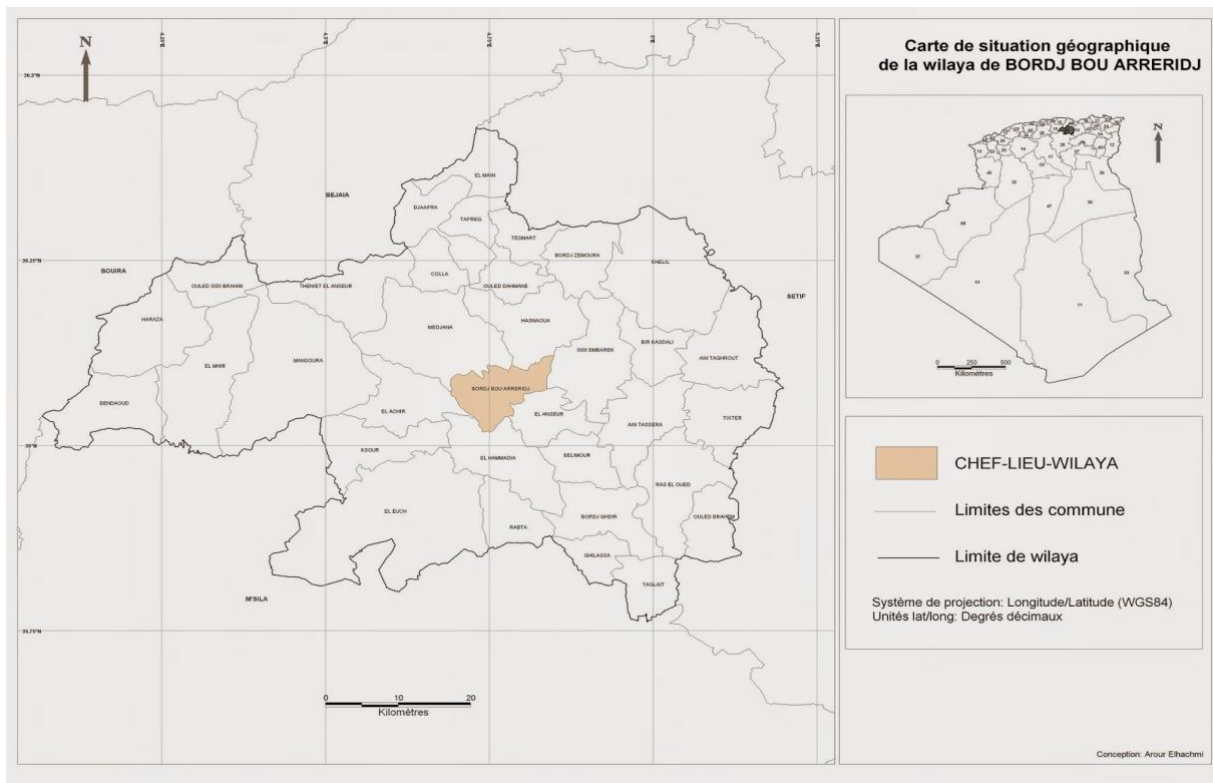
Chapitre 02 :
Matériel et
Méthode.

A/ Présentation de la zone d'étude.

1-Présentation de la wilaya de bordj Bou Arreridj

La wilaya de Bordj Bou Arreridj occupe une place stratégique dans l'est Algérien. La ville de Bordj Bou Arreridj est située au point géographique 36 de latitude Nord et 4 30' de longitude Est (ANDI, 2013) L'altitude de la région de Bordj Bou Arreridj varie entre le point culminant dans la plus bas sur l'Oued Bousselam à l'Est soit 302 m (ANIREF, 2013).et la Commune de Taglait à 1 885 m sur Djebel EchChlendj de la chaine des Maidid et le point le Située sur les hauts plateaux Est du pays, elle est limitée au Nord par la Wilaya de Bejaia, à l'Est par la wilaya de Sétif, à l'Ouest par la wilaya de Bouira et au Sud par la wilaya de M'Sila(ANIREF, 2013).

Cette wilaya qui s'étend sur une superficie de 3 921 km² pour une population de 684 927 habitants (soit une densité: 175 habitant km²), est composée de 10 dairas réparties comme suit : 1. BordjBouArreridj, 2. AinTaghrout, 3. Ras El Oued, 4. BordjGhedir, 5. BirKasda 6, El Hamadia, 7. Mansoura, 8.Medjana, 9. Bordj Zemoura et 10. Djaafra.



-Figure06: Situation géographique de la zone d'étude. (4)

2-présentation des zones d'étude (bordj Zemmoura et khelil)

2-1-localisations de bordj zemmoura

Bordj Zemmoura ; située à 30 km nord-est de la wilaya (Figure07). Sa superficie est de 89 km².

Elle est limitée :

- Au Nord par:Guenzet et Harbil (Wilaya de Sétif)
- Au Sud par:OuledDahmane et Hasnaoua
- À l'Est par:Khelil et Sidi Mbarek
- À l'Ouest par:Tassameurt et OuledDahmane



-Figure07 : Situation géographique de la zone d'étude (bordj zemmoura)(Carte MICHELIN Bordj Zemoura - plan Bordj Zemoura – ViaMichelin).



-Figure08 : Foret de Zemmoura. (Prise par Belhadj et Hamrani le 23-05-2021)

2.2. Localisation de khelil :

La commune se trouve dans la région des Hauts Plateaux, entre les monts Bibans au nord et la chaîne du Hodna au sud, dans un bassin agricole situé à 975,53 mètres d'altitude moyenne. Elle se trouve à 32 km au nord-est de Bordj Bou Arreridj, à 41 km à l'ouest de Sétif et à 231 km au sud-est d'Alger avec une superficie de 223 km².

Khelil est surplombée par la chaîne de montagne dite Draa el Haddad à 1 021 mètres d'altitude de moyenne dont le pic est Ras el Kef. La commune, en se dirigeant vers le nord, s'étend la chaîne montagneuse des Bâbors par deux cols, Teniet Iguenene vers Hammam Guergour et Teniet Sersara vers Harbil entre les deux sommets KafAmelal et KafBoutaga.



Figure 09: maquis de chêne vert a Khalil. (Prise par Belhadj et Hamrani le 27-05-2021)

2.3. Pédologie

Dans la zone d'étude, la présence des sols lithiques est très diversifié soit lithiques-rigides concentrée à l'est, soit lithiques - normaux au nord du territoire. On a aussi des sols bruns calcaire et des sols noirs gypseux. (DSA ,2016).

2.4. Le Climat:

Le climat est sans doute le facteur du milieu le plus important qui influe d'une manière directe sur les populations (Thomas, 1976), il est à la base de la distribution des végétaux et des animaux. C'est un facteur clé de valorisation des milieux naturels, ce qui nécessite une investigation analytique de ses composantes (Merdas, 2007). Les données climatiques des zones d'étude proviennent de la station météorologique de Bordj Bou Arreridj : station Boumergued pour la tranche d'année entre (2009-2018) et de la station météorologique BBA 2019.

2.4.1. Précipitations :

Les précipitations désignent les gouttes d'eau ou les cristaux de glace qui, formés après condensation et agglomération dans les nuages, deviennent trop lourds pour se maintenir en suspension dans l'air et tombent au sol ou s'évaporent avant de l'atteindre (virga). Ces précipitations sont de plusieurs natures : la pluie, la neige et la grêle comptent parmi les plus fréquentes. (JANLOU CHAPUT ,2001).

Tableau 01 : Répartition mensuelle des précipitations station météorologique BBA (station Boumergued 2009-2019)

Mois	Jan	Fév.	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sep	Oct.	Nov.	Déc.	Total
2009	36,91	38,74	42,25	42,02	39,37	16,19	11,22	24,23	30,64	27,45	36,37	29,85	375,24
-													
2019													

La quantité pluviométrique mensuelle au cours du période (2009- 2019) est de **(375 ,24 mm)**, sa répartition est plus au moins homogène le mois le plus arrosé est le mois de Mars **(42.5mm)** tandis que le mois le moins arrosé est le mois de juillet **(11.22 mm)** correspond à la saison estivale. (Voir l'annexe 01 « **Tableau 01** »)

2.4.2. Températures :

Le facteur thermique a une influence capitale sur les comportements des organismes par le contrôle qu'il exerce sur l'ensemble des processus vitaux. La croissance, l'activité végétative et la production sont étroitement dépendantes de la température. La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'être vivants dans la biosphère (RAMADE, 2003).

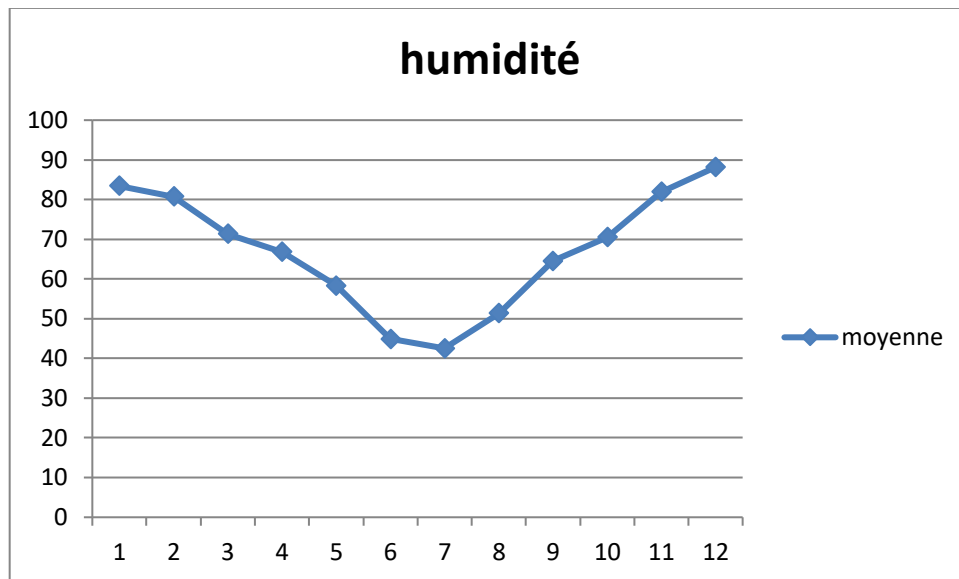
Tableau 02 : variations des températures moyennes mensuelles station météorologique de Bordj Bou Arreridj (station Boumergued 2009-2019).

Mois	Jan	Févr.	Mar	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sep	Oct.	Nov.	Déc.
T(c)												
Tmax	10,8	11,06	15,86	20,3	24,84	30,24	33,3	30,97	25,45	20,61	16,01	20,22
Tmin	2,27	2,06	5,94	9,29	12,38	17,96	21,46	19,14	15,55	11,42	7,14	3,44
Tmoy	6,53	6,56	10,9	14,79	18,61	24,1	27,38	25,05	20,5	16,01	11,57	11,83

D'après ces données, la température maximale atteint **33.3C°** en juillet et la température minimale descend à **2.06C°** en février. La température moyenne annuelle est de **17.68C°** avec une amplitude thermique de **31.24 C°**.

2.4.3. - L'humidité

L'humidité relative de l'air correspond à la quantité de vapeur d'eau dans l'air par rapport à la capacité maximale que ce dernier peut en contenir. L'humidité relative de l'air s'exprime en pourcentage (%) et dépend de la température et de la pression. (JANLOU CHAPUT ,2001). (Voir l'annexe 1 « tableau 6»)

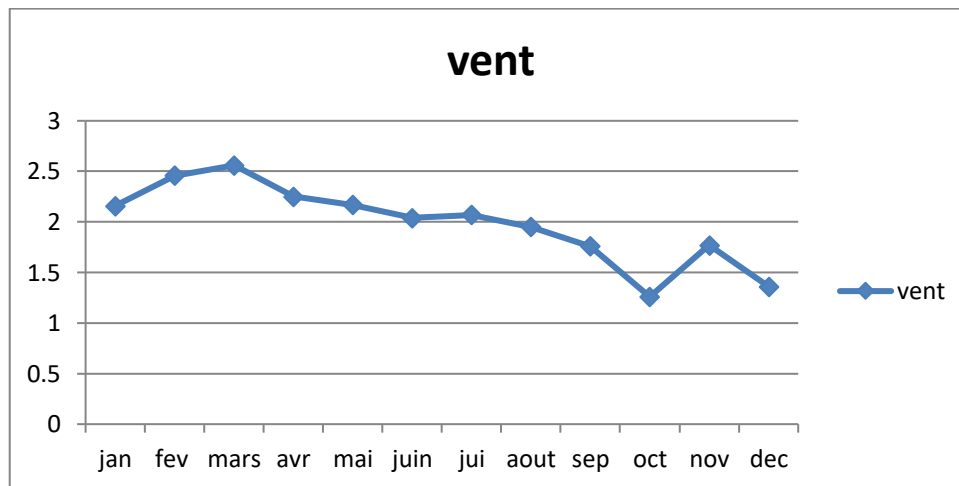


-Figure10 : Diagramme représente les variations d’humidité dans la région de BBA.

2-4-4- Vent :

En météorologie, le vent désigne le mouvement horizontal de l'air. Il correspond au mouvement des masses d'air confrontées aux différences de pression atmosphérique.

Sa mesure comprend deux paramètres : sa direction et sa vitesse ou force. La vitesse est exprimée communément en km/h ou m/s. Marins et pilotes utilisent les nœuds (1 nœud = 1,852 km/h). (6). (Voir l’annexe 01 « tableau 07 »)



-Figure11 : Diagramme représente les variations d’intensité du vent dans la région de BBA.

2.5. Synthèse climatique :

2.5.1. Indice de Martonne :

L'indice d'aridité de de Martonne (I a; mm/°C) est un indicateur utile pour caractériser le phénomène d'aridité en exprimant le caractère restrictif pour certaines formations végétales :

$I_a = P/(T + 10)$.

P = Précipitation annuelle (mm).

T = Température moyenne annuelle (C°).

Tableau 03 : Valeurs de l'indice d'aridité (GUYOT, 1999).

Valeur de l'indice	Type de climat
0 < I < 5	Hyper-aride
5 < I < 10	Aride
10 < I < 20	Semi-aride
20 < I < 30	Semi-humide
30 < I < 55	Humide

Pour la région d'étude : **I=13.55** (BBA 2009-2019), I étant compris entre 10 et 20 donc le

Climat de la région d'étude est de type **semi-aride**.

2.5.2. Diagrammes Ombrothermiques de Gaussen et Bagnouls :

Selon Bagnouls et Gaussen, (1953) in Kaabache, (1990), un mois est dit biologiquement sec si, « le total mensuel des précipitations exprimées en millimètres (mm) est égal ou inférieur au double de la température moyenne, exprimée en degrés centigrades».

Cette formule permet de construire des diagrammes Ombrothermique traduisant la durée de la saison sèche d'après les interactions des deux courbes.

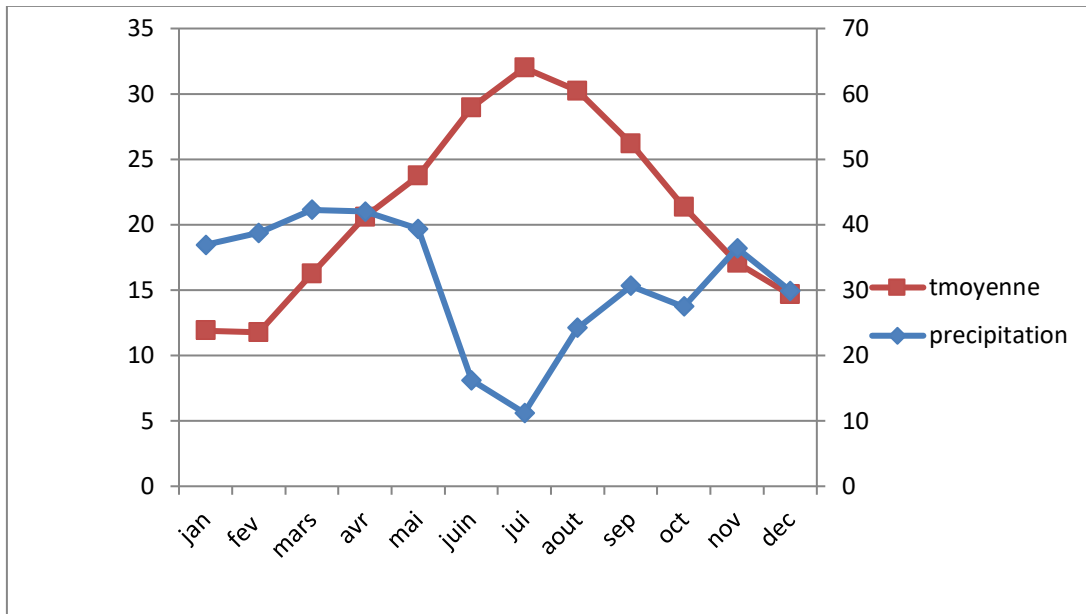
$P=2T$.

Où

P = précipitations mensuelles en mm.

T = température moyenne mensuelle en °C.

Cette représentation met en évidence les périodes sèches et les périodes pluvieuses. On souligne une période sèche, chaque fois que la courbe des précipitations passe au-dessous de la courbe des températures.



-Figure 12 : Diagrammes Ombrothermiques de Gaussen et Bagnouls de la région BBA

2.5.3. Quotient Pluviothermique et Climagramme :

L'indice d'Emberger (Q2) définit le degré d'humidité du climat. Il prend en compte les précipitations annuelles P, la moyenne des maxima de température du mois le plus chaud (M) et la moyenne des minima de température du mois le plus froid (m). Comme pour l'indice xéothermique de Gaussen, il est plus particulièrement adapté aux régions méditerranéennes dans lesquelles il permet de distinguer différents étages climatiques. Dans ces régions, Emberger a remarqué que l'amplitude thermique (M-m), donc l'évaporation, est un facteur important de la répartition des végétaux. On sait en effet que, à température moyenne égale, l'évaporation est d'autant plus grande que l'amplitude thermique est élevée. Le facteur de pluie pris en compte est le produit du nombre de jours de pluie par an (n) par le cumul moyen annuel (P).

$$Q2 = 3.43P / (M - m)$$

- **Q**: Quotient pluvio-thermique annuel en °C.
- **P**: Pluviométrie annuelle moyenne en mm.
- **M**: Moyenne maximale du mois le plus chaud en °C.
- **m**: Moyenne minimale du mois le plus froid en °C.

Pour définir l'étage bioclimatique de notre région d'étude, nous avons utilisé : le Climagramme Pluviothermique de (Sauvage, 1963) qui combine deux paramètres climatiques. L'axe des ordonnées représente les valeurs du quotient (Q2) et sur l'axe des abscisses figurent les valeurs de température minimale (m) du mois le plus froid. Sur ce Climagramme nous avons cinq étages

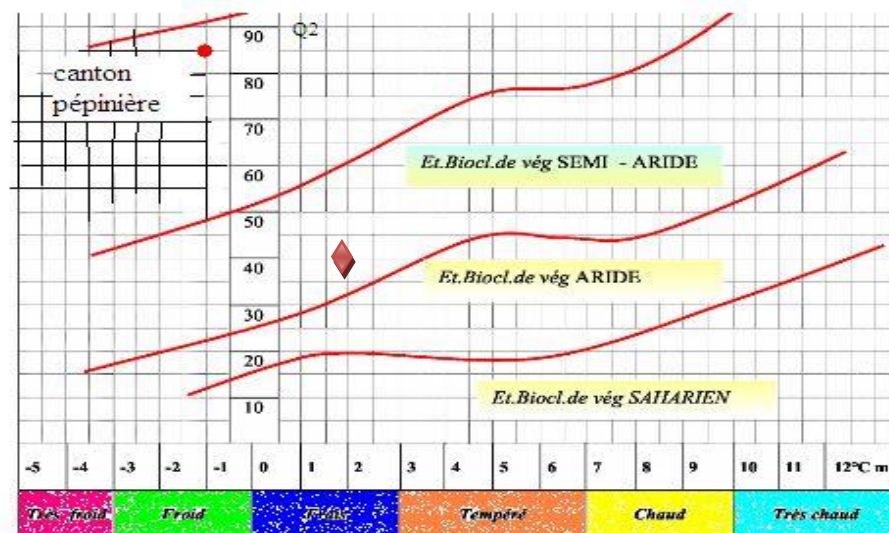
bioclimatiques : saharien, aride, semi-aride, subhumide et humide. Ces derniers sont divisés en sous étages (inférieur, moyen et supérieur) puis en variantes thermiques en fonction de la valeur de (m) :

Tableau 04 : les étages bioclimatiques :

$0^{\circ} < m < -3^{\circ}$	Froid
$0^{\circ} < m < +3^{\circ}$	Frais
$+3^{\circ} < m < +7^{\circ}$	Tempéré
$m > +7^{\circ}$	Chaud

Tableau 05 : Situation bioclimatique de la région d'étude (Bordj Zemmoura et khelil)

Les zones d'étude		
M (°C)	33.3	
m (°C)	2.06	
Q 2	41.19°C	
Bioclimat	Etage	Variante
	Semi-aride	Frais



-Figure 13: Localisation des zones d'étude dans le climagramme d'Emberger.

B/ Méthodologie :

Dans notre étude nous avons adopté une étude comparative entre des stations témoins non incendiées et des stations nouvellement incendiées (la date d'incendie ne dépasse pas un an).

3-Méthode d'inventaire adopté :

Afin d'atteindre notre objectif, nous avons suivi la démarche suivante :

- Recherche bibliographique et collecte des données.
- Prospection de terrain
- échantillonnages de la végétation.
- Analyses et traitement des données.

3-1-Prospection du terrain :

C'est une étape essentielle pour connaître mieux le terrain et ses caractéristiques, de comprendre et d'élaborer la démarche à suivre. Dans cette phase, des sorties ont été effectuées, ce qui a permis de déterminer et de choisir les stations, qui paraissent représentatifs de la forêt.

3-1-1- échantillonnages de végétations :

Cette étude a été effectuée durant la saison printanière de Mars à Mai de 2021 (période de pleine floraison), dans des stations complètement incendiées une année avant. Au lieu-dit Bordj Zemmoura et khellil.

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 pour une évaluation comparée de la richesse floristique et écologique.

3-1-2- Phase de réalisation :

Cette étape correspond à un recensement de la flore, basé sur la réalisation des relevés floristiques.

-Réalisation des relevés floristiques :

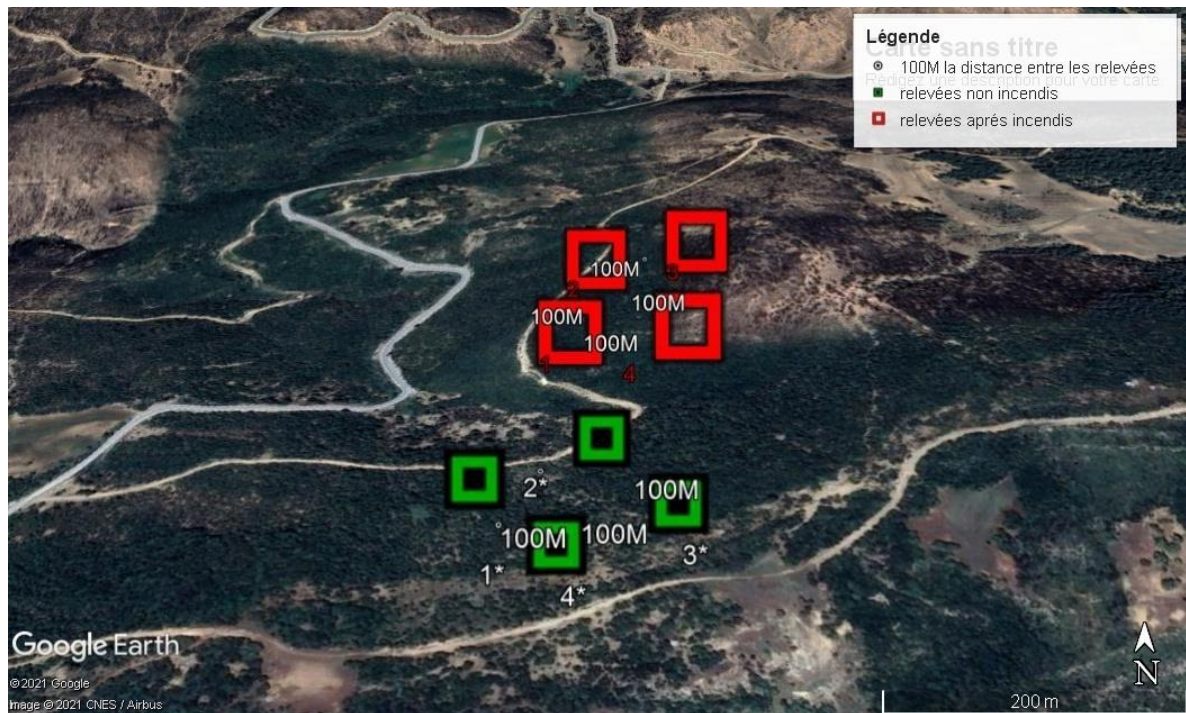
Des relevés phytoécologiques sont effectués sur l'ensemble de l'aire de répartition des plantes dans la région, selon les critères d'homogénéité écologique, physiologique et floristique. La réalisation du relevé se fait sur la méthode d'échantillonnage subjectif et s'effectue en utilisant la méthode de l'aire minimale (**100m²**) sur le terrain.

- L'aire minimale

- Représente la surface minimale

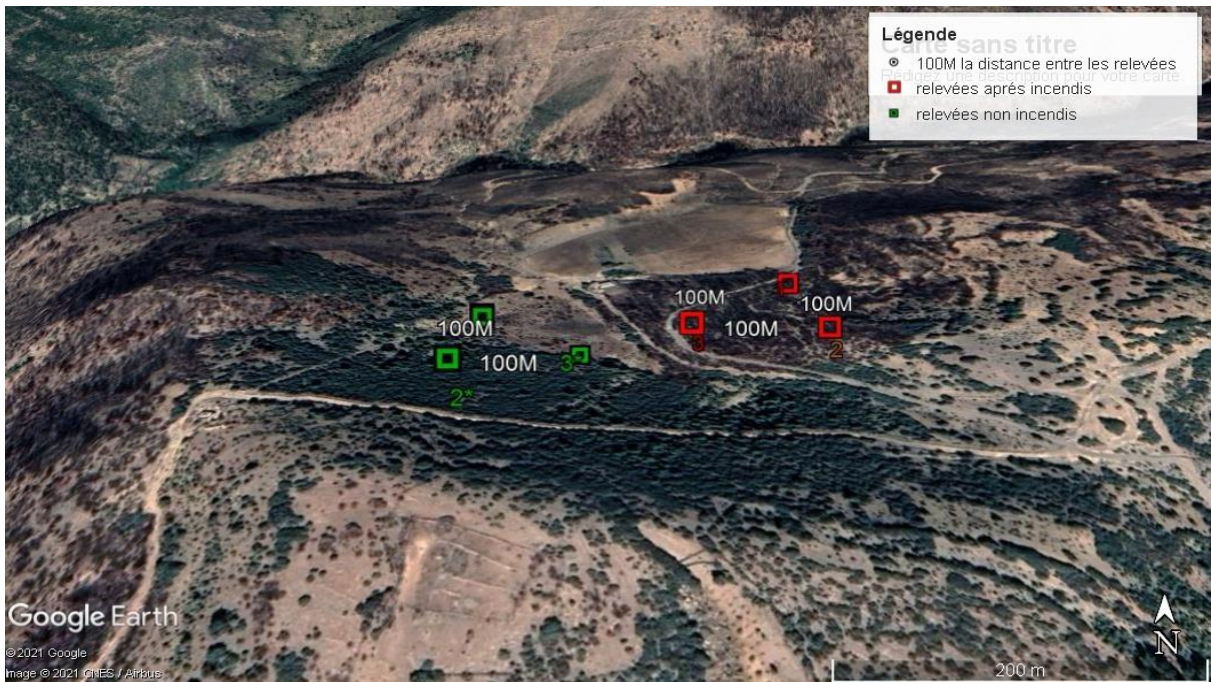
Au-delà de laquelle on n'enregistre plus de nouvelles espèces même si l'on augmente la surface (GOUNOT, 1969).

- C'est une méthode qui consiste à établir la liste d'espèces nouvelles qui apparaissent par des doublements successifs de la surface. Il est supposé arriver à une surface (n) à partir de laquelle il n'y a plus d'espèces nouvelles qui apparaissent. Certains auteurs tels que (GOUNOT, 1969) et (DJEBAÏLAI, 1984) s'accordent à dire que l'aire minimale allant de 60 à 100 m² est suffisamment représentative dans les formations méditerranéennes.

3-1-3-Localisation des relevés floristiques dans les stations choisies :**- Station 01 : Forêt de Zemmoura Sidi El Adjal :**

-Figure 14 : les relevés floristiques de la station 01. (Image Google Earth modifié)

-Station02 : Forêts de Zemmoura Tassemert



-Figure 15 : les relevés floristiques de la station 02. (Image Google Earth modifiée)

-Station 03 : forets de khellil



-Figure 16 : les relevés floristiques de la station 03. (Image Google Earth modifié)

3-1-4-Identification et détermination des espèces :

Pour la détermination et la reconnaissance des espèces on c'est basé sur la Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionale (QUEZEL et SANTA, 1962-1963).

3-2-analyses des données :

Les données récoltées ont été traitées par une analyse qualitative et quantitative.

3-2-1- Analyse qualitative de la diversité floristique :

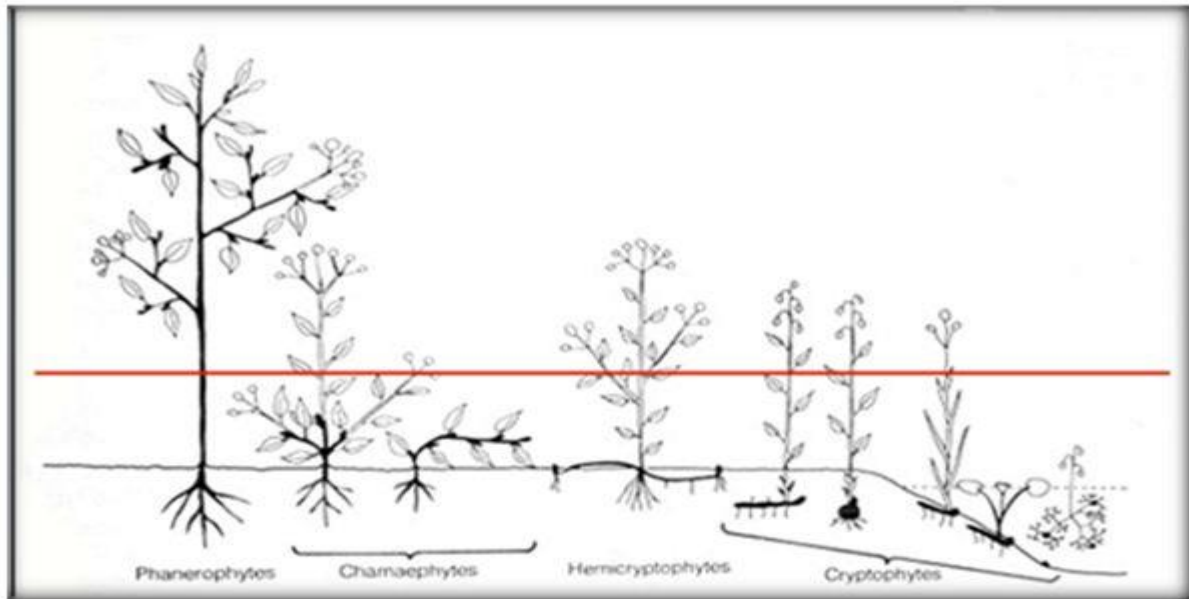
Les espèces recensées dans chaque station d'étude sont renseignées par leur type biologique (RAUNKIAER, 1934). Et leur type phytogéographique.

Les spectres biologiques bruts sont déterminés à partir des fréquences absolues.

3-2-1-1-Classification biologique des plantes :

Les types biologiques ou formes biologiques qui désignent le comportement adaptatif de l'espèce. Elles renseignent sur le type de la formation végétale, son origine et ses transformations. La classification à laquelle nous nous sommes référés est celle de (RAUNKIAER ,1934). Elle se base sur la position qu'occupent les méristèmes en dormance par rapport au niveau du sol durant la saison difficile et se subdivise ainsi en:

- **Phanérophytes:** les feuilles tombent ou non et les zones les plus sensibles (méristèmes) sont protégées par des structures temporaires de résistance : les bourgeons.
- **Chaméphyte :** les feuilles tombent ou non, les bourgeons les plus bas bénéficient de la protection de la neige.
- **Cryptophyte (ou géophyte) :** ces plantes passent la période froide protégées par le sol, la partie aérienne meurt et les bourgeons sont cachés dans le sol. Peuvent être des cryptophytes à bulbe, à rhizome ou à tubercule.
- **Hémicryptophyte :** les bourgeons sont à demi cachés dans le sol, stratégie mixte qui combine celle des cryptophytes et des chaméphytes.
- **Thérophyte (plantes annuelles) :** ces plantes passent l'hiver à l'état de graine, l'ensemble de la plante meurt (HALIMATOU, 2010).



- Figure 17: les différents types biologiques.

3-2-1-2-Classification phytogéographique des plantes :

La phytogéographie étudie la répartition des espèces végétales à la surface du globe. La détermination des affinités chronologiques des différentes espèces a été faite à l'aide des subdivisions au niveau du globe.

Les types phytogéographiques retenus (QUEZEL et SANTA, 1962, 1963) :

– Méditerranéennes :

- Méditerranéennes. (Med).
- Ouest Méditerranéennes. (W Med).
- Ibéro-Mauritanique. (Ibéro-Maur).
- Centre Méditerranéennes. (C Med).
- Est Méditerranéennes. (E Med).
- Sub Méditerranéennes. (S Med).

– Endémiques :

- Endémiques Algériennes. (End Alg).
- Nord Africaines. (N.A).
- Algéro-Marocaines. (Alg-Mar).

– Nordiques :

- Eurasiatiques. (Euras).
- Européennes. (Eur).
- Paléotempérées. (Paléo-Temp).

- Circum-Boréales. (Circum-Bor).
- Paléo Sub Tropicales. (Paléo-S Trop).
- Large répartition :
- Euro-Méditerranéennes. (Eur-Med).
- Atlantiques Méditerranéennes. (Atl-Med).
- Macaronésiennes Méditerranéennes. (Macar-Med).
- Eurasiatiques Méditerranéennes. (Euras-Med).
- Asiatiques Méditerranéennes. (As-Med).
- Irano-Touranienne Méditerranéennes. (Irano-Touran-Med).
- Américaines. (Amér).
- Canariennes Méditerranéennes. (Canar-Med).
- Cosmopolites. (Cosm).
- Nord Africaines tropicales. (N.A-Trop).
- Sub-cosmopolites. (Sub-Cosm)
- Méditerranéo-sahariennes. (Med-Sah).
- Africano Nord Majorque. (Af-N-Maj).

3-2-2- Evaluation quantitative :

Pour chaque station nous avons calculé :

3-2-2-1-Richesse spécifique stationnaire (R.S) :

La richesse en espèces est simplement un dénombrement d'espèces, et elle ne tient pas compte de l'abondance biologique de l'espèce ni de la distribution de son abondance relative. La diversité (les capacités trophiques par exemple) spécifique, elle, tient compte à la fois de la richesse spécifique et de la régularité des espèces (équitable, indices de diversité spécifique). (NICHOLAS *et al.* 1998).

3-2-2-2- Abondance absolue :

C'est le nombre total d'individus capturés d'une espèce ou d'un groupe d'espèce. (RAMADE, 1984).

3-2-2-3-Abondance relative :

L'Abondance relative correspond au nombre total des individus d'une espèce(Aa) par rapport au nombre total des individus de toutes les espèces(N) présentes, par unité de surface ou de volume

3-3- Indices écologiques de structure :

Les indices de structure employés pour l'exploitation des résultats sont, l'indice de diversité de Shannon Weaver et indice de Simpson et indice de l'équitabilité .

3-3-1- Indice de Shannon – Weaver :

L'indice de diversité de SHANON-WIENER (H'), est la quantité d'information apportée par un échantillon sur les structures du peuplement dont provient l'échantillon et sur la façon dont les individus y sont répartis entre diverses espèces, (DAGET, 1976).

Selon DAJOZ (1975), la diversité est la fonction de la probabilité P_i de présence de chaque espèce i par rapport au nombre total d'individus.

Il se calcule par la formule suivante :

$$H' = -\sum (n_i / N) \cdot \log_2 (n_i / N) \quad P_i = n_i / N$$

H' : diversité spécifique.

N : somme des effectifs des espèces

n_i : Effectif de la population de l'espèce .

3-3-2- Indice de Simpson :

$$D = \sum n_i (n_i - 1) / N (N - 1)$$

Où :

n_i = nombre d'individus dans l'espèce i

N = nombre total d'individus.

L'indice Simpson mesure la probabilité que deux individus sélectionnés au hasard appartiennent à la même espèce.

3-3-3- Indice de l'équitabilité :

L'équitabilité constitue une seconde dimension fondamentale de la diversité, (RAMADE, 1984).

Selon DAJOZ, 1995 c 'est la distribution du nombre d'individus par espèces. Elle est le rapport entre la diversité maximale (H_{max}), elle s'exprime comme suite :

$$E = H' / H_{max}$$

$$H_{max} = \log_2 (S)$$

S : Est le nombre d'espèces formant le peuplement.

L'équitabilité permet de comparer les structures des peuplements des insectes.

* La valeur H' égale zéro si l'ensemble contient une seule espèce, et sont égale à $\text{Log}_2(S)$ si tous les espèces contiennent le même nombre d'individus, savant que les deux valeurs sont les limites d'un intervalle dans la quelle H' est variable, (BARBAULT, 1995).

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 :

$$E = H' / H_{\max} = H' / \text{Log}_2S$$

H' = indice de Shannon, S = richesse spécifique.

3-3-4-Indice de perturbation (IP) :

L'indice de perturbation sert à estimer le degré de Perturbation du peuplement étudié, la formule suivante a été appliquée pour l'ensemble des stations:

$$IP = \frac{\text{Thérophytes(\%)} + \text{Chamaephytes(\%)}}{\text{Nombre total de taxons}}$$

A decorative graphic of a scroll with a black outline and grey shading on the rolled-up ends. The text is centered within the scroll.

Chapitre 03 :
Résultats et
Discussion.

1-Taxons :

Au niveau des zones d'études non incendies et incendies dans les trois stations , l'inventaire réalisé a permis de comptabiliser 45 espèces appartenant à 38 genres et 20 familles.

Tableau 06 : présente nombre des familles, Espèces dans les trois stations :

N	Famille	Espèce
1	Fabacée	<i>Medica gosativa l</i>
		<i>Genista hirsuta</i>
		<i>Coronilla minima</i>
		<i>Dorycnium pentaphyllum scop</i>
		<i>Anthyllis cytisoides</i>
		<i>Astagalus monspessulanus l</i>
2	Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare mill</i>
		<i>Eryngium bourgatii</i>
3	Asteraceae	<i>Centranthus angustifolius</i>
		<i>Bombycilaena erecta l</i>
		<i>Rhaponticum coniferum l greuter</i>
		<i>Crepis foetida l</i>
		<i>Palleniss pinosa</i>
4	lamiaceae	<i>Teucrium pseudochamaepitys l</i>
		<i>Clinopodium alpinum l</i>
		<i>Stachys cmastrum</i>
5	resedaceae	<i>Reseda alba l</i>
6	Brassicaceae	<i>Lepidium graminifolium l</i>
		<i>Iberis linifolia l</i>
7	Pinacées	<i>Pinus halepensis</i>
8	Fagacée	<i>Quercus ilex l</i>
		<i>Quercus coccifera l</i>
9	Cupressaceae	<i>Juniperus oxycedruse</i>
10	Campanulaceae	<i>Campanule rotundifolia</i>
11	Malvaceae	<i>Malope malacoides</i>
12	Asparagaceae	<i>Asparagus acutifolius .l</i>

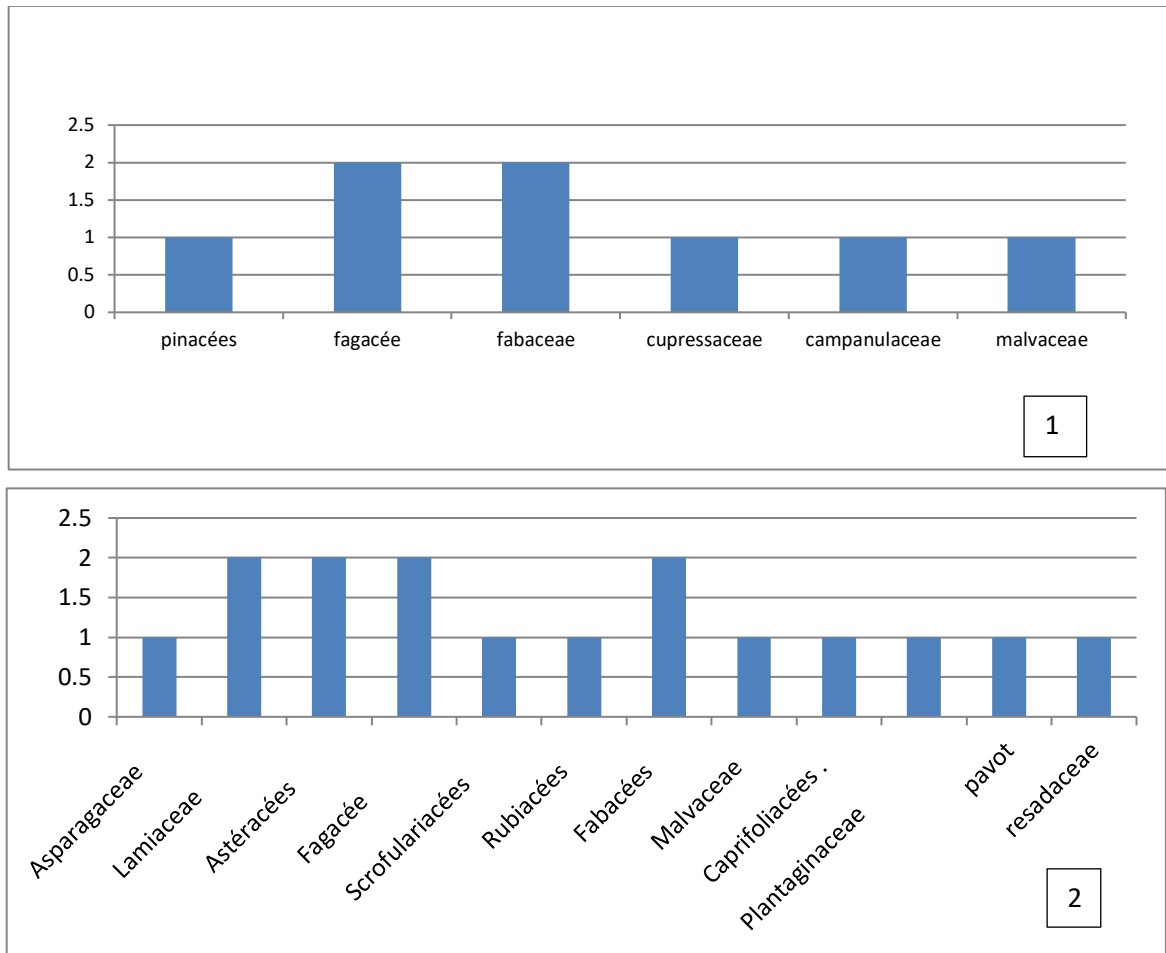
13	Scrofulariacées	<i>Verbascum thapsus l</i>
14	Rubiacées	<i>Galium verum l</i>
15	Plantaginaceae	<i>Veronica peregrina l</i>
16	Papaveraceae	<i>Papaver dubium l</i>
17	Cistaceae	<i>Cistus salviifolius l</i>
		<i>Cistus creticus l</i>
18	Poaceae	<i>Ampelodesma mauritanicum</i>
		<i>Melica ciliata l</i>
19	oleaceae	<i>Phillyrea latifolia l</i>
20	Caprifoliaceae	<i>Centranthus angustifolius</i>
		<i>Scabiosa atropurpurea l</i>
		<i>Lonicera implexaaiton</i>

1-1-Analyse Qualitative :

A/ Station01 : Sidi El Adjal :

Au niveau de la station de sidi el adjal , l'inventaire réalisé a permis de comptabiliser 8 espèces appartenant à 8 genres et 6 familles dans la station non incendiée et 16 espèces (16 genres et 12 familles) dans la station incendiée.

Les familles les mieux représentées dans la station non incendiée et incendiée sont les Fabaceae et les Fagacée, et les autres familles comportent une seule espèce. **(Figure 18).**



**Figure 18 : répartition des familles végétales dans la station 1(forêt de Sidi El Adjal)
(1)Non incendié, (2) incendiée.**

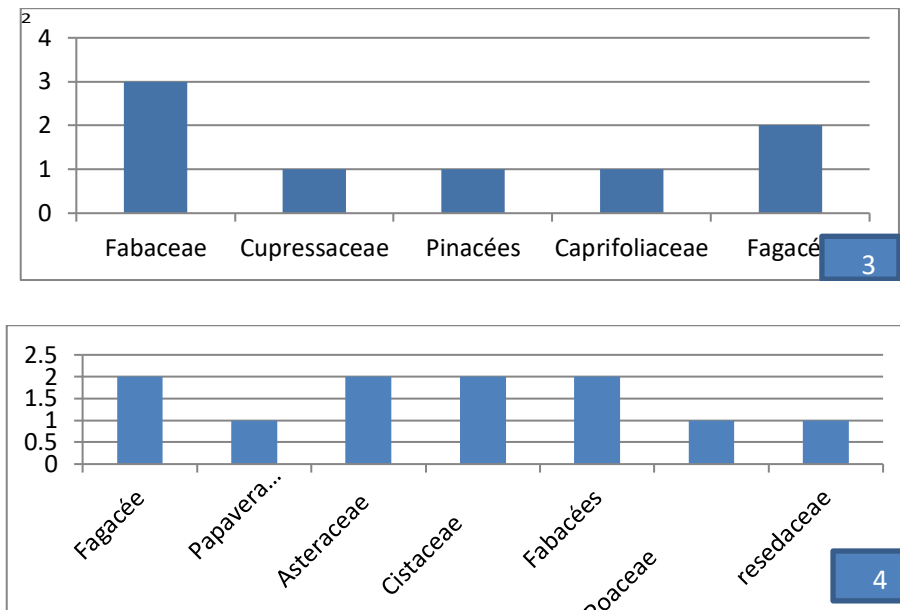


Figure19 : la station 01 Sidi El Adjal(1) non incendiée, (2) incendiée. (Prise par Belhadj et Hamrani le 23-05-2021)

B/ Station 2 : Tassamert :

Au niveau de la station de Tassamert , l’inventaire réalisé a permis de comptabiliser 8 espèces appartenant à 8 genres et 5 familles dans la station non incendiée et 11 espèces (11 genres et 7 familles) dans la station incendiée.

Les familles les mieux représentées dans la station non incendiée et incendiée sont les Fabaceae et les Fagacée, et les autres familles comportent une seule espèce. (Figure 20).



-Figure 20 : répartition des familles végétales dans la station 2(forêt de Tassamert) (3) Non incendié, (4) incendiée.

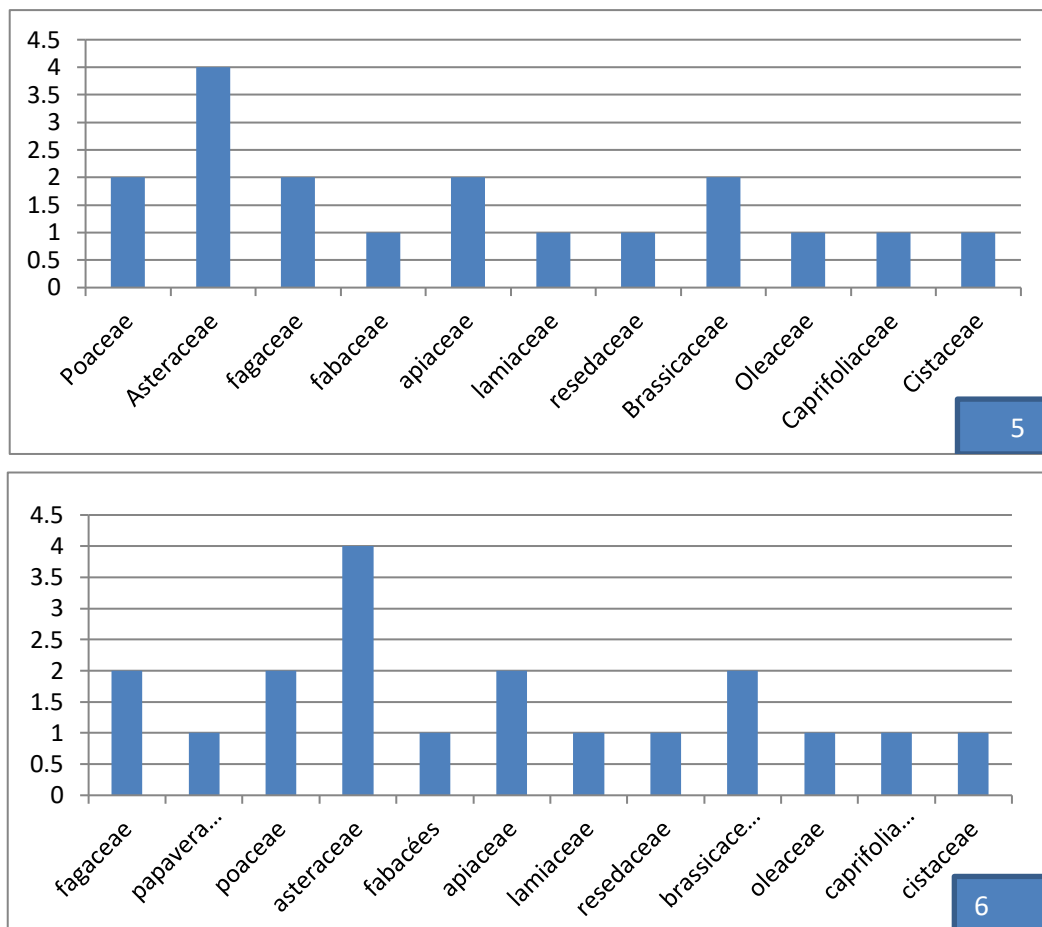


-Figure21: la station02 Tassemert (3) non incendie, (4) incendie. (Prise par Belhadj et Hamrani le 23-05-2021)

C/ Station 03 :khellil

Au niveau de la station de khellil , l’inventaire réalisé a permis de comptabiliser 18 espèces appartenant à 17 genres et 11 familles dans la station non incendiée et 19 espèces (19 genres et 12 familles) dans la station incendiée.

Les familles les mieux représentées dans la station non incendiée et incendiée sont les Fabacée et les fagacées, et les autres familles comportent une seule espèce (Figure 22).



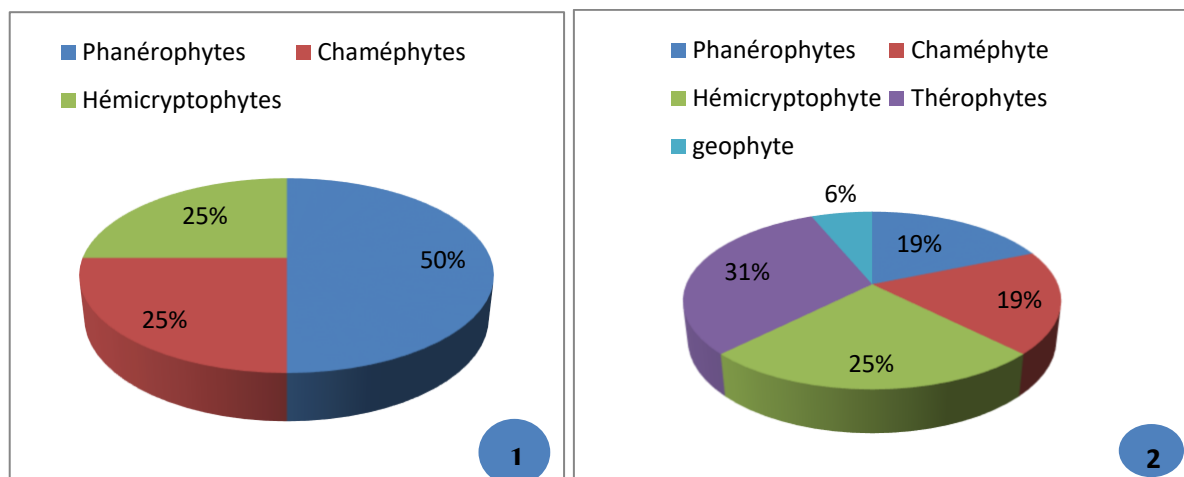
-Figure 22 : Répartition des familles végétales dans la station 3(forêt de Khellil) (5) Non incendié, (6) incendiée



Figure23: la station03 khellil (5) non incendié, et (6) incendié.(Prise par Belhadj et Hamrani le 23-05-2021)

1-2-Spectre biologique :

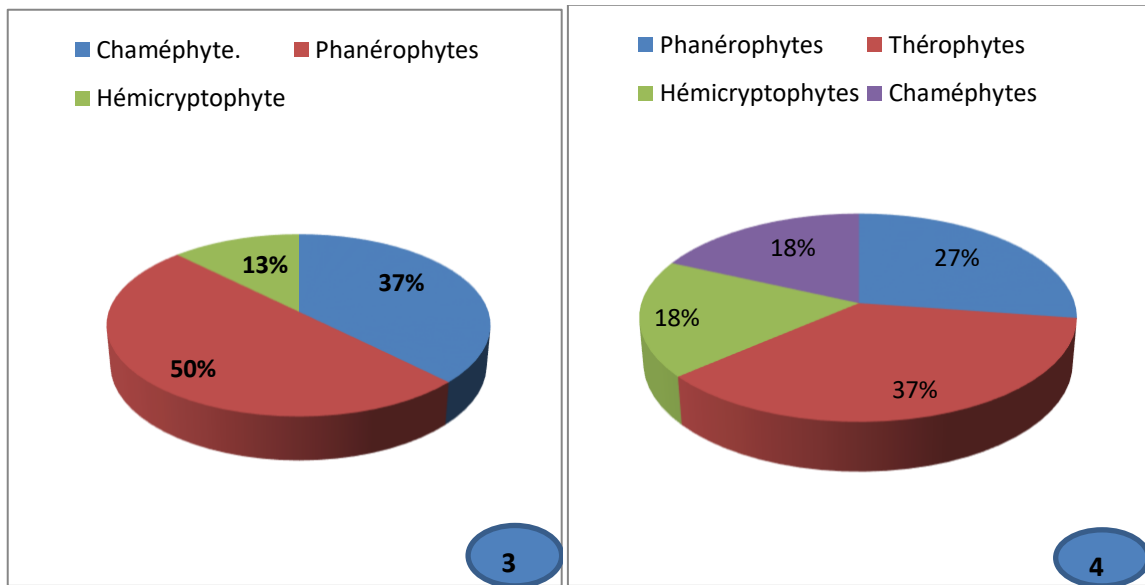
A/STATION 01 : Sidi El Adjal :



-Figure 24 : Spectre des types biologiques globaux de la station (forets de sidi el adjal) (1) non incendiée et (2) incendiée.

L’analyse des types biologiques de la flore de la station 01 (Sidi El Adjal) (**Figure 24**) met en évidence la dominance des Phanérophytes 50% dans la station non incendiée, et la dominance des Thérophytes 31%, dans la station incendiée.

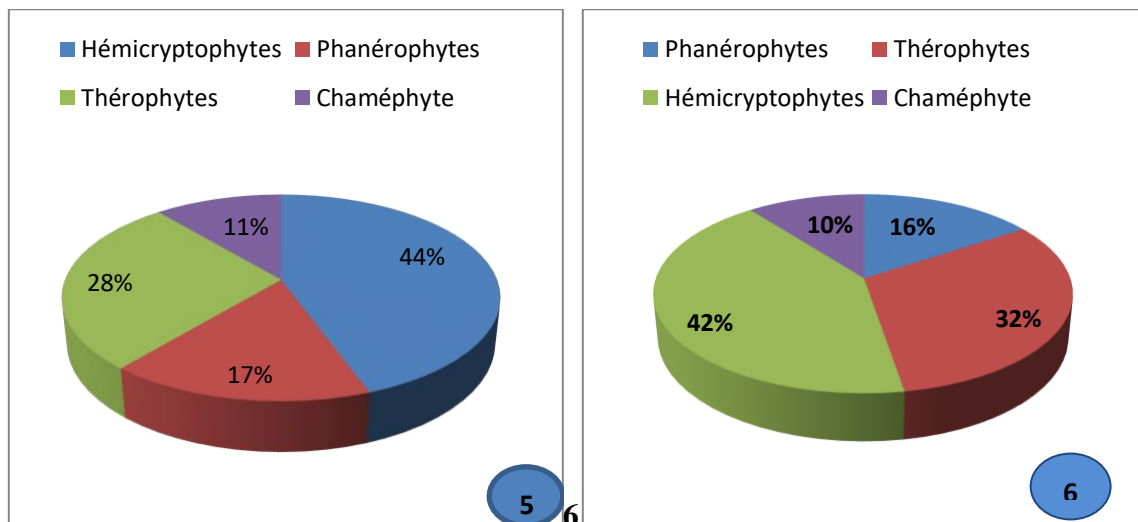
B/STATION 02 : Tassamert



-Figure25: Spectre des types biologiques globaux de la station (forets de Tassemert) non incendiés(3) et (4) incendiés.

L'analyse des types biologiques de la flore de la station 2(Tassamert) (**Figure 25**) met en évidence la dominance des Phanérophytes 50%, dans la station non incendiée, et la dominance des Thérophytes 37% dans la station incendiée.

C/STATION 03 : Khellil



-Figure26: Spectre des types biologiques globaux de la station 3 (forets de khellil) (5) non incendiée et (6) incendiée.

L'analyse des types biologiques de la flore de la station 03 (**Figure 26**) met en évidence la dominance des Hémicryptophytes 44 % dans la station non incendiée et la dominance des Hémicryptophytes 42 %, des Thérophytes 32% dans la station incendiée.

1-3- les types phytogéographiques :

L'élément phytogéographique correspond à «L'expression floristique et phytosociologique d'un territoire étendu bien défini ; il englobe les espèces et les collectives phytogéographique caractéristiques d'une région ou d'un domaine déterminée » (**Braun-Blanquet, 1919 in Kaabeche, 1990**). La chorologie est la discipline qui étudie la délimitation et déterminisme des espèces, voire celles des genres, des familles, les ordres...etc.

Tableau 07: les éléments biogéographiques de la station 01 non incendiée Sidi el Adjal.

type phytogéographique	Nombre d'esp	Pourcentage
Méditerranéen	6	75%
méditerranéen-atlantique	1	13%
Eurasiatique	1	13%

Le tableau 07 montre que les espèces Méditerranéennes sont les plus nombreuses et les plus dominantes (6 espèces), suivi par les méditerranéen-atlantique (1 espèce) ; et les Eurasiatique 1 espèce).

Tableau 08 : les éléments biogéographiques de la station 01 incendiée Sidi el Adjal.

type phytogéographique	Nombre d'esp	Pourcentage
Méditerranéen	10	63%
méditerranéen occidental	1	6%
Eurasiatique	1	6%
Orophyte méridional	2	13%
européen méridional	1	6%
Européen	1	6%

Le tableau 08 montre que les espèces Méditerranéennes sont les plus nombreuses et les plus dominantes (10 espèces), suivies par l'Orophyte méridionale (2 espèces) ; et les méditerranéennes occidentales (1 espèce) ; les Eurasiatiques (1 espèce) ; et les européennes méridionales (1 espèce) et les Européennes (1 espèce) .

Tableau 09: les éléments biogéographiques de la station 02 non incendiée Tassemer.

type phytogéographique	Nombre d'esp	Pourcentage
Méditerranéen	7	88%
méditerranéen-atlantique	1	13%

Le tableau 09 montre que les espèces Méditerranéennes sont les plus nombreuses et les plus dominantes (7 espèces), suivies par les méditerranéennes-atlantiques (1 espèce).

Tableau 10 : les éléments biogéographiques de la station 02 incendiée Tassemer.

type phytogéographique	nm d'esp	Pourcentage
Méditerranéen	5	45%
Européen	2	18%
méditerranéen occidental	3	27%
européen méridional	1	9%

Le tableau 10 montre que les espèces Méditerranéennes sont les plus nombreuses et les plus dominantes (5 espèces), suivies par les méditerranéennes occidentales (3 espèces) ; les Européennes (2 espèces) ; et les européennes méridionales (1 espèce).

Tableau 11: les éléments biogéographiques de la station 03 non incendiée Khelil.

type phytogéographique	nm d'esp	Pourcentage
Méditerranéen	12	67%
Eurasiatique	2	11%
Européen	1	6%
méditerranéen occidental	2	11%
méditerranéen-atlantique	1	6%

Le tableau 11 montre que les espèces Méditerranéennes sont les plus nombreuses et les plus dominantes (12 espèces), suivies par les méditerranéennes occidentales (2 espèces) ; et les Eurasiatiques (2 espèces) ; les méditerranéennes atlantiques et les Européennes (1 espèce).

Tableau 12 : les éléments biogéographiques de la station 03 incendie khellil.

type phytogéographique	nm d'esp	Pourcentage
Méditerranéen	12	63%
Européen	2	11%
méditerranéen occidental	2	11%
Eurasiatique	2	11%
méditerranéen-atlantique	1	5%

Le tableau 12 montre que les espèces Méditerranéennes sont les plus nombreuses et les plus dominantes (12 espèces), suivi par les méditerranéen occidental (2 espèces) ; les Européen (2 espèces) ; et les eurasiatique (2 espèces) et les méditerranéen atlantique (1 espèces).

2-Analyse quantitative de la diversité floristique de différentes stations :

Tableau 13 : Les résultats quantitatifs des trois stations :

Stations	Station 01 : Sidi El Adjal		Station 02 : Tassamert		Station 03 : Khellil	
	Non incendies	incendies	Non incendies	incendies	Non incendies	incendies
Richesse spécifique (H')	8	16	8	11	18	19
Diversité spécifique (H')	1,73	2,61	1,49	2,46	2,27	2,36
équitabilité (E)	0,83	0,94	0,71	1,02	0,78	0,80
Indice de perturbation (Ip)	2%	22%	5%	31%	12%	22%

Selon les résultats quantitatifs obtenus pour les trois stations, on remarque que l'indice de diversité de Shannon H' varie entre les trois stations (non incendies et après incendies), la grande valeur est observée pour la station 01 incendies (H'=2,61), et non incendies (H'=1.73) ; suivie par la station 02 après incendies (H'=2,46) et non incendies (H'=1,49), par rapport au station 03 après incendies (H'=2,36) et non incendies (H'=2,27), 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 la station 01 non incendies présente le pourcentage le plus faible(2%) ce qui confirme que c'est la station la plus stable contrairement aux station 02 après incendies qui présentent des valeurs plus élevées(31%)et la station 01 incendiée avec (22%) et la station 03 incendiée avec (22%) , il indique donc un degré de dégradation des strates arborée et arbustive nettement plus important dans tous les trois stations incendies.

Cependant, la valeur de l'équitabilité de la station 02 non incendies est plus faible que les stations 01 et 03 ; on peut considérer que les stations 01 et 03 sont plus équilibrées ou plus homogènes que la station 02.

De même, la valeur plus élevée de l'équitabilité dans la station 02 incendies par rapport aux autres stations 01 et 03 incendies.

3-Discussion :

L'analyse de la flore des trois stations fait apparaitre une très grande diversité en 20 familles, et 38 genres et 45 espèces.

La comparaison des stations incendiées entre eux fait apparaitre que la station 03 est la plus riche en taxons (S=19), en deuxième position se place la station 01 (S=16), tandis que la station 02, est le plus pauvre avec une richesse spécifique (S=11).

Cette très grande richesse des stations 03 et 01 peut être expliquée par le passage du feu qui favorise la dispersion de certaines espèces qui tapissent les terrains incendiées.

au niveau des trois stations Les familles les plus représentées dans les stations non incendiées et incendiées sont les Fabaceae (*Coronilla scorpioides..*) et les Fagacée (*Quercus cocciferal...*), par à port les autres familles qui comportent moins des espèces comme (*Malvaceae, Brassicaceae, Astéracées...*).

La structure de la végétation se recompose peu à peu, des strates herbacées vers des strates buissonnantes puis arborées selon les vitesses de croissance des différentes espèces.(MANUEL LBANEZ, 2013).

Sur le plan physionomique l'étude des stations incendiées marque la résistance de quelques espèces de la strate arboré tel que *Quercus ilex* qui est présent dans les trois stations, il résiste bien au feu « pyrophyte passive ». Il produit très rapidement des rejets à partir de la souche brûlée, ce qui leur permet de rester présents sur le milieu.

Ainsi que *Quercus suber* qui est une espèce à combustion difficile « pyrophyte à résistance passive » puisque la couche de liège défend le chêne-liège contre des feux assez intenses et leur donne un fort pouvoir de récupération.

Tandis que dans les formations de *Pinus halepensis* (pyrophyte actif) l'incendie détruit l'arbre, et la présence des pieds calcinés sur terrains témoigne son existence avant le passage du feu, le Pin d'Alep est l'un des plantes dont la propagation, la multiplication ou la reproduction sont stimulées par le feu (KUHNHOLTZ-LORDAT, 1958), TRABAUD (1970-1980) admet que le Pin d'Alep comme "*véritable pyrophyte*", qui est à la fois résistant au feu et favorisée par lui,

La comparaison des spectres biologiques des trois stations montre des valeurs nettement plus importantes en phanéropytes comme (*Quercus coccifera l, Pinus halepensis, Quercus ilex l, juniperus oxycedruse..*) pour les stations non incendiées 1 et 2 avec respectivement 50% cela inique que le strate arborescente est floristiquement diversifiée qu'il s'agit d'une formation ligneuse, et le faible pourcentage des Hémicryptophytes s'explique par le froid dans ces strates. Par rapport ; à la station 1 et 2 incendiée qui montre en valeurs la dominance des Thérophytes comme (*Bombycilaena erecta l, reseda alba, Coronilla scorpioides...*) En effet, Cette thérophysation peut être expliquée par l'ouverture du milieu après le passage du feu.

Au contraire la station 3 non incendiée 44% et incendiée 42% montre une dominance des Hémicryptophytes qui indique une richesse floristique de la strate herbacée après les Thérophytes avec un pourcentage de 32%.

L'analyse comparative des spectres phytogéographiques des trois stations décrits dans les régions d'études une nette prédominance de l'élément méditerranéen les autres types phytogéographiques sont faiblement représentés avec des taux relativement similaires.

L'analyse des résultats quantitatives dans les trois stations montre que l'indice de Shannon « H' » est variée ce qui confirme bien l'augmentation de la biodiversité après l'incendie.

Aussi l'augmentation de l'indice de perturbation dans les trois stations avec des valeurs défèrent après l'incendie. Il indique donc un degré de dégradation des strates arborée et arbustive nettement plus important dans ces stations après le passage du feu.



Conclusion

Conclusion :

Les effets du feu sur le paysage se font principalement ressentir au travers de leur impact sur la végétation. Plus un feu est intense et sévère, plus la végétation sera modifiée et plus le paysage en sera transformé, que ce soit à une échelle locale ou régionale.

La présente étude réalisée dans 3 stations de la wilaya de Bordj Bou Arreridj nous a permis de réaliser une caractérisation de la végétation post-incendie.

L'objectif de cette étude consiste à une étude comparative sur le plan qualitative et quantitative de la flore de la wilaya de Bordj Bou Arreridj dans des stations non incendiées et des stations nouvellement incendiées.

L'échantillonnage des éléments structuraux a permis la récolte des données floristico-écologique en rapport avec la problématique posée, l'analyse des résultats a abouti à l'individualisation des trois stations étudiés en fonction de leur rapport au feu.

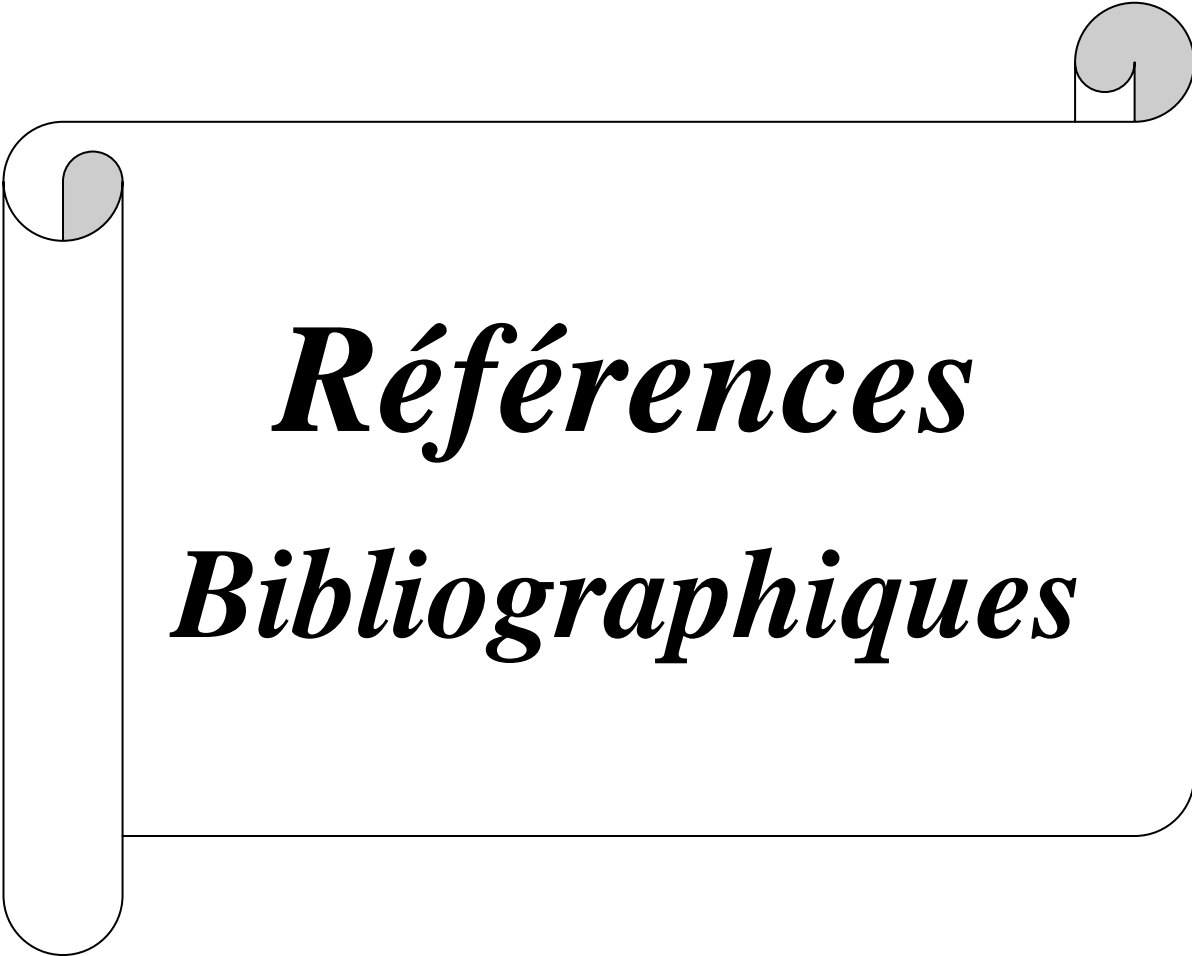
Sur le plan physiologique l'étude des stations incendiées marquent la disparition de quelques entités écologiques tel que le pin d'Alep qui est sensible au passage du feu (pyrophyte actif) tandis que le chêne vert ou le chêne liège restent dominant par leur capacité de régénération par rejet ou drageon de la souche calciné après le passage du feu.

L'étude des spectres biologiques bruts des 3 stations incendiées témoignent la dominance des Thérophytes causé par l'ouverture du milieu après le passage du feu par rapport aux 3 stations non incendiées qui présentent la dominance des Phanérophytes tandis que les spectres phytogéographiques ne présentent aucun changement causé par le passage du feu.

L'évaluation quantitative de la diversité floristique de la zone d'étude fait ressortir :

- la dominance d'un cortège floristique représenté essentiellement par les familles (Asteracées, les Poacées et les Fabacées).
- Une forte richesse spécifique liée à l'ouverture du couvert végétal causé par le feu.
- Une augmentation de l'indice de perturbation, due à la dominance d'un nombre important de taxons herbacés annuels qui se propagent après l'incendie.

Ce travail mérite d'être complété dans le cadre d'une recherche sur la dynamique des espèces inventoriées dans la zone d'étude par un échantillonnage complémentaire dans le temps et dans l'espace pour mieux comprendre l'évolution de la végétation post-incendie.



Références
Bibliographiques

Référence Bibliographique :

« B »

1. **BARBAULT, 1993** : Ecologie générale. Structure et fonctionnement de la biosphère. Ed. Masson. Paris, (1993), p 269
2. **BARBAULT, 1995** : Paysage et urbanisme Volume 31, numéros 1–3, février 1995. pages 89-98
3. **BARRY, 1998** : Approche Ecologique des régions arides de l’Afrique. Université de Nice. ISS de Nouakchott.
4. **BAGNOULS et GAUSSEN, 1953** : Les climats et leur classification. Ann. Géogr, 66 (355) : 193-220
5. **BRAUN-BLANQUET, 1919** : Essai sur les notions d’élément et de territoire ; phytogéographiques. Arch. Sc. Phys. Nat. Vol. 1. Genève
6. **BOUDY, 1950**: Erosion hydrique, désertification et aménagement dans l’environnement méditerranéen semi-aride
7. **BOUDY, 1948** : Économie forestière Nord-Africaine. Milieu physique et humain. Larose, Paris, Tome I, 684 p
8. **BOUDY, 1952** : guide du forestier en Afrique du Nord. Paris : la maison rustique. 505p
9. **BLONDEL, 1979** : Biogéographie écologique. Ed. Masson. Paris, (1979), 173p

« C »

10. **CARLE, 1974** : Santé des peuplements et équilibre biologique dans les forêts après passage du feu. Les incendies de forêts. S-T1- 198p
11. **CHANDLER, C., CHENEY, P., THOMAS, P., TRABAUD, L. & WILLIAMS, D, 1983**: Fire in Forestry. New York, USA: John Wiley & Sons, 298p.
12. **COCHRANE, M.A., ALENCAR, A., SCHULZE, M.D., SOUZA, C.M., NEPSTAD, D.C., LEFEBVRE, P. et DAVIDSON, E.A, 1999**: Positive feedbacks in the fire dynamic of closed canopy tropical forests. Science, 284: 1834-1836
13. **COLIN et al, 2001** : Protection des forêts contre l’incendie : fiches techniques pour les pays du bassin méditerranéen (Vol. 36). Food & Agriculture Org. Conservation des forêts de Bordjbou Arreridj

« D »

14. **DAJOZ, 1974** : Dynamique des populations. Ed. Masson et Cie. Paris, (1974), 301 p
15. **DJEBAILAI, 1984** : Steppe algérienne, phytosociologie et écologie. O.P.U. Alger. 127p
16. **DAVIES et UNAM, 1999** : .Smoke-haze from the 1997 Indonesian forest fires: effects on pollution levels, local climate, atmospheric CO₂ concentrations, and tree photosynthesis. Forest Ecology and Management 124: 137-144
17. **DSA, 2016** : Direction des Services Agricoles dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj
18. **DGF., 2004** : Programme d’Action National sur la lutte contre la Désertification.

« E »

19. **EDUARD PLANA et al.** : les incendies en forêt, guide pour les journalistes et les médias .projet efirecom. Edition CTFC. 36pp

« F »

20. **FAO, 2001** : étude perspective du secteur forestier mondial-2000 rapport principal .étude FAO , forets n140 .Rome
21. **FROESE R., D. PAULY (eds.), 1998**. FishBase 98: concepts, design and data sources. ICLARM, Manila, Philippines. 293 p

« G »

22. **GRIM, 1989** : Préménagement et protection des forêts contre l'incendie. In : Lepréménagement forestier, ministère de l'Hydraulique d'Algérie et Unité des eaux et forêts del'Université catholique de Louvain-la-Neuve, Belgique, vol. 1, p. 271289
23. **GOUNOT, 1969** : Méthodes d'études quantitatives de la végétation. Ed. Masson, Vol1, 314p.
24. **GUYOT, 1999** : Climatologie de l'environnement. Dunodéd., 525 p

« K »

25. **KAABACHE ,1990** : Les groupements végétaux de la région de Bou Saada (Algérie) ; Essai desunthèse sur la végétation steppique du Maghreb. Thèse Doct. Univ. Paris-Sud, centred'Orsay, 94 p

« H »

26. **HALIMATOU, 2010** : Caractérisation biophysique des ressources ligneuses dans les zones dégradées et reverdies au Sahel : cas du département de Mayahi. Thèse Ing, UnivAbdouMoumoun Niamey – Niger, 57P

« L »

27. **LOPEZ et al, 1996** : La science des feux de forêt

« M »

28. **MARC P., 1916** : Les incendies de forêts en Algérie. In : Notes sur les forêts de l'Algérie. Typographie Adolphe Jourdan, Alger, p. 203-328.
29. **MANUEL IBANEZ ,2013** :d'après les travaux de louis trabaud et rogerprodon
30. **MEDDOUR-SAHAR, O. & C. BOUISSET ,2013**: Les grands incendies de forêt en Algérie : problèmes humains et politiques publiques dans la gestion des risques. Mediterranee33–40.
31. **MELOUNI NAZIHA, 2014.** : Contribution à l'étude phytoécologique et dynamique de la végétation après incendiée dans l'Atlas blédien. Mémoire de magister à l'université de Houari Boumediene, 91p
32. **MERDAS, 2007** : bilan des incendies de forêts dans quelques wilayas de l'est Algérienministère des richesses naturelles et des forets .Moravec, 1990 :

« N »

33. **NEPSTAD, MOREIRA et ALENCAR. 1999**: Flames in the rain forest: origins, impacts and alternatives to Amazonian fires. Programme pilote pour la conservation de la forêt ombrophileamazonienne, Brasilia, Brésil.
34. **NICHOLAS et al, 1998** : Estimating rates of local species extinction, colonization and turnover in animal communities- Ecological applications. Ecological Society of America, 8 (4) : 1213 p.

« O »

35. **ORLANDO,2015** :effets des incendies de forêts sur la séquestration du carbone et laminéralisation de l'azote , et la typologie des sols dans les écosystèmes forestiers du rifCentro-occidental.
36. **OUAHIBA MEDDDOUR- SAHAR and CHRISTINE BOUISSET** : Les grands incendies de forêt en Algérie : problèmes humains et politiques publiques dans la gestion desrisques », Méditerranée, 121 | 2013, 33-40

« Q »

37. **QUEZEL et SANTA, 1962-1963** : Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Ed.CNRS, Paris, 2 atom1185 p

« R »

38. **RAMADE, 1984** : Éléments d'écologie : Écologie fondamentale. Ed. McGraw- Hill, Paris
39. **RAMADE ,1997** : Conservation des écosystèmes méditerranéens : enjeux et prospective, PlanBleu, fascicule n o 3, Ed. Economica, PNUE, Paris,
40. **RAMADE, 2003** : Éléments d'écologie- écologie fondamentale. Ed. Dunod, Paris, 689 p
41. **RAUNKIAER, 1934**: –The life form of plants and statistical plant geography collectespapersCaredon Press, Oxford, 632 p.

« S »

Référence Bibliographique

42. **SAUVAGE, 1963** : Etages bioclimatiques. Notice et carte au 1/2.000.000. Atlas du Maroc. Sect.II, pl. 6b. Comité Géographie MarocSchwilk, 2003 : Flammabilityis a niche construction trait: Canopy architecture affects fireintensity. The American naturalist(162), pp: 725 - 733
43. **STOCKER, 1981**: The regeneration of a north Queensland rainforest following felling andburning. Biotropica, 13: 86-92

« T »

44. **TRABAUD, 1992** : "Influence du régime des feux sur les modifications à court terme et lastabilité à long terme de la flore d'une garrigue de Quercus coccifera";Revue d'Écologie : laTerre et la Vie, 47,pp 209-230.
45. **TRABAUD, L., 1991**: Fire regimes and phytomass growth dynamics in a Quercuscoccifera garrigue. Journal of Vegetation Science 2, 307-314.
46. **TRABAUD, L. and CASAL, M. ,1989** :Réponses des semences de Rosmarinusofficinalisàdifférents traitements simulant une action de feu. Acta Oecologica 10, 355-363.
47. **TRABAUD L, 1970a** : le comportement du feu dans les incendies de forets extrait de la revue technique du feu .n 103, p 15
48. **TRABAUD L, 1973** : apport des études écologiques dans la lutte contre le feu, Montpellier, centre d'études phytosociologiques et écologiques, p140-153
49. **TRABAUD, L, 1976** : inflammabilité et combustibilité des principales especes des garrigues de larégion méditerranéenne .Oecol.Plant, p117-136
50. **TRABAUD, L., 1980** : Impact biologique et écologique des feux de végétation sur l'organisation, la structure et l'évolution de la végétation des zones de garrigues du bas-Languedoc, Thèse Doctorat d'Etat, Université des Sciences et Techniques de Montpellier.
51. travail collectif- anime coordonne par Mr GOUSSANEM Mustapha directeur d'études à la décoration générale de forets point focal pour l'Algérie de l'étude FOSA
52. **THOMAS, 1976**: Habitat usage of wintering ducks at d'Ouse Washes England. Wildfowl 27:148-152
53. **TURVEY, 1994**: Afforestation and rehabilitation of Imperata grasslands in Southeast Asia:identification of priorities for research, education, training and extension. AustralianCentrefor International Agricultural Research (ACIAR) et Centre pour la recherche forestièreinternationale (CIFOR), Canberra, Australie

« V »

54. **VELEZ, R., 199:**, The Red Books of Prevention and Coordination: A General Analysis of Forest Fire Management Policies in Spain., Proceedings of the symposium on fire economics,planning, and policy: bottom lines (González-Cabán A and Omi PN technical coordinators),San Diego, CA, April 5- 9, Albany, CA, Pacific Southwest Research Station, Forest Service,U.S. Department of Agriculture, Gen. Tech. Rep PSW-GTR-173, pp. 170-177.

• Site internet :

55. *Site(1) : <https://www.gouvernement.fr/risques/feu-de-foret> 29/08/2021
56. *Site(2) :<http://www.mementodumaire.net/les-risques-naturels/rn-8-incendies-de-forets/18/05/2021>.
57. *Site(3) : <https://www.lacouronne.fr/category/gestion-des-risques/> 22 / 07 / 2021.
58. *Site(4):<http://decoupageadministratifalgerie.blogspot.com/2014/10/cartegeographiqueBORDJBOUARERIDJ.html> 14 / 08 / 2021
59. *Site (5): <http://www.meteofrance.fr/> 15 / 06 / 2021.



Annexes

ANNEXE 01 :

Données climatiques (2008-2018)

Tableau 1*Précipitations mensuelles (mm)

Mois année	Jan	fev	Mars	Avr	Mai	juin	jui	aout	sep	oct	Nov	dec	Total
2009	55,4	28,9	32	66	10,2	3,1	24,7	33	48,8	9,2	34,2	34,1	
2010	25,2	35,6	45,7	48,4	36,8	50,3	2,4	16,2	12,4	58	36,8	19,1	
2011	18,9	63,8	51,8	51,1	14,7	11,8	25,3	60,2	37,2	19,5			
2012	12,8	29,8	43,7	61,4	4,4	2	7,4	37,6	9,2	32	64,4	4,5	
2013	54,2	46,2	44,5	43,5	56	0	6,1	6,4	29,5	6,8	60,9	37,7	
2014	30,6	18,3	57,3	0,8	34,9	40,7	0	3,4	21,1	5,2	29	76	
2015	45,6	72	38,1	7,2	6,5	21,1	23,5	49,7	40,4	56,1	19,6	0	
2016	14,7	24,9	46,3	45,7	38,9	6,7	2,6	2	10,7	18	6,8		
2017	50,6	15,4	2,2	9	9,3	0	7,4	23,7	23	18,2			
2018	24,6	21,1	54	54	76,3	21,6	0	7,4	19,4	49	23,9	10,4	
2019	36,5	31,4	6,9	33,1	105,7	4,6	12,8	2,7	54,7	2,5	15,4	27,2	
Somme	369,1	387,4	422,5	420,2	393,7	161,9	112,2	242,3	306,4	274,5	291	209	
moyenne	36,91	38,74	42,25	42,02	39,37	16,19	11,22	24,23	30,64	27,45	36,37	29,85	375,24

Tableau2*Vents moyens (m/s)

	Jan	fev	mars	Avr	mai	juin	jui	aout	sep	oct	nov	Dec
2009	2,3	2,1	1,9	1,9	1,7	1,4	1,5	1,7	1,5	1,5	1,4	2,1
2010	2,7	3,1	2,2	1,9	2,2	1,8	1,6	1,9	2,3	1,9	2,2	1,9
2011	1	2,2	1,9	1,6	2	1,7	1,6	1,3	2	1,6		
2012	1,7	1,8	2,2	2,6	2,1	2,4	2,8	2,2	2,4	1,8	2	1,4
2013	2,5	2,5	3,6	2,4	2,3	1,9	2,4	2,3	1,7	1,4	2,5	1,2
2014	2,4	2,7	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,2	0,8	0	0	0
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,8	2,5
2016	3,8	4,2	4,1	3,9	4,1	3,9	3,9	3,6	3,2	3,3	2,7	
2017	2,3	3,5	3,6	3,8	3,8	3,8	3,5	3,6	3	0,4		
2018	2,7	2,2	3,5	1,7	0,8	0,7	0,6	0,4	0,5	0,5	0,4	0,2
2019	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Somme	21,6	24,6	25,6	22,5	21,7	20,4	20,7	19,5	17,6	12,6	14,2	9,5
moyenne	2,16	2,46	2,56	2,25	2,17	2,04	2,07	1,95	1,76	1,26	1,77	1,36

Tableau3*Humidités moyennes ()

Jan	Jan	fev	mars	Avr	Mai	juin	jui	Aout	sep	oct	nov	Dec
2009	83,2	75,1	70,4	72,6	33	43	38,6	46,5	65,4	64,4	62,7	74,1
2010	74	69,4	62,5	68,6	62,9	54,1	40,6	43,6	55,1	62,1	77	68,7
2011	76,1	77,9	62,9	58,1	45,4	42,8	54,4	65,4	75,5	79,5		
2012	73,3	72,8	61	65,8	50,5	37	35,6	31,9	48,6	61,7	78,1	80,4
2013	78,3	77,6	68,8	67,2	66,5	50,9	42,3	46,3	61,9	54,3	73,8	80,4
2014	76,8	67,8	73,7	54	52,6	48,6	37,3	41,5	50,7	53,4	65,8	83,5

2015	75,3	78,3	64,8	50,5	45	47,3	35,2	47,3	59,2	67,9	74,3	69,8
2016	69,8	68,8	64,5	58,1	51,9	43,3	33,9	40,6	55,9	54,3	80,5	
2017	80	67,8	51,6	54	42,8	29,9	35,5	50	60,7	79,5		
2018	71,2	75,2	67,9	63,8	69	52	30,7	50,2	53,6	66,8	73,3	74,7
2019	76,3	77,1	65,5	55,5	63,9	39,9	41,2	50	58,6	61	69,6	85,5
Somme	834,3	808	714	668	583,5	448,9	425	513,3	645,2	704,9	655	617,1
moyenne	83,43	80,8	71,4	66,8	58,35	44,89	42,5	51,33	64,52	70,49	81,9	88,16

Tableau4*Températures moyennes mensuelles dutempératuremaximale (Tmax)

	Jan	fev	Mars	Avr	mai	juin	jui	Aout	sep	oct	Nov	Dec
2009	10.2	11.9	16.5	16.6	26.8	33.8	38	35.5	27.2	23.6	18.4	13,7
2010	11,8	13,3	16,8	21,1	22,8	31,2	37,1	36,2	29,1	22,3	14,7	12,7
2011	12,7	12,1	24,4	30,1	35,5	36,3	31,8	23,1	16,4	12,5		
2012	12,7	9,7	17,2	19,1	28	36,1	37,7	38,5	29,8	24,3	17,2	13,3
2013	11,9	10,3	16	21,2	23,7	30,6	36,2	34,5	29,2	28,4	15,7	12,4
2014	12,3	14,5	14,8	23,3	26,8	30,6	35,8	36,5	32	26,2	18	10,8
2015	11,4	9,7	16,4	23,3	28,5	31,2	37	34,9	29,1	22,4	17,8	15,7
2016	14,3	14,3	15,7	22,7	26,6	32,9	36,9	35	29,7	26,3	13,6	
2017	9,4	15,5	19,8	22,2	29,7	37,1	37,2	29,4	23,6	10,5		
2018	13,1	10,7	14,9	20,6	22,9	30,6	38,7	33,6	31,1	22,1	16,3	15,3
2019	9,8	10,8	17,9	23,5	27,8	32,5	35,3	34,5	28,3	28,9	18,4	11,1
Somme	215,2	214,9	265,4	319	350,7	399,6	425,1	413,1	368,3	312,8	216	181
moyenn e	21,52	21,49	26,54	31,9	35,07	39,96	42,51	41,31	36,83	31,28	27	25,86

Tableau5*Températures moyennes mensuelles du température minimale (Tmin)

	Jan	Fev	Mars	Avr	mai	juin	Jui	Aout	sep	oct	Nov	dec
2009	2,3	1	3,6	5,1	0,7	15,9	21,2	19	14	9,6	6,7	3,9
2010	3,1	4,2	5,6	7,9	9	14,3	19,4	18,5	14,5	10,7	6,3	2,8
2011	2,1	1,4	11	14,6	19,4	19,2	15,9	9,8	6,4	2,8		
2012	0,5	-1,4	4,8	6,9	11,2	18,8	20,6	21,1	15,4	11,9	7,5	2,6
2013	2,1	0,4	5,7	7,9	9,4	13,3	19,1	17	15,5	15,1	5,4	2,1
2014	3,4	3,3	3,6	8	10,8	15,3	18,9	19,9	17,6	12,4	8,3	2,8
2015	0,8	1,1	3,6	8,6	12,6	14,4	18,5	19,7	16	11,7	5,8	3,2
2016	4	3,6	4,7	9	11,9	15,7	18,9	18	14,9	13,4	4,5	
2017	0,8	4,2	5,7	7,6	14	20,9	21,3	14,2	10,1	2,6		
2018	3,2	1,6	6	7,6	10,5	14,3	21,7	16,8	16,9	10,6	6,7	3,5
2019	0,4	1,2	5,1	9,7	14,3	17,5	19,1	17,4	14,2	13,4	5,9	3,2
Somme	22,7	20,6	59,4	92,9	124	179,6	214,6	191,4	155,5	114,2	57,1	24,1
moyenne	2,27	2,06	5,94	9,29	12,4	17,96	21,46	19,14	15,55	11,42	7,14	3,44

Tableau6*moyenne mensuelles d'humidité (%) dans la région d'étude (2009-2018). station métrologique de Boumergad. BBA et station métérologique BBA 2019.

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
H												
H moy	83.43	80.78	71.36	66.82	58.38	44.89	42.53	51.33	64.52	70.49	81.89	88.16

Tableau7*moyenne mensuelles de vent exprimé en km par heure dans la région de BBA, (2009-2018).(station métrologique de Boumergad) et station métérologique BBA (2019).

Mois	Jan	Févr.	Mar	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sep	Oct.	Nov.	Déc.
Km/h	2.16	2.46	2,56	2,25	2,17	2,04	2,07	1,95	1,76	1,26	1,77	1,36

Annexe 02 :

-Liste systématique de la présence et l'absence des espèces floristiques inventoriées au niveau des 3 stations non incendies (mois du mai 2021).

Les stations	Station 1(sidi aladjal b zemmoura)	Station 2 (sidi alitassamert)	Station 3 (ghar el ma khelil)
Pinushelepensis	+	+	-
Quercus ilex l	+	+	+
Quercus coccifera	+	+	+
Geniperushirsuta	+	+	-
Juniperusoxycedrus	+	+	-
Coronilla minima	+	-	-
Campanule rotundifolia	+	-	-
Malopemalacoides	+	-	-
Dorycniumpentaphyllumscop	-	+	-
Anthyllis cytisoides	-	+	-
Centrathusangustifolius	-	+	-
Ulexparvifloruspourr	-	-	-
Cistusalbidus l	-	-	-
Cartham l l uscaeruleus l	-	-	-
Teurciumpseudochamaepitys l	-	-	-
Spartiumjunceum l	-	-	-
Dactylicglomerata l	-	-	-

Stachysocymastrum	-		+
Lepidiumgraminifolium l	-	-	+
Iberislinifolia l	-	-	+
Pallenisspinosa L. cass	-	-	+
EryngiumbourgatiiGouan	-	-	+
Phillyrealatifolia l	-	-	+
Scabiosaatropurpurea l	-	-	+
Cistuscreticus l	-	-	+
Ampelodesmamauritanicum	-	-	+
Melicaciliata l	-	-	+
Centaureapectinata l	-	-	+
Medicagosativa l	-	-	+
Foeniculumvulgaremill	-	-	+
reseda alba	-	-	+
Iberislinifolia l	-	-	+
Crepisfoetida l	-	-	+

-Liste systématique de la présence et l'absence des espèces floristiques inventoriées au niveau des 3 stations après incendies (mois du mai 2021).

Les Stations	Station 1	Station 2	Station 3
Asparagus acutifolius l	+	-	-
Teucriumpseudochamaepitys l	+	-	-
Centranthusangustifolius	+	-	-
Quercus coccifera l	+	+	+
Verbascumthapsus l	+	-	-
Galium verum l	+	-	-
Astragalusmonspeulanus l	+	-	-
Quercus ilex l	+	+	+
Bombycilaenaerecta l	+	+	+
Melopemalacoides l	+	-	-
Loniceraimplexaaiton	+	-	-
Coronillascorpoides	+	+	-
Veronica peregrina l	+	-	-
Cilnopodiumalpinum l	+	-	-
Papaver dubium l	+	+	+
Rhaponticumconiferum l greuter	-	+	-
Cistussalviifolius	-	+	-
Ampelodesmamauritanicum	-	+	+
Melicaciliata l	-	-	+
Centaureapectinata l	-	-	+
Medicagosativa l	-	-	+
Foeniculumvulgaremill	-	-	+
reseda alba	+	+	+
Ulexparvifloruspourr	-	+	-
Cistusalbidus l	-	+	-

Stachysocymastrum	-	-	+
Lepidiumgraminifolium l	-	-	+
Iberislinifolia l	-	-	+
Pallenisspinosa L. cass	-	-	+
EryngiumbourgatiiGouan	-	-	+
Phillyrealatifolia l	-	-	
Scabiosaatropurpurea l	-	-	+
Cistuscreticus l	-	-	+

Annexe 03 :

- quelque espèce présentée dans les 3 Stations :(Prise par belhadj et hamrani le 23et 27-05-2021) *Quercus coccifera* *Juniperushirsuta*

1-Pinushalpensis



2-Quercus ilex



3-Quercus coccifera



4-Juniperushirsuta



5- *Coronilla minima*



6- *Malope malacoides*



7- *Anthyllis cytisoides*



8- *Ulex parviflorus*



9- *Cistus albidus* l



10- *Bombycilaena erecta* l



10- *Lonicera implexa*



11- *Ampelodesmos mauritanicu*



Annexe 04 :

-les espèces des stations avec leur genre et famille :

Espèce	Famille	Genre
Dorycnium pentaphyllum scop	Fabaceae	Dorycnium
Pinus halepensis	Pinacées	Pinus
Quercus ilex l	Fagacée	Quercus
Genista hirsuta	Fabaceae	Genista
Juniperus oxycedrus	Cupressaceae	Genévrier
coronilla minima	Fabacées	Coronilles
campanule rotundifolia	Campanulaceae	Campanule
Malope malacoides	Malvaceae	Malope
Quercus coccifera l	Fagacée	Chêne
anthyllis cytisoides	Fabaceae	Anthyllide
Centranthus angustifolius	Astéracées	Centranthe
Asparagus acutifolius .l	Asparagaceae	Asparagus
Teucrium pseudo-chamaepitys l	Lamiaceae	Teucrium
Verbascum thapsus l	Scrofulariacées	Molène
Galium verum l	Rubiacées	Gaillet
Bombacilaena erecta l	Asteraceae	Bombacilaena
Astragalus monspessulanus l	Fabacées	Astragalus
Lonicera implexa	Caprifoliacées .	Lonicera
Coronilla scorpioides	Fabacées	Coronilla
Veronica peregrina l	Plantaginaceae	Veronica
Clinopodium alpinum l	Lamiacées	Acinos
Papaver dubium l	Papaveraceae	Pavot
Rhaponticum coniferum l greuter	Asteraceae	Rhaponticum
Cistus salviifolius l	Cistaceae	Ciste
Ampelodesmos mauritanicum	Poaceae	Ampelodesmos
Melicaciliata l	Poaceae	Melica
Medicago sativa l	Fabacées	Medicago
Foeniculum vulgare mill	Apiaceae	Foeniculum
Centaurea pectinata l	Asteraceae	Centaurea
Crepis foetida l	Asteraceae	Crepis
Stachys ocymastrum	Lamiaceae	Stachys
Reseda alba l	Resedaceae	Reseda

Lepidiumgraminifolium l	Brassicaceae	Lepidium
Iberislinifolia l	Brassicaceae	Ibérís
Pallenisspinosa	Asteraceae	Pallenis
Eryngiumbourgatii	Apiaceae	Eryngium
Phillyrealatifolia l	Oleaceae	Filaria
Scabiosaatropurpurea l	Caprifoliaceae	Scabiosa
Cistuscreticus l	Cistaceae	Ciste

Annexe 05 :

-Les trois tableaux présentés les points des relevées dans les trois station (images Google Earth)

***station01 :**

Forêt de zemmoura sidi el adjal

Altitude	Les relevées non incendies						Altitude	Les relevées après incendies					
1369 M	66782 7	66782 7	66783 7	66783 7	X	0 *1	1373 M	66790 1	66790 1	66791 1	66791 1	X	0 1
	40178 34	40178 24	40178 24	40178 34	y			40180 11	40180 01	40180 01	40180 11	y	
1363 M	66793 6	66793 6	66794 6	66794 6	X	0 *2	1359 M	66791 9	66791 9	66792 9	66792 9	X	0 2
	40178 71	40178 81	40178 81	40178 71	y			40181 29	40181 39	40181 39	40181 29	Y	
1389 M	66801 0	66801 0	66800 0	66800 0	X	0 *3	1390 M	66802 4	66803 4	66803 4	66802 4	X	0 3
	40177 76	40176 6	40176 6	40177 76	y			40181 12	40181 12	40181 02	40181 02	y	
1389 M	66790 6	66790 6	66791 6	66791 6	X	0 *4	1384 M	66801 8	66802 8	66802 8	66801 8	X	0 4
	40177 35	40177 25	40177 25	40177 35	y			40180 04	40180 04	40179 94	40179 94	y	

***Station 02 : Forêts de zmmoura Tassemert :**

Altitude	Les relevées non incendies						Altitude	Les relevées après incendies					
1235	65222 5	65222 5	65223 5	65223 5	X	0 *1	1233	66548 8	66548 8	66549 8	66549 8	X	0 1
	40172 29	40172 39	40172 39	40172 29	y			40172 95	40173 05	40173 05	40172 95	y	
1260	66521 2	66521 2	66522 2	66522 2	X	0 *2	1258	66551 7	66551 7	66552 7	66552 7	X	0 2
	40171 12	40171 22	40171 22	40171 12	y			40171 76	40171 86	40171 86	40171 76	y	
1243	66530 5	66530 5	66531 5	66531 5	X	0 *3	1242	66540 2	66540 2	66541 2	66541 2	X	0 3

	40171 50	40171 60	40171 60	40171 50	y			40172 00	40172 10	40172 10	40172 00	y	
--	-------------	-------------	-------------	-------------	---	--	--	-------------	-------------	-------------	-------------	---	--

***Station 03 : Foret de KhellilGhar el ma**

Altitude	Les relevées non incendies						Altitude	Les relevées après incendies						
1130	68233 7	68232 7	68232 7	68233 7	X	Relevee0 1*	1125	68264 5	68263 5	68263 5	68264 5	X	Releve e1	
	40176 28	40176 28	40176 18	40176 18	y			40169 62	40169 62	40169 52	40169 52	y		
1160	68227 8	68226 8	68226 8	68227 8	X	Relevee0 2*	1150	68254 8	68253 8	68253 8	68254 8	X	Releve e2	
	40175 56	40175 56	40175 46	40175 46	y			40169 24	40169 24	40169 14	40169 14	y		
1162	68222 2	68221 2	68221 2	68222 2	X	Relevee0 3*	1160	68246 7	68245 7	68245 7	68246 7	X	Releve e3	
	40176 49	40176 49	40176 39	40176 39	y			40169 91	40169 91	40169 81	40169 81	y		
1128	68230 1	68229 1	68229 1	68230 1	X	Relevee0 4*	1134	68256 5	68255 5	68255 5	68256 5	X	Releve e4	
	40177 17	40177 17	40177 07	40177 07	y			40170 34	40170 34	40170 24	40170 24	y		

Résumé :

Les perturbations représentent un facteur écologique fondamental qui agissant à toutes les échelles d'espace et affectant une majorité d'écosystèmes terrestres, peuvent provoquer des bouleversements, des changements radicaux de comportement des systèmes écologiques, une destruction partielle ou totale de biomasse ou une mortalité des entités fondamentales du système.

Parmi les perturbateurs les plus graves les feux de forêt qui sont considérés comme un facteur important de la dynamique et l'écologie des écosystèmes forestiers.

Notre travail a pour objectif d'étudier les changements dans l'espace du tapis végétal après un an de passage du feu sur le plan floristique, écologique et dynamique dans un écosystème forestier situé

Sur le plan méthodologique, l'inventaire phytoécologique de la végétation a été réalisé à partir d'un échantillonnage subjectif. Pour mettre en évidence les différentes caractérisations des trois stations étudiées.

L'analyse qualitative et quantitative des résultats montre une thérophytisation de la flore, en raison de la régression du couvert forestier (disparition des phanérophyles) par le passage du feu avec un cortège floristique représenté essentiellement par les Astéracées, Poacées et Fabacées et une augmentation de l'indice de perturbation qui indique un degré de dégradation des strates arborées et arbustives suite à l'incendie. Cependant certains taxons arborés et arbustifs comme le chêne liège, le chêne vert et lentisque ont la capacité de se régénérant par rejet de la souche calciné.

-Mots clé : Perturbation, feux de forêt, végétation, dynamique, forêt de Zemmoura et Khellil (BBA-Algérie).

المخلص:

تمثل الاضطرابات عاملاً بيئياً أساسياً ، والذي يعمل على جميع المستويات المكانية ويؤثر على غالبية النظم البيئية الأرضية، ويمكن أن يتسبب في حدوث اضطرابات أو تغييرات جذرية في سلوك النظم البيئية أو تدمير جزئي أو كلي للكتلة الحيوية أو موت النباتات. الكيانات الأساسية للنظام كما تعد حرائق الغابات من بين أخطر العوامل المسببة للاضطراب ، والتي تعتبر عاملاً مهماً في ديناميكية وإيكولوجية النظم الإيكولوجية للغابات. يهدف عملنا إلى دراسة التغييرات في مساحة الغطاء النباتي بعد عام من مرور النار على مستوى الأزهار والبيئية والديناميكية في النظام البيئي للغابات الموجود من الناحية المنهجية، تم إجراء الجرد البيئي للغطاء النباتي من أخذ العينات الشخصية. إبراز التوصيفات المختلفة للمحطات الثلاث المدروسة. يُظهر التحليل النوعي والكمي للنتائج التحليل الكيميائي للنباتات ، بسبب تراجع الغطاء الحجري (اختفاء النباتات الفطرية) من خلال مرور النار مع موكب الأزهار المتمثل بشكل أساسي بالنباتات النجمة ، والنباتات ، والفطريات ، وزيادة في مؤشر الاضطراب الذي يشير إلى درجة تدهور طبقات الشجرة والشجيرة بعد الحريق ، ومع ذلك ، فإن بعض أنواع الأشجار والشجيرات مثل بلوط الفلين والبلوط لديها القدرة على التجدد عن طريق رفض الجذع المكس. - الكلمات المفتاحية: اضطراب ، حرائق غابات ، نباتات ، ديناميك ، غابة زمورة و خليل (ب.ب.ع)

Abstract:

Disturbances are a fundamental ecological factor that acts at all scales of space and affects the majority of terrestrial ecosystems, it can cause upheavals, radical changes in the behaviour of ecological systems, partial or total destruction of biomass or mortality of the fundamental entities of the system. Among the most serious disruptors: forest fires that are considered an important factor in the dynamics and ecology of forest ecosystems.

Our work aims to study changes in the plant mat space after a year of passing fire floristically, ecologically and dynamically in a forest ecosystem located methodologically, the phytoecological inventory of vegetation was carried out from subjective sampling. To highlight the different characterisations of the three stations studied.

The qualitative and quantitative analysis of the results shows a therophytisation of the flora, due to the regression of the forest cover (disappearance of the phanerophytes) by the passage of fire with a floristic procession represented essentially by the Asteraceae, Poaceae and Fabaceae and an increase in the disturbance index that indicates a degree.

-Key words: Disturbation, forest fires, vegetation, dynamics, Zemmoura and Khellil forest (BBA-Algeria).