



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Ibn Khaldoun –Tiaret

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département écologie, environnement et biotechnologie

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master 02 Académique

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Ecologie et Environnement

Spécialité : Biodiversité et Ecologie Végétale

**Thème**

**Suivi de la dynamique post incendie de la végétation dans les monts de Tiaret**

Soutenu publiquement le : 04/07/2023

Présenté par :

M<sup>elle</sup> Ziar Achwaq

M<sup>elle</sup> Hemam Farhouh

<b>Membres du jury</b>	<b>Grade</b>	<b>Université</b>
Président : Sarmoum Mohamed	MCA	Université Ibn Khaldoun
Examineur : Lahouel Noureddine	MCB	Université Ibn Khaldoun
Encadrant : Saidi Boubakr	MCB	Université Ibn Khaldoun

Année universitaire : 2022/2023

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## *Remerciements*

- *Nous tenons tout d'abord à remercier notre Dieu le tout puissant qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.*
- *Nous tenons à remercier tout particulièrement le docteur **Saidi Boubakr**, pour son encadrement, ses précieux conseils, ainsi que ses encouragements et sa confiance.*
- *Nos reconnaissances vont également au docteur **Sarmoum Mohamed** qui nous a fait l'honneur d'accepter de présider le jury et aussi le docteur **Lahouel Noureddine** d'avoir bien accepté d'examiner notre travail.*
- *Nous tenons également à remercier le doyen **Mr Sassi Mohamed** et **Mr Dahmani Walid** le chef de département d'écologie, environnement et biotechnologie, et aussi **Mr le chef de spécialité Miara Mohamed Djamel**, Et tous les enseignants de la filière écologie et environnement qui ont contribué à notre formation.*
- *Un grand remerciement à **Mr. Bekkar Med Amine, Zeghiche El-Arbi** et **Noukas Abdelhak** au niveau de la circonscription des forêts de la wilaya de Tiaret, et aussi tout le personnel administratif et technique au niveau de la conservation des forêts de Tiaret : **Mr Gourari Benali** expert forestier **Guetoun Nabila**, et **Nouar Belgacem** du service de gestion du patrimoine des études et des programmes, **Boutbal Mokhtaria** du service de la protection de la flore et de la faune.*
- *Enfin, nous tenons également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

## ***Dédicaces***

*Je dédie ce modeste travail et le fruit de notre long chemin d'étude :*

*À mes parents :*

***Amar, Akila** que Dieu les protège.*

*À mes frères qui je l'aime beaucoup :*

***Alaa, Mohamed et Anes***

*À mon cher frère bien-aimé : **Yahia**, que Dieu ait son âme*

*A ma seule sœur : **Maram***

*À ma chère grand-mère : **Mama Khadem**, que Dieu ait son âme*

*À toutes mes familles : **Ziar et Kaddouri***

*À mes chères amies : **Aziza, Bouchra, Daoudia, Habiba, Hafsa et Farah***

*À toutes personnes chères à mon cœur et que je n'ai pas mentionné.*

*À ma promotion de master : **Biodiversité et écologie végétale 2022-2023***

*À tous les amoureux de la nature.*

***Ziar Achwaq***

## ***Dédicaces***

*Je dédie ce modeste travail et le fruit de notre long chemin d'étude :*

*Aux plus belles créatures que Dieu a créées sur terre, à cette source de tendresse, de patience et de générosité. Aucune dédicace ne pourrait exprimer mon respect, ma considération et mes chaleureux sentiments envers mes Chers Parents ; Grâce à leurs tendres encouragements et leurs grands sacrifices, ils ont pu créer le climat affectueux et propice à la poursuite de mes études. Je prie le bon Dieu de les bénir, de veiller sur eux, en espérant qu'ils soient toujours fiers de moi.*

*À mes parentes : **Mohammed et Djamila***

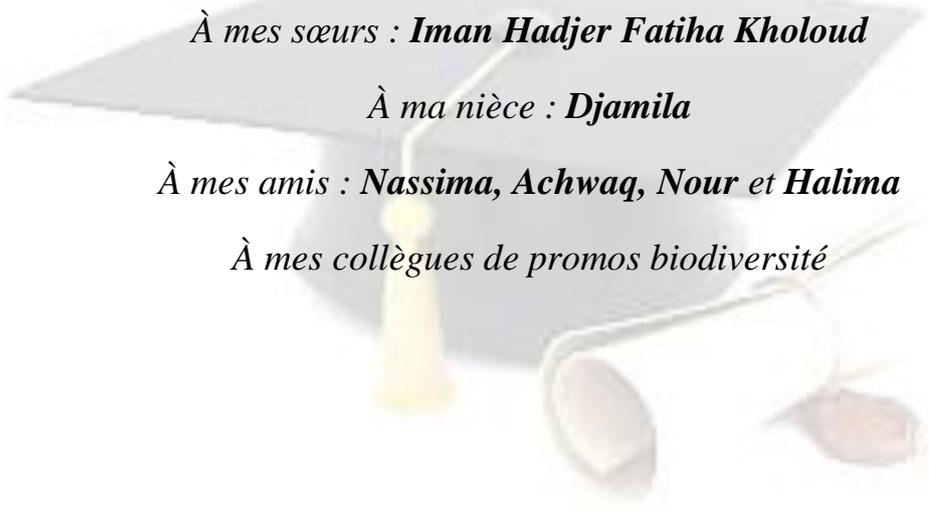
*À mon frère : **Nasre El dine***

*À mes sœurs : **Iman Hadjer Fatiha Kholoud***

*À ma nièce : **Djamila***

*À mes amis : **Nassima, Achwaq, Nour et Halima***

*À mes collègues de promos biodiversité*



***Hemam Farhouh***

## ***Résumé***

Notre travail de recherche s'inscrit dans le cadre d'étudier la dynamique de la végétation poste d'incendie dans les monts de Tiaret dans 04 états différents (2022, 2019, 2016, 1988).

Après l'étude floristique, la flore des monts de Tiaret est très riche, avec 58 espèces, 45 genres et 24 familles. Les relevés brûlés sont plus importants que les relevés témoins (non brûlés). Les familles les plus dominantes sont les poacées (15,51 %), ensuite les astéracées (10.34 %), et les cistacées (08,62 %). Concernant les types biologiques, nous constatons la dominance des thérophytes (31.03 %), puis les phanérophytes (29.31 %), viennent ensuite les hémicryptophytes (17.24 %), ensuite les chaméphytes (13.79 %) et enfin les géophytes (5.17 %). Les types morphologiques de notre zone d'étude se font comme suit : les herbacées (53.44 %), puis la strate buissonnante avec (36.20 %), puis la strate arbustive avec (12.06 %), et la strate arborescente avec (03.44 %). Par contre le spectre phytogéographique est dominé par les espèces méditerranéennes avec un taux de 55 %.

D'après l'étude statistique, le calcul de la fréquence montre que les espèces accessoires ont une forte répartition (63.79 %), suivis par les espèces accidentelles (22.41 %) et les espèces constantes (13.79 %). Le calcul de l'indice de Schanon montre une richesse considérable dans notre zone d'étude après incendie (3.89), et l'équitabilité de Pielou affirme que l'abondance des espèces est de même importance (0.59). L'indice de similarité a révélé trois groupes (fort 0.70, faible 0.13 et moyen 0.46). En revanche l'indice de perturbation était de l'ordre de 43.10 % qui confirme la dégradation de notre patrimoine forestière.

**Mots clés :** Monts de Tiaret, Phytodiversité, Dynamique, Incendie.

## Abstract

Our research work is part of studying the dynamics of fire station vegetation in the Tiaret mountains in 04 different states (2022, 2019, 2016, 1988).

After the floristic study, the flora of the Tiaret mountains is very rich, with 58 species, 45 genera and 24 families. The burnt records are greater than the control records (unburned). The most dominant families are the Poaceae (15.51%), then the Asteraceae (10.34%), and the Cistaceae (08.62%). Concerning the biological types, we note the dominance of therophytes (31.03%), then the phanerophytes (29.31%), then come the hemicryptophytes (17.24%), then the chamephytes (13.79%) and finally the geophytes (5.17%). The morphological types of our study area are as follows: herbaceous (53.44%), then the bushy stratum with (36.20%), then the shrubby stratum with (12.06%), and the tree stratum with (03.44%) . On the other hand, the phytogeographical spectrum is dominated by Mediterranean species with a rate of 55%.

According to the statistical study, the calculation of the frequency shows that the accessory species have a strong distribution (63.79%), followed by the accidental species (22.41%) and the constant species (13.79%), The calculation of the Schanon's index shows considerable richness in our study area after fire (3.89), and Pielou's evenness asserts species abundance is of similar importance (0.59). The similarity index revealed three groups (strong 0.70, weak 0.13 and medium 0.46). On the other hand, the disturbance index was around 43.10%, which confirms the degradation of our forest heritage.

**Keywords :** Monts de Tiaret, Phytodiversity, Dynamics, Fire.

## ملخص

عملنا البحثي هو جزء من دراسة ديناميكيات ما بعد الحريق في جبال تيارت في 04 محطات مختلفة (2022 ، 2019 ، 2016 ، 1988).

بعد دراسة النباتات، تبين ان نباتات جبال تيارت غنية جداً ، حيث تضم 58 نوعاً و 45 جنساً و 24 عائلة. كانت السجلات المحترقة أكبر من سجلات الضبط (غير المحترقة)، وأكثر العائلات السائدة هي النجيليات (15,51%) ، ثم الشوكيات (10,34%)، و القرصيات (8,62%)، و فيما يتعلق بالأنواع البيولوجية ، نلاحظ هيمنة نباتات البذرية (31,03%)، الباتات الظاهرة (29,31%)، ثم تأتي النباتات الشبه مطمورة (17,24%) ، ثم النباتات القزمية (13,79%) وأخيراً نباتات الارضية (5,17%). الأنواع المورفولوجية لمنطقة الدراسة لدينا هي كالاتي: عشبي (53,44%) ، ثم طبقة الأدغال بنسبة (36,20%) ، ثم طبقة الشجيرات بنسبة (12,06%) ، وطبقة الأشجار بنسبة (3,44%). من ناحية أخرى ، تهيمن الأنواع المتوسطة على الطيف الجغرافي النباتي بنسبة 55%.

وبحسب الدراسة الإحصائية فإن حساب التواتر يظهر أن الأنواع الملحقة لها توزيع قوي (63,79%) ، تليها الأنواع العرضية (22,41%) ثم الأنواع الثابتة (13,79%) ، ويظهر حساب مؤشر " شانون" ثراء كبير في منطقة دراستنا بعد الحريق (3,89) ، ويؤكد توازن "بيلو" أن وفرة الأنواع لها نفس الأهمية (0,59). وكشف مؤشر التشابه عن ثلاث مجموعات (قوي 0,70 ، ضعيف 0,13 ، متوسط 0,46). من ناحية أخرى ، بلغ مؤشر الاضطرابات حوالي 43,10% ، مما يؤكد تدهور تراثنا الحرجي.

**كلمات مفتاحية :** جبال تيارت ، ديناميكية، التنوع النباتي ، الحرائق

## Table des matières

Remerciements	
Dédicaces	
Table des matières	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
<b>Introduction générale</b> .....	1
<b>Partie bibliographique</b>	
<b>Chapitre I : Généralité sur la biodiversité et la dynamique de phytodiversité</b>	
I. Biodiversité	
1-1 Historique .....	5
1-2 Définition de la biodiversité .....	5
1-3 Les types de la biodiversité .....	6
1-4 La mesure de la biodiversité .....	7
1-5 La biodiversité méditerranéenne .....	8
1-6 La biodiversité Algérienne .....	9
1-7 Hot spot de la biodiversité.....	11
1-8 Menaces sur la biodiversité.....	12
1-9 La perte de biodiversité.....	12
1-10 Facteurs de dégradation de la biodiversité.....	12
	13
II. Les notions de la végétation	
1- Phyto-diversité.....	16
2- Végétation.....	16
2- 1 La végétation.....	16
3- Dynamique de la végétation.....	17
<b>Chapitre II : Cadre biotique et abiotique de la région de Tiaret</b>	
Cadre abiotique de la région de Tiaret.....	23
1-Localisation géographique .....	23
2_ Les zones naturelles .....	25
3- Géologie .....	26
4- Pédologie .....	26
5- Lithologie. ....	27
6- Hydrologie. ....	27
7- climatologie .....	29
II- cadre biotique de la région de Tiaret.....	29
1-Aspect socio-économique .....	29
2-Occupation des sols de la région de Tiaret .....	30
<b>Chapitre III : Aperçu sur les incendies</b>	
1- Définition : .....	36
2- Mécanisme de feu : .....	36

3- Mode de propagation : .....	36
4- Les trois phases de l'incendie .....	37
5- Les différents types de feu de forêt : .....	38
6- Origine de l'incendie .....	39
7- Les causes d'incendie .....	39
Bilan des incendies de forêt.....	41

#### **Chapitre IV : Matériel et méthodes**

1- La gravité des incendies dans les monts de Tiaret .....	49
2- Étude floristique : .....	49
3- Etude statistiques.....	57
4- Les moyens de lutte contre les incendies dans la région de Tiaret .....	58

#### **Chapitre V : Résultats et discussions**

1- Les incendies dans les monts de Tiaret : .....	60
2- Étude Floristique .....	62
2-1 Richesse Floristique par état .....	62
2-3 Spectre biologique : .....	65
2-3-1 Spectre biologiques global .....	65
Spectre bio-morphologique.....	68
2-6 Spectre phytogéographique : .....	69
2-7 L'abondance dominance et sociabilité .....	71
3- Étude statistique.....	74
3.1- La fréquence (F) .....	74
3.2 Étude de la diversité floristique et de l'équitabilité de Pielou.....	75
3.3- Étude de la similitude entre les états .....	77
3.4- Indice de perturbation.....	79
4- La campagne de préservation et de lutte contre les incendies de forêts pour l'année 2023....	80
<b>Discussion générale</b> .....	82
<b>Conclusion générale</b> .....	88
<b>Références bibliographiques</b> .....	91
<b>Annexes</b> .....	101

## *Liste des figures*

Figure	Titre	page
Figure n°01	Dimensions et niveaux d'organisation de la biodiversité	07
Figure n°02	Les cinq régions au climat méditerranéen du monde	08
Figure n°03	Les 25 points chauds.	11
Figure n°04	Apparition d'une forêt	18
Figure n°05	Exemple de coupe de la végétation sur le revers septentrional des Babors	20
Figure n°06	Situation géographique de la wilaya de Tiaret	23
Figure n°07	Les régions naturelles de la wilaya de Tiaret	26
Figure n°08	Carte lithologie de la wilaya de Tiaret	27
Figure n°09	Carte des sous bassins versants de la région de Tiaret	28
Figure n°10	Carte du réseau hydrologique de la région de Tiaret	29
Figure n°11	Carte de situation des massifs forestiers dans la Wilaya de Tiaret	34
Figure n°12	Triangle du feu	36
Figure n°13	Les trois modes de transferts des chaleurs	37
Figure n°14	Transfert de chaleur et propagation de feu	38
Figure n°15	les différents types de feux	39
Figure n°16	Importance des feux dans les pays du bassin méditerranés.	41
Figure n°17	Incendies en Algérie durant l'été 2021	42
Figure n°18	Incendie de (Guertoufa 26/06/2019)	45
Figure n°19	Incendie (Chouchaoua 07/09/2019 )	45
Figure n°20	Station 01 FD-Tiaret Ain el kerma (brûlée, témoin)	51
Figure n°21	Station 02 FD-Tiaret Ain el kerma (brûlée, témoin)	51
Figure n°22	Station 03 FD-Tiaret Chaouchaoua (brûlée, témoin)	51
Figure n°23	Station 04 Ain El kdah (brûlée, témoin)	52
Figure n°24	La carte cantonale de la forêt de Tiaret	53
Figure n°25	Des photos de nos sorties	53
Figure n°26	Les essences très inflammables dans les monts de Tiaret	60
Figure n°27	Le nombre d'incendies de chaque année	61
Figure n°28	La superficie ravagée par le feu de chaque année	62
Figure n°29	Richesse floristiques des stations	63
Figure n°30	Les différentes familles et genres recensées	64
Figure n°31	Les familles et genres recensées de chaque station	65
Figure n°32	Spectre biologique globale	66
Figure n°33	Spectre biologique par état	67
Figure n°34	Spectre morphologique global des espèces échantillonnées	68
Figure n°35	Spectre bio-morphologique global	68
Figure n°36	Spectre bio-morphologique par état	69
Figure n°37	Spectre phytogéographique global des espèces échantillonnées	70
Figure n°38	Les classes des espèces échantillonnées	75
Figure n°39	Dendrogramme de similarité entre les états étudiés	78
Figure n°40	dendrogramme entre R' et T dans chaque états	79
Figure n° 41	L'indice de perturbation global et par état	80
Figure n° 42	des actions de sensibilisation et de l'information de CFT	81
Figure n°43	Campagne de sensibilisation sur Radio Tiaret	82
Figure n°44	Processus de reboisement de la forêt à l'occasion de la Journée internationale	82
Figure n°45	Arbre brûlée de pin d'Alep en 2022	83

Figure n°46	la régénération de <i>Pinus halepensis</i> et <i>Quercus coccifera</i> au cours 04 ans	84
Figure n° 47	une régénération d' <i>Eucalyptus</i> par des rejets de souche	84
Figure n°48	L'écorce d'un arbre d' <i>Eucalyptus</i> au cours 07 ans de l'incendie	84

### *Liste des tableaux*

Tableau	Titre	Page
Tableau n°01	L'endémisme dans les pays sud méditerranéens	09
Tableau n°02	Biodiversité des pays du bassin Méditerranéen	09
Tableau n°03	Biodiversité algérienne « naturelle »	10
Tableau n°04	les formations forestières de wilaya de Tiaret	31
Tableau n°05	Les principales essences forestières de Tiaret	32
Tableau n°06	Couvert végétal forestier en relation avec les superficies incendiées	45
Tableau n°07	Caractérisation géographique de chaque station dans la zone d'étude	50
Tableau n°08	Les types phytogéographiques	56
Tableau n°9	l'Echelle d'abondance dominance et de sociabilité	71
Tableau n°10	Fréquence des espèces recensées	74
Tableau n°11	L'indice de Shannon et d'équitabilité	76
Tableau n°12	Indice de similarité d Sorensen entre les six états	77
Tableau n° 13	Indice de similitude floristique de Sorenson entre les relevés brulés et le relevé témoin de chaque état.	78
Tableau n°14	Indice de perturbation globale et de chaque état	79

## *Liste des abréviations*

ANPN : Agence national de la protection de la nature

BNEDER : Bureau national d'étude pour le développement rural

CDB : Convention sur la diversité biologique

CFT : Conservation des forêts de Tiaret

DGF : Direction générale des forêts

DSA : Direction des services agricoles

Ha : Hectare (unité de mesure de superficie)

IAO : Institut Agronomique pour l'Outremer

INRAA : Institut national de la recherche agronomique d'Algérie

ITCMI : Institut technique des cultures maraichères et industrielles

ITGC : Institut technique des grandes cultures

m/s : Le mètre par seconde Km : Kilomètre Km<sup>2</sup> : kilomètre carré

MAB : Man And Biosphère

Mate : Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement

Méd : Méditerranée

PAWT : Plan d'aménagement de la wilaya de Tiaret

SAT : Surface agricole totale

SAU : Surface agricole utile

TPF : Tranchée pare-feu

UICN : Union internationale de conservation de la nature

UNESCO : Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture

## *Introduction générale*

## Introduction général

---

La région méditerranéenne est considérée comme une région privilégiée dans sa diversité floristique et son endémisme par son histoire à travers les ères géologiques. Elle apparaît donc sur le plan mondial comme un centre majeur de différenciation des espèces végétales (Quézel et Médail, 1995).

L'Algérie par sa position géographique, présente une grande diversité de biotope occupée par une importante richesse floristique. Ses écosystèmes forestiers se caractérisent par une richesse floristique remarquable, certains représentent des paysages d'intérêt mondial (Benabadji et *al*, 2007).

La région de Tiaret occupe une position géographique charnière entre l'Atlas tellien et les hautes plaines steppiques, présente une richesse paysagère importante. Cette région se caractérise comme un espace naturel très diversifié, et susceptible de renfermer une richesse biologique considérable (Miara, 2017).

Les monts de Tiaret, sont principalement représentés par la région appelée "Massif de Guezoul", comprennent plusieurs montagnes et cantons, notamment le Djebel Guezoul, le Djebel Saffalou, le Djebel Azouania, le Djebel Koumat et la région d'Ouled Boughadou (Miara, 2017).

Cette région est peu connue sur le plan phytoécologique. Les études les plus récentes comprennent celle de Miara (2011) sur la végétation du massif de Guezoul, celle de Nouar (2016) sur la diversité floristique et biogéographique des matorrals, ainsi qu'une étude sur l'influence post-incendie sur la diversité végétale menée par (Boudia, 2021), et (Bermoul et *al*, 2022).

Parmi toutes les agressions que subissent la forêt méditerranéenne en général et la forêt Algérienne en particulier, l'incendie est le plus dévastateur. Par sa destruction massive des peuplements, il dégrade des sols, déforme les paysages et compromet la pérennité de la forêt (Nouar, 2020).

Notre travail de recherche consiste à estimer la dynamique de la phytodiversité post-incendie dans les monts de Tiaret.

# Introduction général

---

Les objectifs essentiels de notre travail de recherche sont :

- Voir l'influence des incendies sur la phytodiversité des monts de Tiaret depuis l'année 1988 jusqu'à l'année 2022 (à long terme).
- Estimer en inventaire la flore post-incendie, pour caractériser les espèces végétales qui ont la capacité de se maintenir et de se régénérer naturellement après un incendie.
- Visualiser les moyens de lutte contre les incendies dans la région de Tiaret.

Au niveau de notre manuscrit de notre mémoire, deux parties sont traitées :

La première partie est consacrée pour l'étude bibliographique et comporte trois chapitres :

- Généralité sur la biodiversité et la dynamique de la végétation
- Cadre biotique et abiotique de Tiaret
- Aperçu sur les incendies

La deuxième partie est concentrée sur la méthodologie de recherche adoptée et les résultats et leurs discussions axée sur :

- Le matériel et méthodes
- Les résultats obtenus
- Une discussion générale

*Partie  
bibliographique*

***Chapitre I: Généralité sur la biodiversité  
et la dynamique de végétation***

## **I- Biodiversité**

### **1-1 Historique :**

Ce terme «diversité biologique» puis de «biodiversité» dans la communauté scientifique et au-delà est relativement récent (fin des années 1960). L'on parlait auparavant plus fréquemment de « nature » (Jean, 2007).

Dès l'antiquité, la diversité du monde vivant a fasciné les esprits, mais il faut attendre le XVIII<sup>e</sup> siècle et le XIX<sup>e</sup> siècle, pour que l'idée de protéger la nature n'apparaisse véritablement dans le monde occidental, avec les progrès des sciences naturelles et l'écologie, qui modifient la perception qu'a l'humain du monde vivant. Parmi toutes ces découvertes, la publication de l'origine des espèces de Charles Darwin en 1859 marque une avancée majeure en fournissant la première théorie scientifique convaincante sur l'origine de la diversité du vivant (Darwen, 2009).

La biodiversité désigne la variété et la diversité du monde vivant. Cette notion, consacrée par le 1er sommet de la Terre qui s'est tenu à Rio de Janeiro en 1992, n'est pas statique, mais s'inscrit au contraire dans un écosystème dynamique dont l'homme fait partie et sur lequel il joue un impact direct au travers de ses activités industrielles et de recherche (Alex, 2012).

### **1-2 Définition de la biodiversité :**

La convention sur la diversité biologique définit la biodiversité est comme «la variabilité des organismes vivants de toute origine, y compris, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie ; cela comprend la diversité au sein des espèces, et entre les espèces et ainsi que celle des écosystèmes » (CDB, 1992).

À partir de la convention internationale de la diversité biologique de la conférence des nations unies sur l'environnement et le développement de (Rio, 1992), c'est la variabilité des organismes vivants au sein des individus d'espèce (diversité génétique), et entre les espèces (diversité spécifique), ainsi qu'entre écosystèmes (diversité écosystémique).

### **1-3 Les types de la biodiversité :**

La biodiversité est la manifestation de la complexité du vivant. Elle comprend trois niveaux : la diversité des espèces, la diversité génétique, et celle des écosystèmes. Ces trois niveaux sont tous aussi importants (Regagba, 2019).

#### **1-3-1 Diversité génétique :**

Elle correspond à la variabilité génétique entre les individus d'une même espèce. Il existe trois grandes approches pour quantifier la génétique : l'approche phénotypique, l'analyse de la variabilité enzymatique, l'analyse directe de la variabilité génétique (séquençage de l'ADN) (Parizaueu, 2001).

#### **1-3-2 Diversité spécifique :**

La «diversité des espèces» (ou diversité interspécifique) est une expression qui désigne la variabilité des espèces sauvages ou domestiques, se trouvant dans une zone géographique particulière (CDB, 1992).

#### **1-3-3 Diversité écosystémique :**

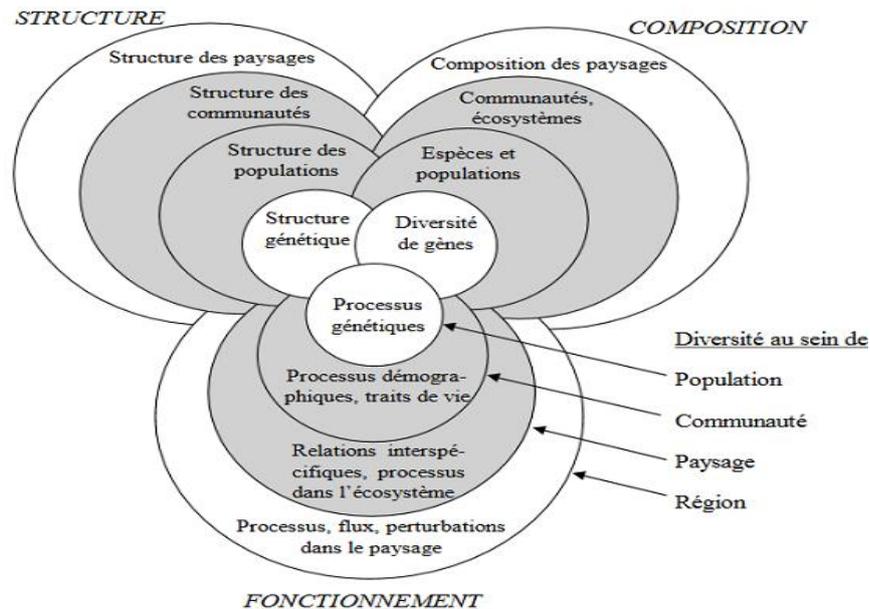
Correspond à la variété et à la variabilité temporelle des habitats. On considère généralement que la richesse en espèces est en fonction de la diversité des habitats et du nombre de niches écologiques potentiellement utilisables. Les écosystèmes, grâce à leur diversité biologique, jouent un rôle global dans la relation des cycles géochimiques (fixation, stockage, transfert, recyclage des éléments nutritifs, etc.) et du cycle de l'eau (Leveque et Mounolon, 2008).

### **1-4 Les mesures de la biodiversité :**

Les mesures ont pour objet de faciliter la communication de l'information entre les personnes et en particulier entre les scientifiques et les gestionnaires de l'environnement et le public (Chaouch, 2018).

Pour quantifier la diversité biologique de manière optimale, il faudrait pouvoir évaluer tous ses aspects dans un contexte spatial temporel défini. L'observateur se contente habituellement d'estimer la diversité biologique en se référant à des indicateurs (**Fig : 01**) (Gros-Desormeaux, 2008).

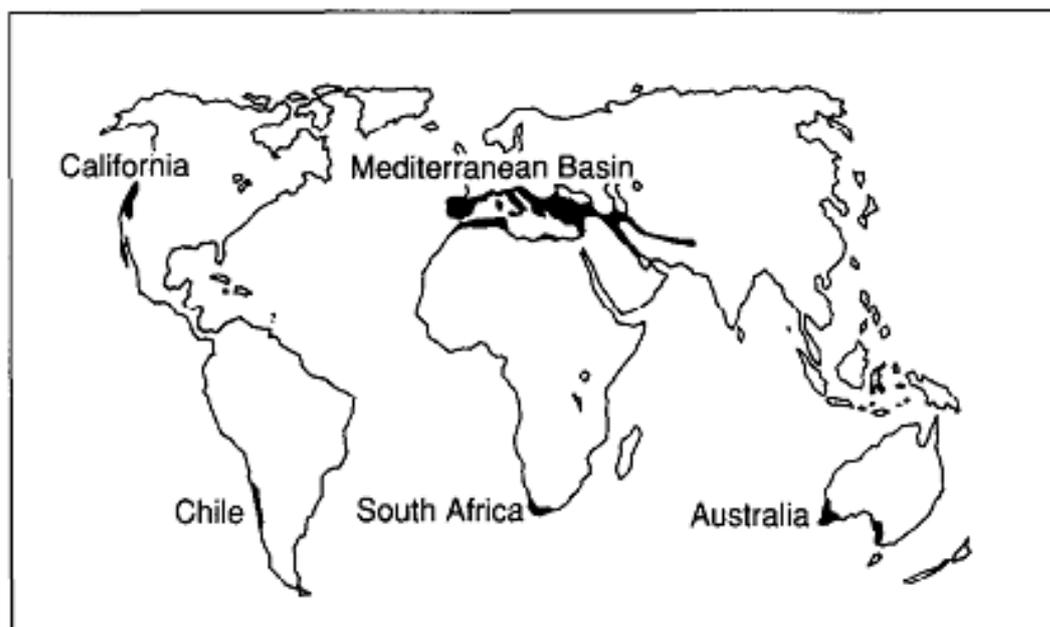
La détermination de l'état de la biodiversité se fait par la surveillance d'indicateurs de biodiversité et la détermination de seuils d'action ; niveaux auxquels une action doit être prise pour prévenir une perte plus grande de biodiversité. De façon générale ces indicateurs peuvent refléter les répercussions des activités humaines ou le déclin d'une espèce à un secteur donné (Chaddadi, 2019).



**Figure n° 01** : Dimensions et niveaux d'organisation de la biodiversité (Chaouch, 2018)

### 1-5 La biodiversité méditerranéenne :

Les cinq régions au climat méditerranéen du monde (**Fig : 02**) occupent moins plus de 5% de la terre surface se caractérisent par une exceptionnelle biodiversité (Cowling et *al.*, 1996). La région méditerranéenne est considérée comme région privilégiée dans sa diversité floristique et son endémisme par son histoire à travers les ères géologiques. Elle apparaît donc sur le plan mondial comme un centre majeur de différenciation des espèces végétales (Quézel et Médail, 1995). Peut être définie par des critères floristiques évidents puisque environ 50 % des quelques 25.000 espèces présentes dans la zone climatiquement méditerranéenne (Quézel, 1995). C'est ainsi que cette biodiversité est bien plus élevée que dans les forêts tempérées de type eurasiatique, ou que dans d'autres régions méditerranéennes du monde ( Quézel et Médial, 2003)



**Figure n° 02** : Les cinq régions au climat méditerranéen du monde (Cowling et al., 1996).

**Tableau n° 01** : L'endémisme dans les pays sud méditerranéens (Quézel et Médail, 1995)

Régions	Nombre d'espèce	Nombre approximatif d'endémiques	
		Nombre	%
Maroc	4800	829	19.7
Algérie	3150	302	9.5
Tunisie	1800	39	2.2
Libye	1600	140	8.7
Egypte	2100	70	3.3
Afrique du Nord	4034	1038	25.7

**Tableau n° 02 :** Biodiversité des pays du bassin Méditerranéen (Quézel, 1995)

Pays	Surfaces en régions Méd. (ha).	Nombre d'espèces en région Méd.
Algérie	300000	2700
Maroc	300000	3800
Tunisie	100000	1600
Lybie	100000	1400
Egypte	15000	1100
Jordanie	10000	1800
Syrie	50000	2600
Liban	10000	2600
Turquie	480000	5000
Grèce	100000	4000
Italie	200000	3850
France	50000	3200
Espagne	400000	5000
Portugal	70000	2500

### 1-6 Biodiversité en Algérie :

L'Algérie s'étend sur une superficie de 2 381 741 km<sup>2</sup>, longe d'Est en Ouest la Méditerranée sur 1 622 km et s'étire du Nord vers le Sud sur près de 2 000 km. Cet important espace abrite de grands ensembles géographiques (montagnes, hauts plateaux, plaines fertiles et le désert qui occupe près de 87% de la superficie totale de l'Algérie). La biodiversité algérienne est suffisamment cernée. Certains résultats de la recherche scientifique, acquis depuis l'année 2000, sont très prometteurs, comme l'atteste la découverte de nouveaux taxons, y compris dans les régions arides (Chenouf, 2009).

L'Algérie occupe la septième position de point de vue richesse en nombre de taxons. Elle montre du Nord au Sud une série d'écosystèmes abritant une diversité d'habitats et une biodiversité spécifique très riche (Medjahdi, 2010).

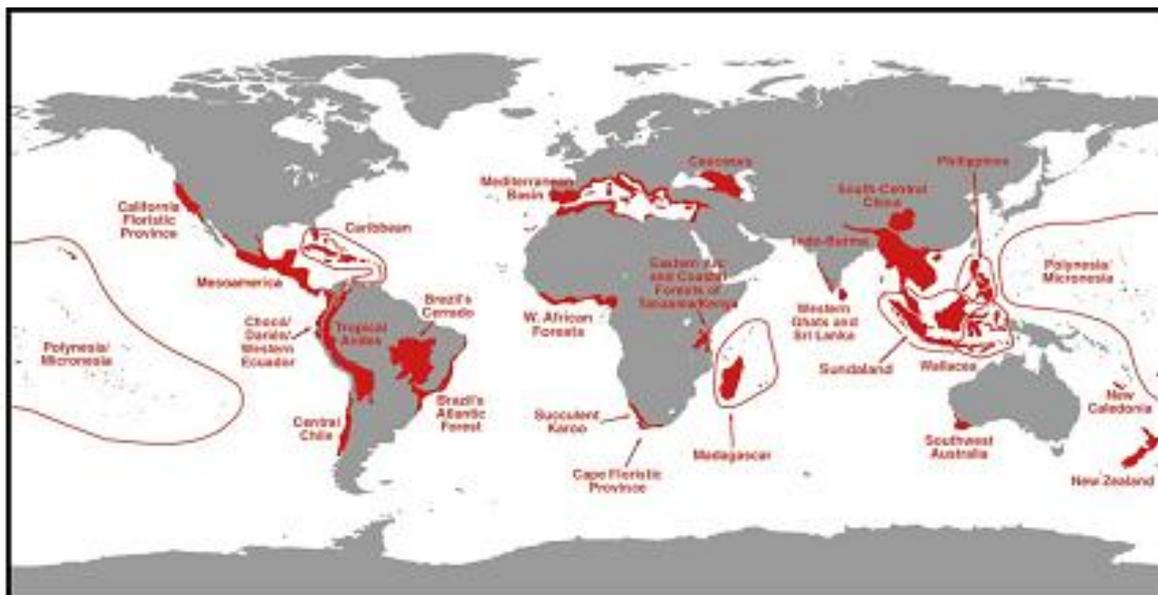
À partir de MATE, la biodiversité algérienne globale (naturelle et agricole) compte environ 16000 espèces, mais l'économie algérienne n'utilise que moins de 1% de ce total. Un aperçu général de la biodiversité « naturelle » en Algérie est présenté dans (**Tab : 03**) (Chenouf, 2009).

**Tableau n° 03 : Biodiversité Algérienne « naturelle » (Chenouf, 2009)**

	Groupes	Nombre d'espèces dans le monde		Algérie (nombre de taxons)	
		Décrite	Estimées	connu	Inconnu/estimé (+/-)
flore	Champignons	72 000	1 500 000	78	50 ?
	Algues	40 000	400 000	468	60 ?
	Total Plantes	270 000	320 000		
	Lichens	-	-	600	80 ?
	Mousses	17 900	-	2	90 ?
	Fougères	10 000	-	44	15
	Spermaphytes	220529	-	3 139	6
	Espèces introduites	-	-	5 128	

**1-7 Hot spots de la biodiversité :**

Les points chauds abritent les espèces les plus rares et les espèces menacées (Merritt et al, 2019). Pour ça en 1988 ont été proposé (25) de « points chauds de biodiversité » à partir du constat qu’avec 1,4% de la surface du globe, ils abritaient 44 % des plantes et 35 % des Vertébrés (Lebreton et al., 2013). Le système a ensuite été élargi à une quarantaine de sites ou de régions et englobe effectivement la forêt amazonienne, plus grand réservoir de biodiversité de notre planète (Myers et al., 2000).



**Figure n°03 : Les 25 points chauds (Myers et al., 2000)**

### **1-8 Les menaces sur la biodiversité :**

Aujourd'hui, la plupart des scientifiques s'accordent à dire que le taux d'extinction actuel est plus élevé que jamais, bien qu'il existe un désaccord sur les chiffres ( Hamidat et Boudraa , 2016). Selon (CBD, 2009) la biodiversité est également affectée par l'érosion génétique et la diminution du capital génétique beaucoup d'espèces. La réduction des populations de plantes utilisées menace la sécurité économique, culturelle et physique des communautés locales et conduira à une perte des connaissances.

### **1-9 La perte de biodiversité :**

Selon (Khdimallh, 2022), Chaque année, plus de 26 000 espèces disparaissent de la surface de la planète, des espèces de plantes et d'animaux terrestres, soit une espèce d'animale terrestre ou marine toutes les 20 minutes, l'activité humaine aurait été responsable de l'extinction de 834 espèces : 25% des mammifères, 13% des oiseaux et 41% des amphibiens seront très fortement menacés d'extinction dans un futur proche. Un quart des espèces de mammifères est aujourd'hui menacé d'extinction (Enveropea, 2009).

### **1-10 Facteurs de dégradation de la biodiversité :**

Selon (Boucher et Nicolas , 2010), Les principales facteurs qui expliquent cette dégradation de la biodiversité, mentionnons :

- Les changements climatiques
- La pollution la présence accrue de nutriments associés aux activités agricoles et industrielles
- la surexploitation
- L'utilisation non durable des ressources naturelles
- L'introduction d'espèces exotiques envahissantes.
- L'urbanisation est considérée comme la principale cause de la fragmentation des espaces naturels, qui abritent une grande diversité végétale et animale, et de la perte de biodiversité. (El Jai et Pruneau, 2015)

## II- Les notions de végétation :

### 1- Phyto-diversité :

La phytodiversité est une partie de la biodiversité, ne comprenant que les végétaux. Elle est étudiée dans le géodynamisme comme indicateur biologique de la diversité. Les études de la phytodiversité ont recours le plus souvent à la richesse taxonomique ainsi qu'aux facteurs qui l'influencent (Khabbach et *al.*, 2014).

### 2- Végétation :

Un ensemble des végétaux peuplent un habitat ou une aire biogéographique donnée aussi bien dans les formes végétales dominantes (végétation arborée, arbustive ou herbacée), c'est les groupes taxonomiques dominants (Ramade, 2008).

#### 2- 1 Les formations de la végétation

##### 2-1-1 Forêt :

La forêt est un ensemble d'écosystèmes définis par une végétation prédominante composée d'arbres à couvert continu en l'absence d'intervention humaine (Ramade, 2008). Avec une autre définition « forêt » comme étant une terre d'une superficie minimale comprise entre 0,5 et 1 hectare, comportant des arbres dont le houppier couvre plus de 10 à 30% de la surface (ou ayant une densité de peuplement équivalente) et qui peuvent atteindre à maturité une hauteur minimale de 2 à 5 mètres.

##### 2-1-2 Matorral :

Le matorral est une formation d'arbustes et d'arbrisseaux ligneux dont la hauteur est supérieure à 1,50 m et n'excède pas 4 m, ramifiés dès la base, relativement dense la structure (Benabdelli, 1996).

##### 2-1-3 Garrigue :

Une garrigue est une structure végétale plus ou moins ouverte constituée principalement de certains arbustes, arbustes et sous-arbustes dus à la dégradation des forêts, les zones méditerranéennes, le plus souvent brûlées ou surpâturées, sur des sols généralement non acides (Kerroum, 2014).

#### **2-1-4 Maquis :**

D'après (le vocabulaire de typologie des stations forestières édité par l'Institut pour le développement Forestier – 1985) Le maquis défini comme est une formation végétale arbustive généralement fermée, résultant de la régression, le plus souvent par incendie ou surpâturage, de la forêt méditerranéenne sur sol généralement acide .le maquis est caractéristique des zones siliceuses et est constitué d'arbustes, arbrisseaux et sous-arbrisseaux très denses (Saidi, 2017).

#### **2-1-5 Pelouses :**

Pelouse est une formation herbacée avec un cycle saisonnier très marqué, on ne parle d'erme que si elle est issue de la dégradation de la forêt, On distingue : erme herbacée, erme arborée (Belhattab, 1989). Elles apparaissent également partout où la végétation a disparu, mais où il reste du sol (Neffar, 2022).

#### **2-1-6 Steppes :**

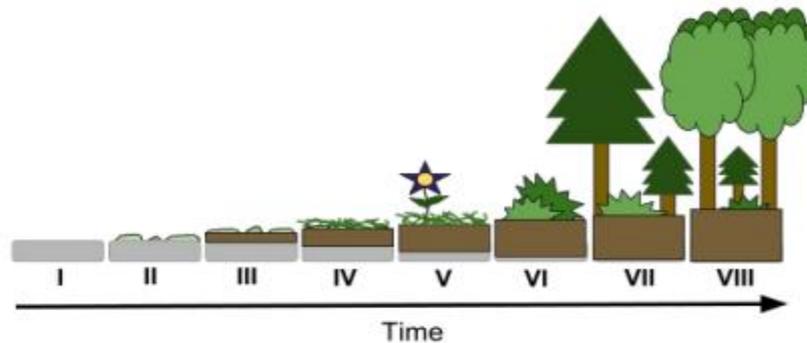
En région méditerranéenne, la steppe est une formation basse et ouverte, dominée par des xérophytes en touffes, laissant paraître le sol nu dans des proportions variables (Mellal, 2014).

### **3- Dynamique de la végétation :**

On entend par « dynamisme de la végétation » les modifications et transformations survenues ou pouvant encore se manifester au sens de la végétation, transformations soit naturelles, soit dues à l'homme, tant dans le sens progressif (évolution) que dans les sens régressifs (Benrahmoune, 2022).

La dynamique de la végétation est le phénomène par lequel différentes plantes vont se succéder à un même endroit au cours du temps, en fonction des conditions du milieu, et notamment du type de sol. Plus le sol est épais, plus de grandes plantes peuvent s'y développer ; en même temps, ce sont les plantes qui modifient le sol, en fournissant la litière qui deviendra l'humus. Les plantes et le sol évoluent donc ensemble (Neffar, 2022). Les écosystèmes ne sont pas stables dans le temps. À travers leurs communautés constituantes, ils font l'objet de variations périodiques ou continues. Les premières reflètent généralement le rythme saisonnier des communautés, autrement dit leur phénologie, alors que les secondent

traduisent plutôt l'évolution de la biocénose et de l'écosystème dans son ensemble vers des stades de complexité croissante (Lacoste et Salanon, 2001).



**Figure n° 04 :** Apparition d'une forêt (Neffar, 2022).

I : roche nue. II : premiers lichens III : début de formation du sol. IV : premières herbes. V : stade pelouse. VI : broussailles. VII : forêt claire. VIII : forêt épaisse (grands arbres), (Neffar, 2022).

### 3-1 Notion de succession :

La dynamique naturelle des groupements végétaux va généralement des structures simples vers des structures complexes (Miles, 1979). Les successions sont une description des changements de la végétation à différentes échelles d'espace et de temps (Kassi et *al*, 2011). Elles constituent l'ensemble des processus par lesquels un écosystème, naturellement ou artificiellement altéré, entreprend spontanément de se reconstituer pour recouvrir une sorte de fac-similé de son état initial (Blondel, 1995). Toute transformation dynamique est caractérisée par 4 critères : son sens (successions progressives, régressives ou déviantes), son étiologie (succession autogène ou allogène), l'origine des éléments qu'elle met en jeu (successions primaires ou secondaires) et sa nature (Kassi et *al*, 2011).

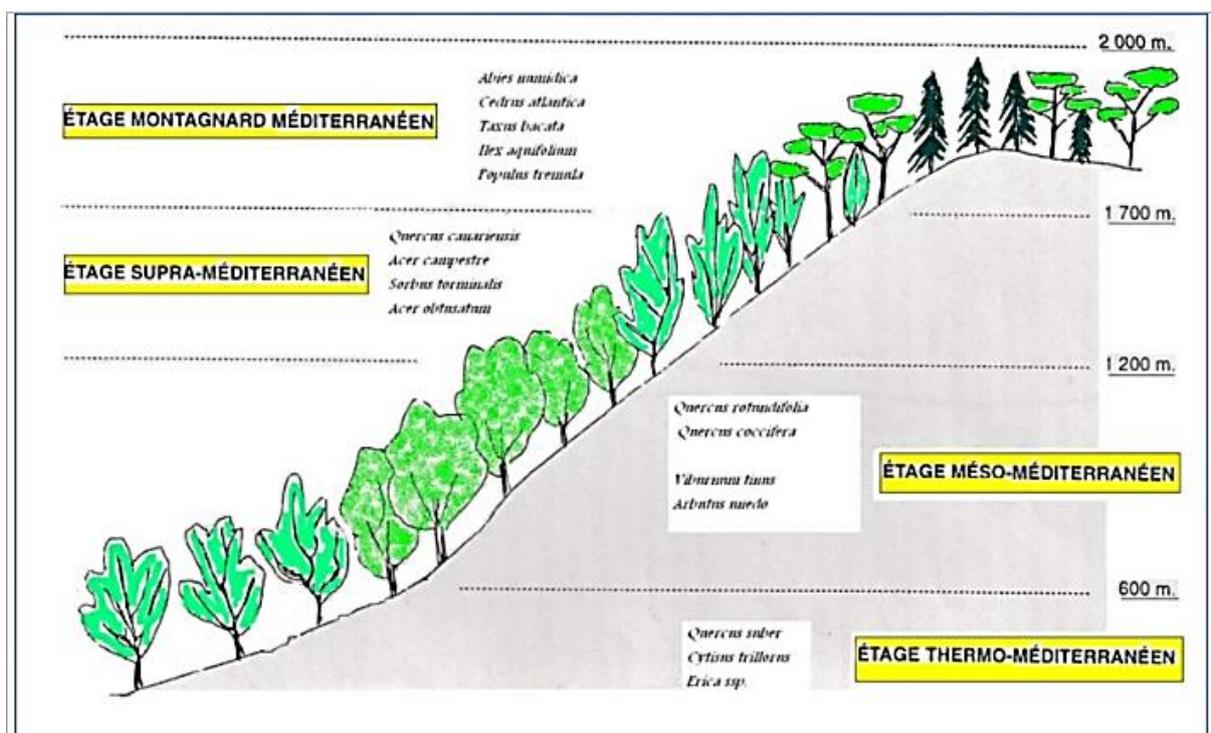
### 3-2 Séries évolutives :

L'évolution de la végétation représentée dans un territoire donné, à travers le passage d'un stade à l'autre et qui implique plusieurs phases. Ainsi, une série dynamique est constituée de séquences et de combinaisons de différentes étapes ou différents regroupements jusqu'à atteindre un état de maturité et d'équilibre, donc constitué d'un groupe initial ou précurseur, d'un groupe intermédiaire, et regroupement à la fin (climatique ou permanent) (Sedjar, 2012).

### 3-3 La dynamique de végétation en Méditerranée :

Forêts méditerranéennes c'est un milieu naturel fragile vraiment bouleversé par ça usages multiples, ses origines remontent au début du néolithique (Barbera et *al*, 1990). Son histoire est actuellement assez bien connue et les phyto-géographes sont tout à fait capables de définir, sur le pourtour méditerranéen, l'extension potentielle des essences majeures (Babali, 2014). Il couvrent environ 81 millions d'hectares (9,4 % de la superficie forestière mondiale) ; elles sont constituées d'une mosaïque d'essences forestières, principalement des feuillus (environ 60%) (Aggoun, 2020).

Selon Quézel, 1976, on distingue une succession d'étages de végétation dans les montagnes méditerranéennes (**Fig : 05**), définis pour les types climatiques dont les limites varient avec la latitude, sont dénommés : Infra-méditerranéen, Thermo-méditerranéen, Eu-méditerranéen, Supra-méditerranéen, Montagnard méditerranéen, Oro-méditerranéen.



**Figure n°05** : Exemple de coupe de la végétation sur le revers septentrional des Babors.

(Babali, 2014)

### 3-4 L'Algérie :

L'Algérie comme tous les pays méditerranéens est concernés et menacée par la régression des ressources pastorales et forestières (Bestaoui et *al*, 2007). Sont forêts couvrent 3,7 millions d'hectares dont 61,5 % se situent au nord et 36,5 % occupent quelques massifs des hautes plaines. Le Sud algérien ne recèle que 2 % environ de formations forestières (Babali, 2014). La flore Algérienne est estimée à 3139 espèces, dont 700 espèces sont endémiques, les arbres les plus spectaculaires du Sahara sont le Cyprès de Deprez (*Cupressus dupreziana*) qu'on trouve en particulier dans la vallée de Tamrirt et le Pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica*) dont il reste quelques éléments au Hoggar. Il faut noter également l'Arganier dans la région de Tindouf et l'Olivier de Laperrine (*Olea laperrini*) fréquent au Tassili (Quézel et Santa , 1962).

### 3-5 La végétation de la région de Tiaret :

Dans la wilaya de Tiaret, l'essence forestière la plus répandue est le chêne vert (*Quercus ilex*), qui constitue 60% du couvert végétal avec d'autres espèces comme le chêne liège qui occupe 20% dans un état très dégradé. On trouve aussi, le pin d'Alep (*Pinus halepensis*), le genévrier de Phénicie (*Juniperus phoenicea*), le thuya de berberie et Genévrier oxycedre. On trouve aussi, (*Pistacia lentiscus*, *Calycotum spinosa*, *Arbustus unedo*, *Stipa tenacissima*, *Artemisia herba alba*, *Ampelodes maura* et *Chamaerops humilis* (Ziani, 2021).

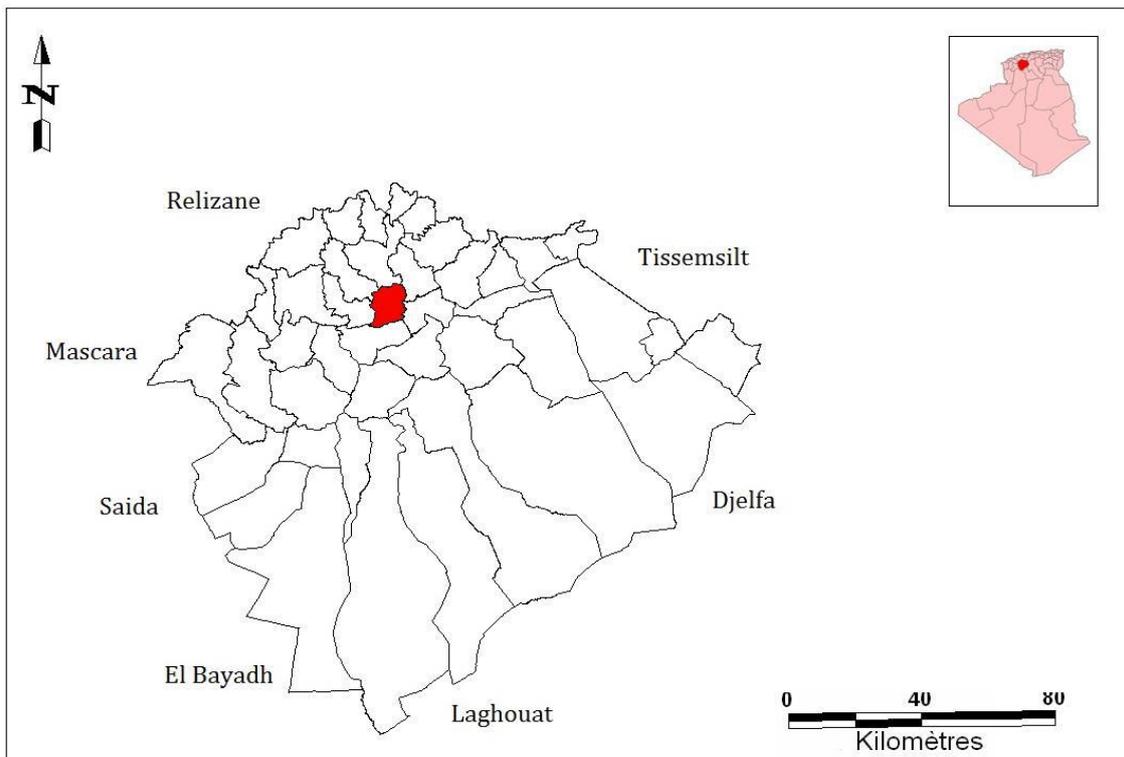
*Chapitre II: Cadre biotique et abiotique de  
Tiaret*

## I- Cadre abiotique de la région de Tiaret :

### 1- Localisation géographique :

La wilaya de Tiaret est située à 340 km de la capitale d'Alger au nord-ouest du pays, elle se présente comme une zone de contact entre le nord et le sud. Elle est délimitée au nord par les wilayas de Relizane, Chlef et Tissemsilt, à l'ouest par les wilayas de Mascara et Saïda, à l'est par la wilaya de Djelfa, au sud et sud-est par Laghouat et El Bayad (Nouar, 2016).

Le territoire de la wilaya occupe une superficie totale de 20 086.62 km<sup>2</sup>. Elle englobe deux parties bien distinctes ; la région agricole du nord, ou la céréaliculture se trouve associée à l'élevage, et la zone steppique au sud, ou l'élevage extensif est pratiqué (Kabir, 2001).



**Figure n°06 :** Situation géographique de la wilaya de Tiaret (Nouar, 2019).

### 1-1 Coordonnées géographiques :

Les coordonnées géographiques de la région de Tiaret grossièrement sont : (.Mohamed.2006)

- Nord : x : 2° 40' 19" E    y : 35° 43' 09"N
- Centre : x : 1° 35' 1.7" E    y : 34° 53' 41"N
- Sud : x : 0° 31' 4,34" E    y : 34° 03' 37"N

## 1-2 Population :

D'après le plan d'aménagement de la wilaya de Tiare (2008), la population de la wilaya est estimée à 836917 habitants soit une évolution absolue de 110615 personnes additives et un taux d'accroissement global de 1,59 % et une densité de peuplement de l'ordre de 54,40 habitants/ km<sup>2</sup>.

## 2- Les zones naturelles :

Selon (Miara, 2017), L'analyse des photographies aériennes (1/100000) établie par Duvignaud (1992) lui a permis d'identifier quatre unités géomorphologiques distinctes. Ces unités appartiennent à leurs tours à deux principaux domaines :

- La zone collinaire et montagneuse du nord
- Le domaine pré-atlasique et atlasique

### 2-1 Les Monts de Tiaret :

Selon (Miara, 2017), les monts de Tiaret sont représentés essentiellement par (PAWT, 2008).:

- Les monts de Frenda
- Les monts de Nador
- Plateau du Sersou
- Parcours steppiques



Figure n° 07 : Les zones naturelles de la willaya de Tiaret (Aouad et al, 2016)

### 3- Géologie :

De façon globale, le substratum géologique de la région de Tiaret est composé de plusieurs couvertures: le Plio-Quaternaire, le Miocène (inferieur, moyen et supérieur), l'Oligo-Miocene, l'Eocène calcaire, crétacé (inferieur, moyen et supérieur), le Jurassique (inferieur, moyen et supérieur) et le Trias (Miara, 2017)

### 4 - Pédologie :

La position de Tiaret au centre d'un bassin tertiaire dans lequel dominant les terrains argilo-sableux et marno-calcaires ont le centre d'une région agricole importante (Duvignaud, 1992).

### 5- Lithologie :

D'après (Ziani, 2021) , les sols les plus répandus dans les monts de Tiaret sont :

- Les sols marneux.
- Les sols calcaires et dolomites dures.
- Les sols calcaires friables.
- Conglomérat, alluvions et sables.

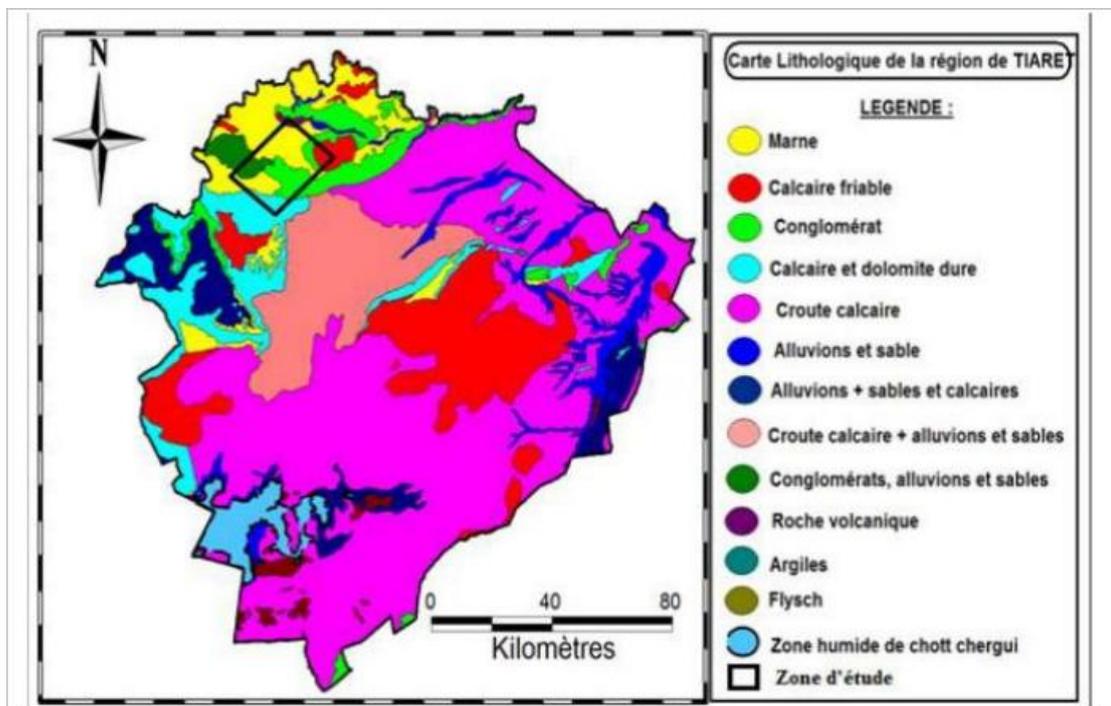


Figure n° 08 : Carte lithologique de la wilaya de Tiaret (Bneder, 2009)

## 6- Hydrologie :

### 6-1 Bassins versants :

La région de Tiaret s'inscrit au niveau des deux bassins versants, le bassin versant du Chellif Zahrez qui subdivise en 18 sous bassins versants, et le bassin versant des hauts plateaux Oranais qui subdivise en 06 sous bassins versants (**Fig : 09**) (Safa et Lekhal, 2018).



**Figure n° 09** : Carte des sous bassins versants de la région de Tiaret (CFT, 2014)

### 6-2 Le Réseau hydrographique :

D'après un rapport de la conservation de forêts de Tiaret (2014), La longueur du réseau hydrographique au sein de la région de Tiaret s'élève à 1938 Km, dont entres, 889 Km d'Oueds permanents tels que : Oued Mina, Oued Faidja. Oued Touil, Oued Taht, Oued Abd, Oued Tiguiguesst, Oued Rhiou principalement situés dans la partie nord et 1049 Km d'Oueds temporaires principalement situés dans la région sud (CFT, 2014)

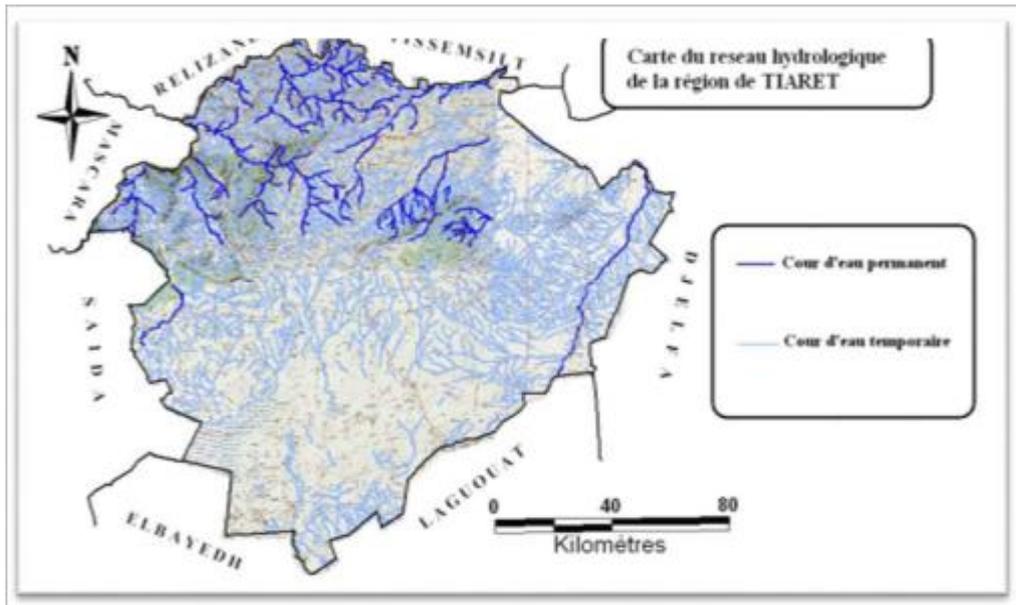


Figure n° 10 : Carte du réseau hydrologique de la région de Tiaret (CFT, 2014)

## 7- Climatologie :

Le climat, par ses différents facteurs « température, pluviométrie, vent ... », joue un rôle déterminant et intervient d'une façon décisive dans la régénération, le développement et la répartition géographique des végétaux (Ozenda, 1982)

La région de Tiaret à un climat continental elle se caractérise par un hiver froid et humide et un été chaud et sec deux périodes sont séparés par des saisons intermédiaires instables .le printemps et l'automne (Bouazza et *al.*, , 2001).

## II- Cadre biotique de la région de Tiaret :

### 1- Aspect socio-économique :

La wilaya recèle d'importantes potentialités naturelles et notamment 1.609.900 ha de terres agricoles, 142.966 Ha de zone steppique et d'une zone forestière de 142.422 ha (DSA, 2008).

### 2- Occupation des sols de la région de Tiaret :

Des sols de la région de Tiaret Sur les 2 005 005 hectares que compte la wilaya de Tiaret, 1 133 996 ha se représentent la superficie agricole totale (SAT) soit 56,56%. La S.A.U par rapport à cette dernière représente 62,23%. Les massifs forestiers répartis sur les monts de Tiaret, Frenda et le Nador, ainsi que les nappes alfatières caractérisant les zones steppiques couvrent respectivement 7,13% et 16,60% du territoire de la Wilaya (PAWT, 2008).

## 2-1 Espace agricole de la région de Tiaret :

### 2-1-1 Agricultures annuelles (PAWT, 2008):

- Céréaliculture
- Fourrage
- Légumes
- Cultures maraîchères
- Jachère

## 2-2 Espace forestier de la région de Tiaret :

L'occupation des sols est dans l'ensemble marquée par une faible présence de terres forestières qui couvrent une superficie de 154 200 ha. Ces terres appartiennent aux monts de Frenda semi-aride localisées à l'est de la wilaya de Tiaret (CFT, 2021)

### 2-2-1 Importance des terres forestières :

Les formations forestières (forêt, maquis et reboisement) occupent une superficie de 154200 ha répartie en 14 forêts domaniales correspondant à un taux de boisement estimé à 7.5%. Ce taux de boisement est insuffisant, ceci d'autant plus que les formations forestières sont en grande partie dégradées à l'état de maquis et maquis arborés (**Tab : 04**) (CFT, 2021).

**Tableau n° 04 :** la formation forestières de wilaya de Tiaret (CFT .2021).

Formation forestière	Superficies (ha)	Taux%
Forêt proprement dite	41981	27%
Maquis	96876	63%
Maquis arborées	15343	10%
Total	154200	100%

### 2-2-2 Principales forêts :

La surface forestière dans la wilaya de Tiaret se partage en 12 secteurs forestiers. Il s'agit des forêts domaniales des Zdamas chergui (44000 ha), celle des Zdamas gherbi (37441 ha), de Nador (42000 ha), de Rechaiga (7834 ha), de Tagdempt (4989 ha), de Beni affene (4018 ha), d'Ouled Boughaddou (643 ha), de Torriche (526 ha) ainsi que celle de Tiaret (508 ha). Les autres forêts de statut "communale" sont celles de Tiaret (280 ha), de Guertoufa (53 ha), ainsi que la forêt sectionale d'Azzouania (127 ha) (Miara, 2017).

### 2-2-3 Principales essences forestières de la région :

Tableau n° 05 : Les principales essences forestières de Tiaret (CFT, 2021)

Essence	Pin d'Alep	Chêne vert	Thuya	Chêne liège
Superficie ha	41487	6592	17659	600

### 2-2-4 Répartition par séries de végétations :

Selon (Miara, 2017), il existe 5 séries de végétations principales dans la région de Tiare :

➤ **La série de chênes verts : (*Quercus ilex* L)**

La série de chênes verts se localise essentiellement dans le massif de Guezoul et les monts de Frenda, ainsi que dans certains périmètres des Sdamas. Les espaces dégradés se retrouvent au niveau des régions de contact avec la steppe.

➤ **La série de chênes lièges : (*Quercus Suber* L)**

Un petit boisement de quercus suber localisée dans la région dite Djebel Azouania ».

➤ **La série de thuya de Berbère : (*Tetraclinis articulata* (Vahl) Mast)**

Cette série se localise au niveau des zones occidentales notamment les Sdamas et la partie Tiaretienne des monts de Saïda.

➤ **La série du pin d'Alep : (*Pinus halepensis* L)**

La série du pin d'Alep occupe une bonne partie de la région de Gada au sud de Frenda, ainsi que certaines régions sur les limites avec la wilaya de Saïda et de Mascara. Il s'agit de peuplements souvent en mélange avec l'alfa au niveau des régions de contact avec les hautes plaines steppiques. Mais parfois en mélange avec le chêne vert ou le thuya de Berbère au niveau de certaines parcelles pré forestières.

➤ **La série d'oliviers-lentisques :**

Cette végétation est présente dans les régions les plus méridionales en contact avec les espaces steppiques.

### 2-2-5 Principaux massifs forestiers :

➤ **Le massif de Guezoul :**

Ce massif comprend la forêt domaniale de Tiaret, la forêt domaniale de Tagdempt, les deux forêts communales de Tiaret, la forêt sectionale de Guertoufa, et la forêt sectionale d'El Azouania (Miara, 2017).

- **Le massif forestier de Sdama Chargui :** Les Sdamas Chergui, sont des peuplements pour 30% à base de chêne vert associé au thuya au nord avec quelques bouquets de pins d'Alep et forte proportion de chêne kermès (PAWT, 2008).
- **Le massif forestier de Sdamas Gharbi-Nord et Sdamas Gharbi-Sud :** Les Sdamas Gharbi sont en futaie pour 30% de pin d'Alep avec 10% de Chêne kermès (PAWT, 2008).
- **Djebel Nador :** La forêt du Nador dans son ensemble couvre une superficie de près de 42.000 ha. Les peuplements étaient composés de 60% de chêne vert, de 30% de genévrier oxycèdre mais le faciès prédominant était celui taillis clairsemés (PAWT, 2008).

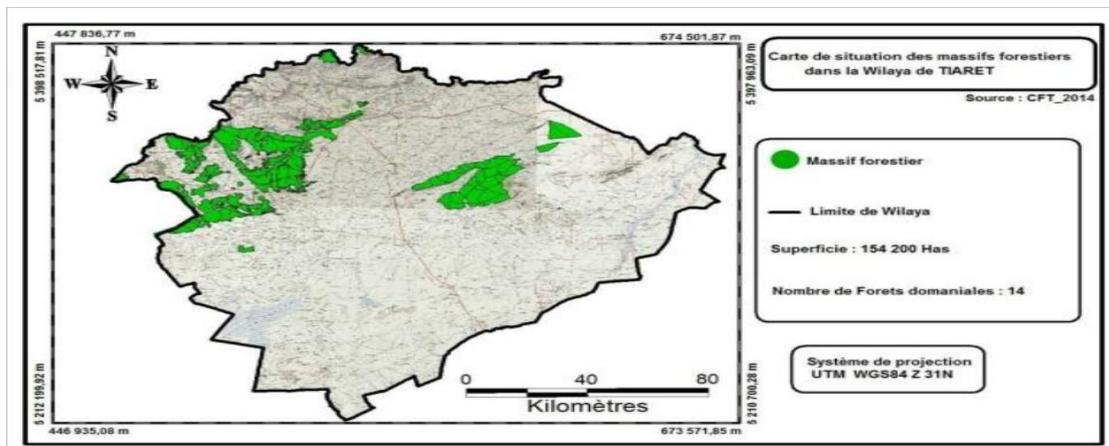


Figure n° 11 : Carte de situation des massifs forestiers dans la Wilaya de Tiaret (CFT, 2014)

### 2-3 Parcours steppiques de la région de Tiaret :

Les zones steppiques couvrent une superficie de 981 226 ha (CFT, 2021). En majorité, elles sont localisées dans le sous étage bioclimatique aride moyen qui est caractérisé par une végétation purement steppique et une pluviométrie variante entre les isohyètes 200 et 300 mm/an. Excepté le massif du Nador se localise dans l'aride supérieur, où s'y trouvent des essences forestières vestigiales associées aux espèces steppiques (PAWT, 2008).

**2-3-1 Les nappes alfatières :** Dans la wilaya de Tiaret la superficie de l'alfa représente environ 13% des nappes alfatières du pays avec une superficie de 219 892 ha (CFT, 2021). Il présente un intérêt écologique, fourrager et industriel, cependant, il s'agit des nappes généralement à recouvrement faible (PAWT, 2008).

# **Aperçu sur les incendies**

### 1- Définition :

Une combustion qui se développe sans contrôle dans l'espace et dans le temps. L'incendie de forêt s'alimente de tous les combustibles possibles et ainsi se propage jusqu'à l'épuisement de ceux-ci (Trabaud, 1992).

### 2- Mécanisme de feu :

Le feu résulte de la combustion de la végétation. Cette réaction chimique est provoquée par une source de chaleur d'origine naturelle ou humaine et nécessite un combustible et d'oxygène. Pour obtenir un feu, la présence de trois éléments est nécessaire : une source de chaleur, un combustible et l'oxygène (Chauvin et *al*, 2016). Dans le triangle du feu, la végétation forestière constitue le combustible. Par sa composition et sa structure, par sa teneur en eau, elle exigera une température plus ou moins élevée pour s'enflammer, par sa densité et sa répartition sur le terrain (Chautrand, 1972 ).



Figure n° 12 : Triangle du feu (Chauvin et *al*, 2016)

### 3- Mode de propagation :

Selon (Colin et *al*, 2001), un transfert de chaleur est un processus d'échange d'énergie entre 2 points de l'espace se produisant lorsqu'une différence de température existe entre ces 2 points. Il est assuré par 03 processus (**Fig : 13**) physiques fondamentaux qui sont : la conduction, le rayonnement et la convection.

**3-1 La conduction :**

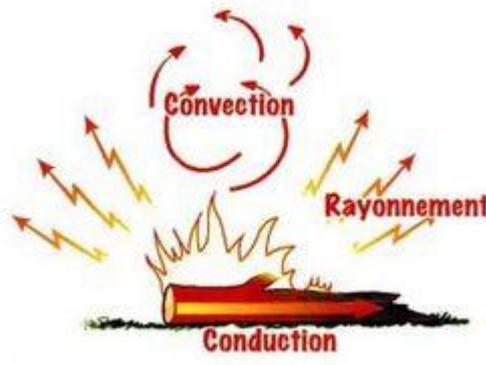
La conduction est le résultat de l'agitation moléculaire, elle-même liée à la constitution et à la température du milieu. Elle ne peut donc se produire que dans un support matériel, qu'il soit solide, liquide ou gazeux. La chaleur diffuse du corps chaud vers le corps froid.

**3-2 Le rayonnement :**

Le rayonnement est un mode de transfert de l'énergie sous forme d'ondes électromagnétiques, tout corps dont la température absolue est supérieure à  $0^{\circ}\text{K}$ , soit  $-273^{\circ}\text{C}$ , émet un rayonnement électromagnétique dont la fréquence est fonction de cette température.

**3-3 La convection :**

La convection est un transfert de chaleur par mouvements macroscopiques d'un fluide (le gaz dans le cas d'un feu) dont la masse transporte la chaleur qu'elle contient.



**Figure n° 13 :** Les trois modes de transferts des chaleurs (Colin et *al*, 2001)

**4- Les trois phases de l'incendie :**

D'après (Depraetere, 2007), l'incendie de forêt est un phénomène physico-chimique. Il s'accompagne d'une émission forte d'énergie calorifique et peut être décomposé en 03 phases :

- Evapotranspiration de l'eau dans combustible
- Emission du gaz inflammable par pyrolyse
- Inflammation



**Figure n° 14 :** Transfert de chaleur et propagation de feu (Colin et *al*, 2001)

## 5- Les différents types de feu de forêt :

Selon (Johann, SD), Les incendies se déclarent sur plusieurs centaines de millions d'hectares de forêts (incendies de forêt) et d'autres formations végétales à travers le monde. Les incendies de forêt et d'espaces naturels (terres boisées, brousses, herbages, savanes, steppes) sont communément appelés feux de friches ou feux de végétation. On distingue différents types (**Fig : 15**) de feu (Colin et *al*, 2001) :

### 5-1 les feux de sol :

Les feux de sol sont des feux qui se propagent dans la litière et l'humus. Ce sont des feux qui sont difficiles à détecter, car ils sont sans flammes. Leur vitesse de propagation est faible. Ces feux peuvent endommager les racines des arbres (Margrite, 1998).

### 5-2 Les feux de surface :

Les feux de surface, dits aussi feux courants, se propagent dans les sous-bois des forêts. Ils brûlent l'herbe et les broussailles. Ces feux sont avec flammes et peuvent se propager rapidement. Ce sont les feux les plus communs. Ils peuvent avoir comme origine un feu de sol ou se terminer en un feu de sol susceptible de se transformer en un nouveau feu de surface après l'intervention des pompiers (Margrite, 1998).

### 5-3 Les feux des cimes :

A partir de (Johann, SD), Feu qui se déplace sur le faîte des arbres ou des arbustes, plus ou moins indépendamment du feu de surface.

Ils sont de deux types (Colin et *al*, 2001) :

- feu de surface qui les accompagne et actifs dans le cas contraire Indépendants, ils se propagent dans les cimes sans dépendre du feu de surface.
- Dépendants, ils ne se maintiennent dans les cimes qu'en raison de la chaleur dégagée par le feu de surface. Ils sont passifs s'ils contribuent moins à la propagation que le

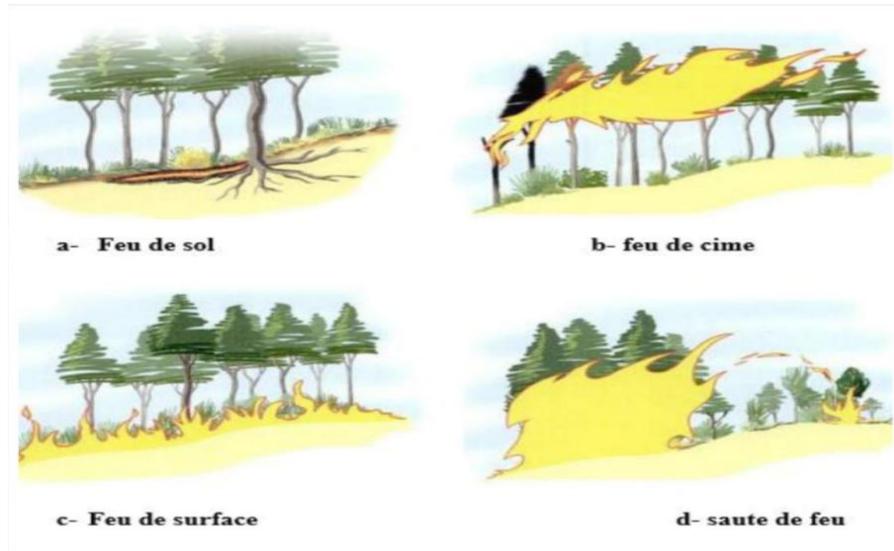


Figure n°15 : les différents types de feux (Colin et al, 2001)

#### 5-4 Saute de feu :

C'est une cause importante de propagation des feux la région, le vent qui un pouvoir desséchant, accroît le risque (Depraetere, 2007)

#### 6- Origine de l'incendie :

Selon (Vélez, 1999), Pour déterminer le point d'origine de l'incendie, il faut tenir compte de ces faits :

**Vent** : le feu progresse en suivant la direction du vent. En tenant compte du vent lorsque le feu a été détecté, on pourra déterminer dans quelle direction se trouvait l'origine du feu.

**Pente** : le feu monte vers le haut de la pente. Cet effet combiné avec celui du vent est aussi à considérer

**Combustibles** : le feu progresse plus vite sur les combustibles secs. Dans le lieu d'origine de l'incendie la végétation possède une humidité naturelle et brûle d'une façon plus incomplète

**7- Les causes d'incendie :**

Les causes sont peu fréquents, on les connaît parfaitement : l'imprudence de quelque ouvrier, de quelque pâtre, de quelque vagabond, surtout d'un concessionnaire de menus produits ; l'allumette d'un fumeur ; souvent, depuis quelques années, les charbons enflammés projetés par les locomotives ; rarement, le feu du ciel ou la malveillance (Domet, 1891).

Les origines des incendies peuvent être réparties en 05 catégories (Chauvin et *al*, 2016) :

**7-1 Les causes naturelles :**

Foudre (mais avec des variables sensibles selon les années) ;

**7-2 Les causes accidentelles :**

Lignes électriques, chemin de fer, véhicules, dépôt d'ordures.

**7-3 Les causes involontaires :**

Liées à des personnes : travaux, loisirs, jets d'objets incandescents.

**7-4 Les causes volontaires :**

Incendie volontaire, intérêt politique ou foncier, conflit.

**8- Bilan des incendies de forêt :**

Les incendies de forêts, bien que considérés communément comme un risque naturel, sont, au contraire, largement conditionnés par des facteurs biophysiques et anthropiques, qui en sont les précurseurs (Assali et *al*, 2016).

**8-1 Au niveau méditerranéen :**

En région méditerranéenne, le feu a toujours fait de partie de paysage méditerranéen et ce depuis que sa présence fût favorisée par un climat estival sec, caractérisé par une absence presque totale de précipitations et la présence de végétation xérophile. Les paysages méditerranéens ne représentent pratiquement jamais des stades qu'on appelle climacique où la végétation, le sol et le climat sont en équilibre stable (Cherifi, 2017).

Actuellement, la forêt méditerranéenne continue toujours à servir de parcours aux troupeaux, quoique moins nombreux qu'autrefois surtout sur la rive nord de la méditerranée.

Pourtant, l'origine des incendies pourrait ne plus être de la responsabilité principale des pasteurs ; car il faut faire intervenir tous les usagers de la forêt (Medaoui, 2002).

Environ 15 millions d'hectares de la forêt mondiale sont incendiés par an. A l'échelle de la Méditerranée, les estimations des dommages oscillent entre 600 000 et 700 000 ha/an (Assali et al, 2016).



**Figure n° 16 :** Importance des feux dans les pays du bassin méditerranés. Part de la surface forestière brûlée (Colin et al, 2001)

### 8-2 Au niveau Algérien:

L'Algérie représente le pays le plus touché par les incendies de forêt en pourcentage de surface parcourue (Meddour et Derridj, 2012). La moyenne du nombre de feux est de plus de 1 300 par an (soit 2,34 % de part relative du total méditerranéen), et la moyenne des surfaces incendiées est d'environ 39 000 ha par an pour les dernières décennies , d'autant que c'est l'un des pays méditerranéens qui possède une des plus longues séries chronologiques sur les incendies de forêts (plus d'un siècle) (Meddour, 2008).



**Figure n° 17** : incendies en Algérie durant l'été 2021 (FAO, 2022)

### 8-3 Au niveau de la wilaya de Tiaret :

Les zones couvertes par les incendies au cours de la période 2016-2021 étaient estimées à environ 1527,546 ha (**Tab : 07**) de dont 57,44% ont été brûlés en 2020 avec une superficie de 877 376 ha. Tiaret n'a pas échappé à ce phénomène vécue par plusieurs wilayas du pays dans ces années dramatiques. Un minimum de surface brûlée a été enregistré en 2018 avec seulement 08 ha, tandis que le reste les superficies brûlées par années sont de 287 ha, 188,83 ha et 136,84 ha en 2016, 2017 et 2019 respectivement qui formé 40,11%. (Nouar et al, 2022).



**Figure n° 18** : incendie de (Guertoufa 26/06/2019), (Nouar, 2019)



**Figure n° 19 :** Incendie (Chouchaoua 07/09/2019 ) (Nouar, 2019)

Selon (Ziani, 2021), l'état du couvert végétal en relation avec les surfaces incendiées durant ces 04 dernières années (2017-2020) est résumé dans le tableau suivant (**Tab : 07**) :

**Tableau n° 06 :** Couvert végétal forestier en relation avec les superficies incendiées et le taux de perte annuel du couvert forestier, période 2017-2020 (Région Tiaret) (Ziani, 2021)

Wilaya de Tiaret			
Année	Surf. forêts incendiées	Sup. des forêts	% de perte du couvert (forêt)
2017	187.33	66161.9	0.28
2018	8	66153.9	0.0121
2019	136.84	66017.06	0.207
2020	877.37	65139.69	1.349
<b>Total</b>	<b>1209.54</b>	<b>65139.69</b>	<b>Moy=0.46</b>

## *Partie Expérimentale*

## *Chapitre IV : Matériel et méthodes*

## La méthodologie adoptée

Le passage du feu de forêt touche plusieurs contextes environnementaux, économiques et sociaux. Comme il bouleverse les écosystèmes forestiers en dégradant leurs strates. Le but de cette étude consiste à déterminer l'impact des incendies sur la dynamique de phytodiversité dans les monts de Tiaret, et de lutter contre les incendies, par la fréquence des incendies et une étude floristique.

### 1- La gravité des incendies dans les monts de Tiaret :

Pour connaître la gravité des incendies dans les monts de Tiaret, et leur influence sur la dynamique de la végétation, nous sommes dirigés vers la conservation des forêts de Tiaret, notre première destination le (12 février 2023), pour la récolte des informations et le bilan d'incendie. Nous avons programmé aussi des sorties à partir le (03 Mai 2023) pour faire l'inventaire floristique des espaces brûlés.

- 1<sup>er</sup> sortie programmé le : 03/05/2023 à Ain el Karma (13:00 h)
- 2<sup>ème</sup> sortie le : 10/05/2023 à Chaouchaoua (10 :00 h)
- 3<sup>ème</sup> sortie le : 14/05/2023 à Ain el kdah (11 :00 h)

### 2- Étude floristique :

#### 2-1 Échantillonnage :

Pour étudier la phytodiversité post incendie dans les monts de Tiaret, nous avons retenu l'approche sigmatiste développée par Braun-Blanquet (Braun-Blanquet, 1951).

La méthode d'échantillonnage a été mixte entre subjective et aléatoire simple. Nous avons choisi quatre 04 Stations différents de végétation post incendié, représentés par 11 relevés réalisés dans notre zone d'étude.

Chaque station se distingue plus particulièrement par la date d'incendie et les paramètres topographiques : (altitude, exposition, pente), le substrat, le taux de recouvrement et la physiologie de la végétation.

#### 2-2 Le choix des stations :

Le critère majeur du choix de nos stations c'est les incendies ou les forêts brûlées. Nous avons choisi 03 endroits différents dans les monts de Tiaret, afin d'analyser et de faire un ensemble de comparaisons sur la végétation dans les zones

incendiées et les zones qui n'ont pas été exposées aux incendies comme des stations témoins. Nous avons sélectionné les communes suivantes :

- FD-Tiaret Ain el Karma
- FD-Tiaret Chaouchaoua
- Ain el kdah–Tagdempt-Guertoufa

Nous avons basé sur deux critères fondamentaux (l'homogénéité floristique et l'homogénéité écologique de la station). 11 relevés (08 brûlés et 03 relevés témoins) de végétation en couverture sur 04 stations différentes. Ces relevés floristiques d'une surface de 100 m<sup>2</sup> (l'aire minimale) sont réalisés et suivis pendant une période de 10 jours.

**Tableau n° 07 :** Caractérisation géographique de chaque station dans la zone d'étude.

Station	Date d'incendie	Coordonnées	Altitude (m)	Pente (%)	Exposition
Ain El Karma	2022	X : 35° 23.25 E Y : 1° 20. 28N	1086	14	Nord-Est
		X : 35° 23.20 E Y : 1° 20. 26N			
		X : 35° 23.32 E Y : 1° 20. 18 N			
	2019	X : 35° 23.26 E Y : 1° 20. 27 N	1098		Nord-Est
		X : 35° 23.24 E Y : 1° 20. 25 N			
Chaouchaoua	2016	X : 351016 70 Y : 3919 748 19	964	12	Sud-Est
		X : 350931 54 Y : 3919405 87			
		X : 351030 26 Y : 3919586 72			
Ain el kdah	1988	X : 340 688 72 Y : 391 158 08	1106	10	Sud-Est
		X : 340 634 48 Y : 391 5775 42			
		X : 349 931 42 Y : 3915439 53			



**Figure n°20** : Station 01 d'Ain el kerma (brûlée, témoin) (Ziar et Hemam, 2023)



**Figure n°21** : Station 02 d'Ain el kerma (brûlée, témoin) (Ziar et Hemam, 2023)



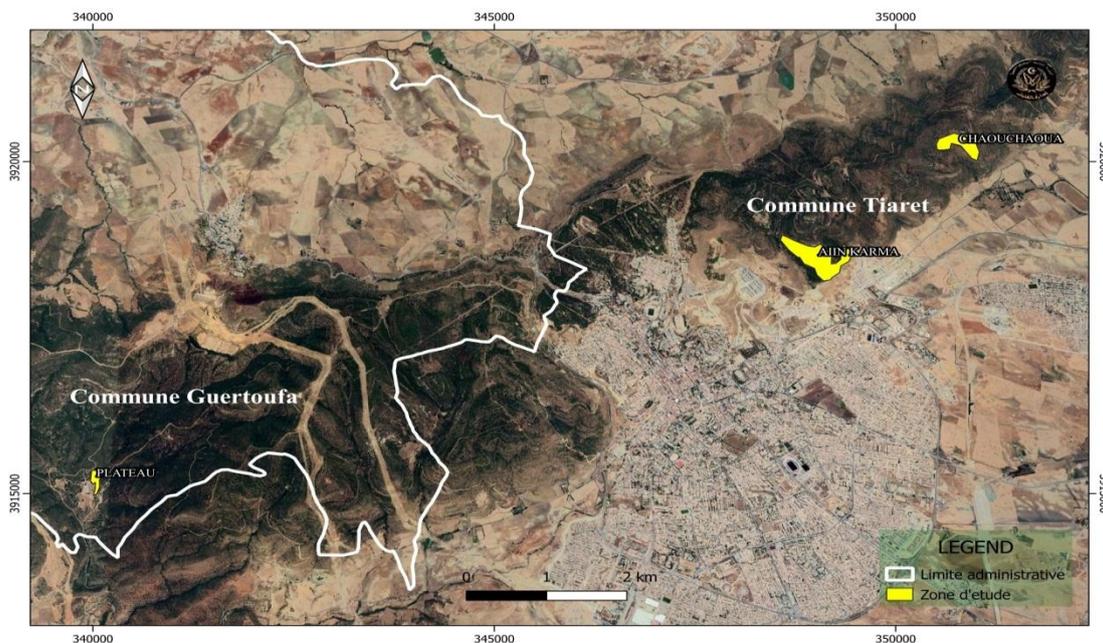
**Figure n°22** : Station 03 de Chaouchaoua (brûlée, témoin) (Ziar et Hemam, 2023)



**Figure n°23 :** Station 04 d'Ain kdah (brûlée, témoin) (Ziar et Hemam, 2023)

### 2-3 Matériel de collecte des données sur terrain :

- GPS (Réf) pour déterminer : l'exposition, l'altitude et les coordonnées géographiques.
- Caméra de Smartphone pour photographier la végétation.
- La carte cantonale de la forêt de Tiaret.
- Un bloc note et un stylo pour l'enregistrement des données (pente, exposition, topographique).
- Des cordes pour tracer les limites du relevé.
- Rapporteur pour déterminer le degré de la pente.



**Figure n° 24 :** La carte cantonale de la forêt de Tiaret



**Figure n°25 :** Les stations de nos sorties (Ziar et Hemam, 2023)

#### **2-4 Les caractères analytiques :**

En procédant à un recensement (inventaire) de toutes les espèces végétales existantes. Pour les études environnementales nous l'avons affecté un coefficient d'abondance-dominance et le coefficient de sociabilité.

##### **2-4-1 Échelle d'abondance-dominance (Braun-Blanquet et al, 1952)**

- + : individus peu abondants à très faible recouvrement.
- 1 : individus assez abondants, mais à faible recouvrement.
- 2 : individus très abondants, recouvrement au moins 1/20.
- 3 : nombre d'individus quelconque, recouvrement 1/4 à 1/2.
- 4 : nombre d'individus quelconque, recouvrement 1/2 à 3/4.
- 5 : nombre d'individus quelconque, recouvrement plus de 3/4.

##### **3-4-2 Échelle de sociabilité (Braun-Blanquet et al, 1952) :**

- 1 : individus isolés
- 2 : en groupes
- 3 : en troupes
- 4 : en petites colonies
- 5 : en peuplements denses

### 2-4-3 Échelle de stratification :

Les espèces varient selon leurs caractéristiques externes, selon différents hauteur de la plante et selon l'échelle de la stratification (Benabdeli, 1996):

- La strate arborescente : hauteur de 4 m et plus
- La strate arbustive : entre 1.50 m et 4 m.
- La strate buissonnante : entre 0.50 m et 1.50 m.
- La strate herbacée : moins de 0.50 m.

### 2-4-4-La détermination des espèces végétales :

Pour faciliter l'identification des espèces végétales, Nous avons utilisé Les outils suivants :

- L'application de plante net (Web master 01)
- Guide de la flore méditerranéenne (Bayer et *al*, 2009)
- Le site de Tela Botanica projet de la flore d'Afrique du nord.
- Google lens

### 2-4-5 Échelles de la richesse floristique :

La richesse floristique est définie comme le nombre d'espèces recensées à l'intérieur des limites d'un territoire, compte tenu de sa surface. Daget et Poissonet (1991, 1997) et Daget (1976) présentent l'échelle de référence suivante, pour l'estimation des richesses floristiques stationnaires, mensuelles et saisonnières.

- Flore raréfiée : moins de 5 taxons dans l'unité de milieu.
- Flore très pauvre : de 6 à 10 taxons.
- Flore pauvre : de 11 à 20 taxons.
- Flore moyenne : de 21 à 30 taxons.
- Flore assez riche : de 31 à 40 taxons.
- Flore riche : de 41 à 50 taxons.
- Flore très riche : de 51 à 75 taxons.
- Flore particulièrement riche : plus de 75 taxons.

### 2-4-6 Spectre biologique :

Les types biologiques permettent d'établir une appréciation qualitative de la végétation en rapport avec les conditions climatiques. Ils expriment, par le spectre biologique, l'adaptation aux divers milieux (Lebrun, 1966).

Ils ont distingué cinq types fondamentaux reconnus par (Raunkiaer, 1934) :

- Les phanérophytes sont représentées par des plantes (arbres, arbustes, arbrisseaux et lianes) dont les bourgeons dépassant 25cm de hauteur.
- Les chaméphytes sont formées de sous arbrisseaux, herbes et plantes subligneuses, dont les bourgeons ne dépassant pas 25 cm de hauteur.
- Les hemicryptophytes regroupent les plantes basses à bourgeons pérennants situés au ras du sol.
- Les géophytes constituent des plantes dont les organes de conservation sont souterrains (rhizomes, bulbes, tubercules).
- Les thérophytes ou plantes annuelles passent la mauvaise saison à l'état de graines.

### 2-4-7 Spectre bio morphologiques :

Les formations végétales sont très hétérogènes, Elles sont représentées par 6 types bio morphologiques (Saidi, 2017)

- Les arbres
- Les arbustes
- Les arbrisseaux
- Les herbacées vivaces
- Les herbacées annuelles
- Les herbacées bisannuelles

### 2.4.8 Spectre phytogéographique :

Les types phytogéographiques retenus selon (Quézel et Santa, 1962 -1963)

**Tableau n° 08 :** Les types phytogéographiques selon (Quézel et Santa, 1962 -1963)

Type phytogéographique	Abréviation
Méditerranéennes.	Med
Ouest Méditerranéennes	W Med
Ibéro-Mauritanique.	Ibéro-Maur
Est Méditerranéennes	E Med
Sub Méditerranéennes	S Med
Endémiques Algériennes.	End Alg
Nord Africaines.	N.A

Algéro-Marocaines	Alg-Mar
Eurasiatiques	Euras
Européennes.	Eur
Paléotempérées.	Paléo-Temp
Circum-Boréales.	Circum-Bor
Paléo Sub Tropicales	Paléo-S Trop
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
Canariennes Méditerranéennes	Canar-Me
Cosmopolites.	Cosm
Sub-cosmopolites.	Sub-Cosm

### 3- Etude statistiques :

#### 3-1 La fréquence :

La fréquence d'une espèce est calculée par le rapport du nombre de stations contenant l'espèce étudiée ( $P_i$ ) au nombre total de stations ( $P$ ), exprimée en pourcentage (Dajoz, 2006).

$$F = \frac{P_i}{P} \times 100$$

$P_i$  : le nombre de stations où l'espèce ( $x$ ) existe

$P$  : le nombre total de stations retenu.

D'après (Bigot et Bodot , 1973) rangent les fréquences en quatre classes ou catégories d'espèces :

- Classe I :  $0 < F < 10\%$  : Les espèces très accidentelles qualifiées de sporadiques
- Classe II :  $10 < F < 24\%$  : Les espèces accidentelles
- Classe III :  $25 < F < 49\%$  : Les espèces accessoires.
- Classe IV :  $50 < F < 100\%$  : Les espèces constantes

### 3-2 L'indice de Shannon (H) :

L'indice de Shannon permet d'exprimer la diversité en prenant en compte le nombre d'espèces et l'abondance des individus au sein de chacune de ces espèces (Grall et Coïc, 2006) :

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

S : le nombre total d'espèces

Pi : la fréquence relative des espèces.

### 3-3 L'équitabilité :

L'indice d'équitabilité de Piel ou permet de mesurer la répartition des individus au sein des espèces, indépendamment de la richesse spécifique. Sa valeur varie de 0 (dominance d'une des espèces) à 1 (équirépartition des individus dans les espèces) (Grall et Coïc, 2006).

$$E = \frac{H'}{\log_2 S}$$

**3.4 L'indice de similarité de Sorensen :** L'indice de similarité de Sorensen est utilisé pour comparer différents états.

$$P_s = \frac{2c}{a + b}$$

c : Le nombre d'espèces communes aux deux états.

a : Le nombre d'espèces présentées dans le premier état.

b : Le nombre d'espèces présentées dans le deuxième état.

**3-5 L'indice de perturbation :**

D'après (Loisel et Gamila, 1993), l'indice de perturbation est calculé pour permettre de quantifier la thérophytisation d'un milieu.

$$IP = \frac{\text{Nombre des chaméphytes} + \text{Nombre des thérophytes}}{\text{Nombre total des espèces}} \times 100$$

**4- Les moyens de lutte contre les incendies dans la région de Tiaret :**

Chaque année un plan feux de forêts (PFF) est préparé pour la campagne de prévention et de lutte contre les incendies de forêts dans la région de Tiaret. Dans cette partie nous avons choisi la campagne de préparation de l'année 2023 comme exemple.

## *Chapitre V: Résultats et discussions*

### 1- Les incendies dans les monts de Tiaret :

Le couvert forestier de la wilaya de Tiaret occupe une place très importante, connue par leur dense végétation. La plupart des peuplements sont constitués par des essences très inflammables, telles que : (le pin d'Alep et à un degré moindre le genévrier oxycèdre, le chêne vert le chêne liège) (**Fig : 26**) souvent accompagné d'un sous-bois formé d'espèces ligneuses et d'un tapis herbacé très dense.

Chaque année en période estivale, elles perdent des centaines d'hectares de leur couvert végétal à cause des incendies déclenchés souvent par l'homme ou d'autres facteurs tels que :

- L'aridité du climat qui se caractérise par huit mois de sécheresse et de vents chauds violents (sirocco).
- Le relief très accidenté pour certains massifs forestiers rend les interventions de lutte très difficiles.



**Figure n°26** : Les essences très inflammables dans les monts de Tiaret (Ziar et Hemam , 2023)

### 1-1- Le grand incendie de 2020 :

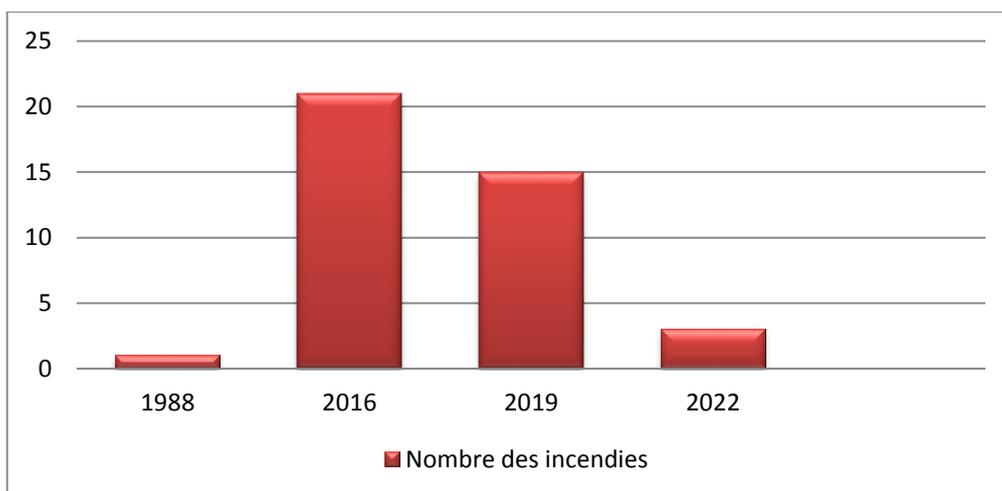
Le 26 juillet 2020 dans la forêt du plateau, qui a transformé 800 ha de couvert végétal en ruine dans les communes de : chef-lieu de Tiaret, Guertoufa et Tagdempt à Mezguigda, et au niveau de la réserve naturelle, cette dernière a été complètement détruit par le feu. Qui a touché toutes les formations végétales, notamment la forêt avec une superficie incendiée de 250 ha, le maquis avec 350 ha et 200 ha de broussailles, pour les essences les plus touchés nous citons : le pin d'Alep, le pin pignon, cyprès, chêne vert, pistachier lentisque.

### 1-2 L'incendie de 2021 :

La circonscription des forêts de Tiaret a enregistré durant la période allant du 01/06/2021 jusqu'au 31/10/2021, trois (03) incendies totalisant une superficie brûlée de 0.529 ha dont 0.04 ha de maquis, 0.5 ha et 0.025 ha de broussaille (CFT, 2023).

### 1-3 Nombre des incendies :

Durant la période (1988-2022) la conservation des forêts de Tiaret a enregistré plusieurs incendies dans les monts de Tiaret (**Fig : 27**). Nous avons choisi les années (1988, 2016, 2019, 2022) que nous avons étudiées, Le nombre le plus important est enregistré en 2016 avec 30 incendies ainsi que 2019 avec 15 incendies et puis le 2022 avec 02 incendies, et en dernier lieu le 1988 a enregistré 01 un seul incendie.



**Figure n° 27** : Le nombre des incendies chaque année (1988-2022)

## 1-4 Superficies brûlées :

Dans la période (1988-2022), la plus grande superficie incendiée est enregistrée en 1988 avec 600 ha, ainsi que l'année 2019 avec 30.34 ha et l'année 2016 avec 03 ha, alors que la faible superficie est enregistrée en 2022 avec environ 0.5 ha (Fig : 28).

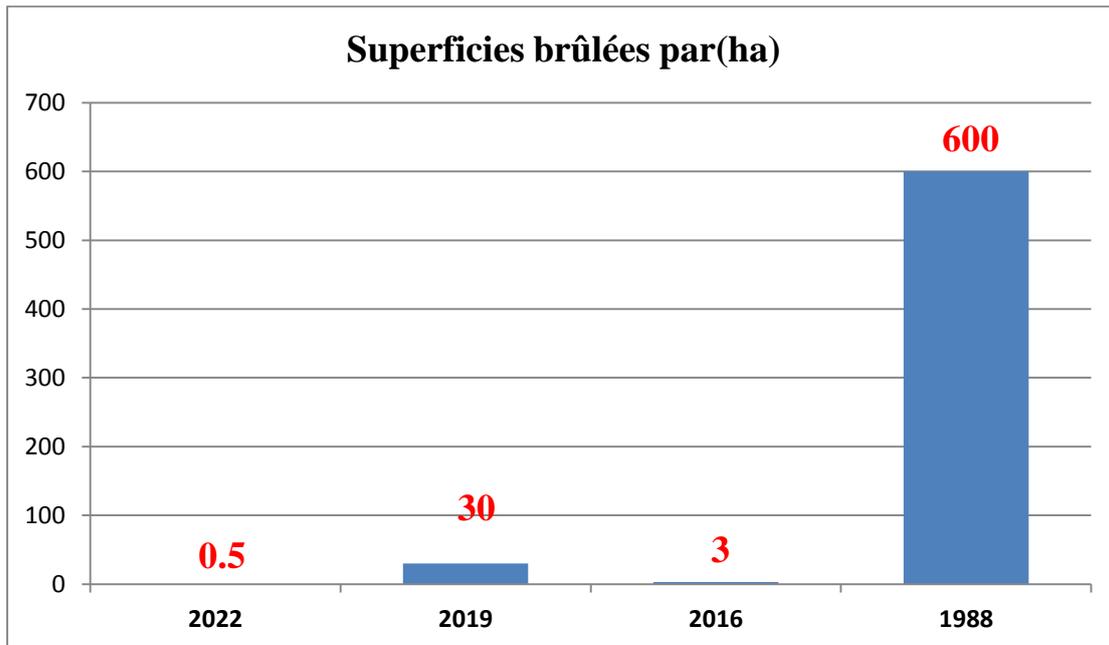


Figure n° 28 : La superficie ravagée par le feu chaque année (1988-2022)

## 2- Étude Floristique :

### 2-1- Richesse Floristique global :

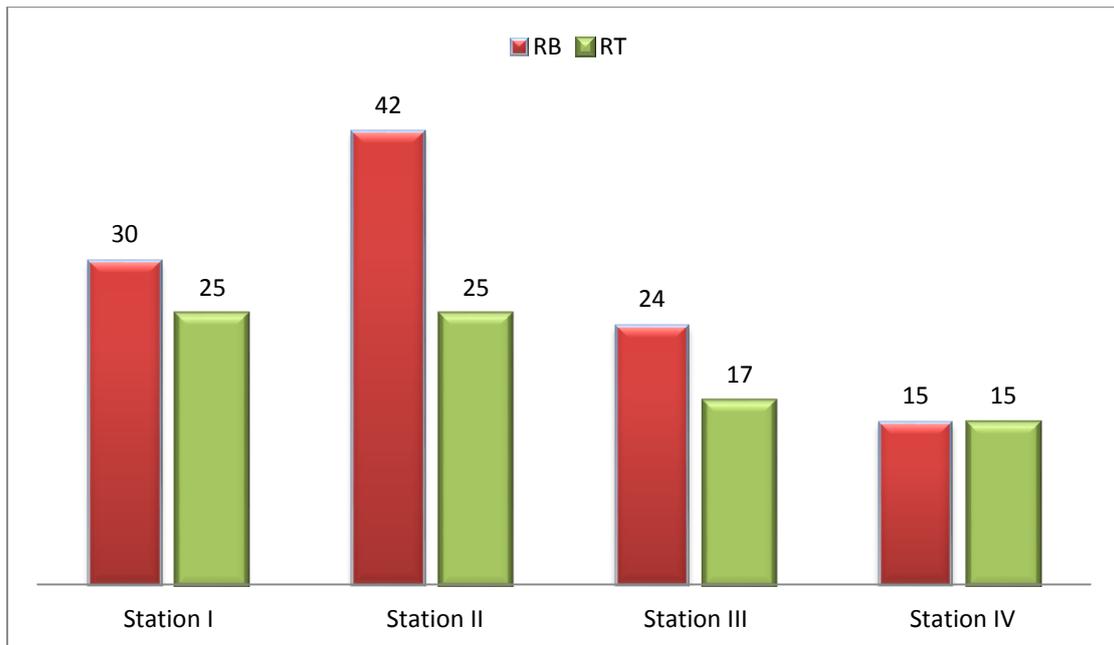
Nous avons réalisé un inventaire floristique dans des états brûlés avec leurs témoins dans les monts de Tiaret, Le nombre d'espèces recensées est de 58 espèces effectué à partir de 11 relevés dans 4 stations différentes, 3 relevés à chaque station (2 relevés brûlés et un relevé témoin), nous constatons que la flore des monts de Tiaret est très riche.

### 2-2-Richesse Floristique par état :

La variation de la richesse floristique diffère d'une station à l'autre, dans les relevés brûlés et les relevés témoins (Fig : 29). La flore de station I (un an après l'incendie) est qualifiée comme une flore assez riche (30 espèces), la station II (04 ans après l'incendie) est riche (42 espèces), la station III (07 après l'incendie) est

considérée comme une flore moyenne (24 espèces), par contre la station IV (35 ans après l'incendie), la flore est pauvre (15 espèces).

Dans les stations (I, II et III) la richesse floristique au niveau des relevés brûlés est plus importante que les relevés témoins, sauf la station IV les relevés brûlés et les relevés témoins sont égaux.



**Figure n° 29** : Richesse floristiques des stations

## 2-2 Familles et genres :

### 2-2-1 Familles Globale :

La répartition des familles est hétérogène (**Fig : 30**), nous avons remarqué la dominance des poacées (15.51%), puis les astéracées (10.34%), les cistacées (8.62%). La quatrième position est occupée par la famille des fabacées (6.89%), et après les familles asparagacées, fagacées, plantaginacées (5.51%). Puis les anacardiées, oléacées, apiacées, brassicacées, lamiacées et pinacées (3.44%). Par contre les restes familles sont les moins représentées (1.72 %). Notre travail est confirmé par plusieurs études telles que : (Nouar, 2016), (Boudia, 2021), (Bermoul et al , 2022) et à l'ouest d'Algérie dans les monts de Tessala (Saidi, 2017) et aussi au niveau du djebel Boutaleb selon (Sedjar, 2012).

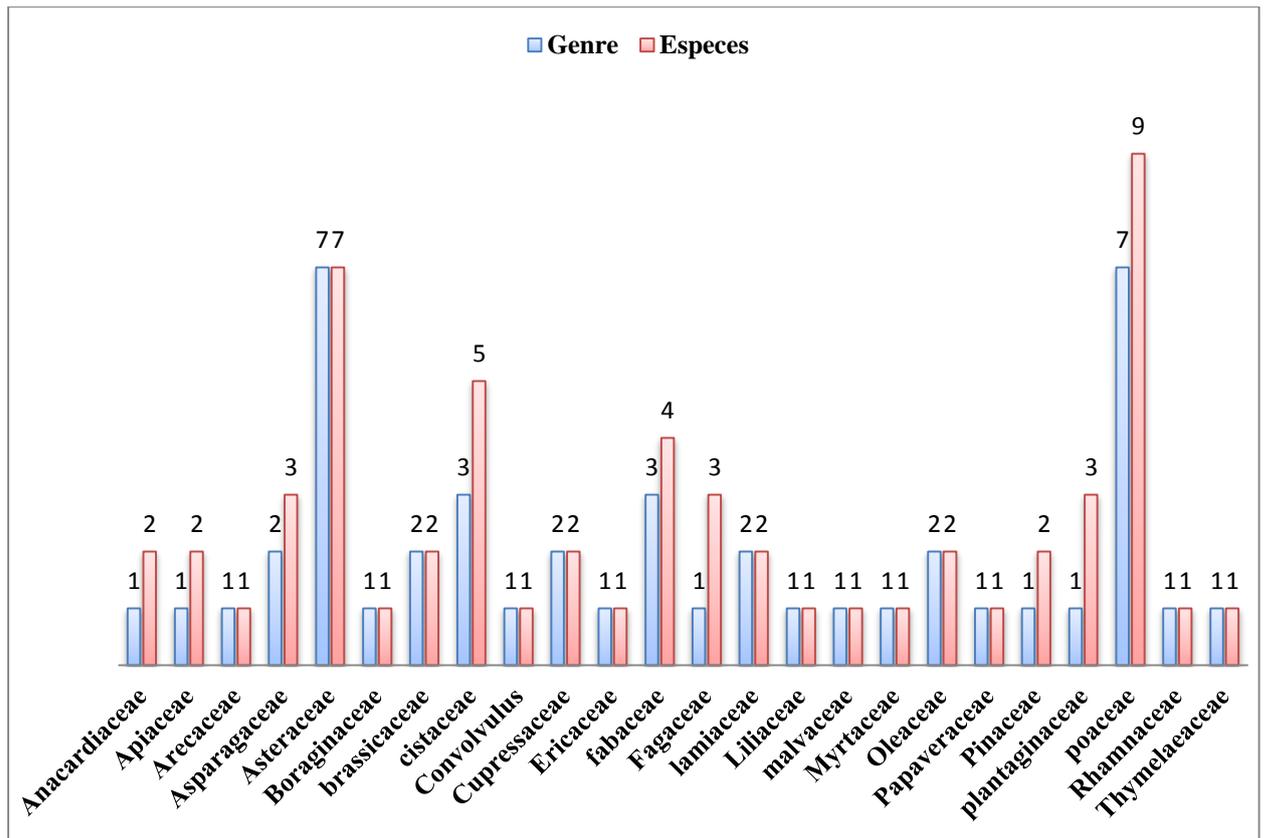


Figure n ° 30 : Les différentes familles et genres recensés

### 2-2-2 Familles par état :

La répartition des familles de chaque station (Fig : 31) :

**Station I :** Dans les relevés brulés nous avons trouvé 14 familles, 26 genres et 30 espèces. Les familles les plus représentées sont les poacées (23.33%), les astéracées (16.66%), et les cistacées (13.33%). En revanche le relevé témoin nous avons trouvé 25 espèces avec 15 Familles et 18 genres.

**Station II :** Dans les relevés brulés nous avons trouvé 22 familles, 33 genres et 42 espèces. Les familles les plus représentées sont les poacées et les astéracées (14.28%), les cistacées et fabacées (9.52%). Et pour le relevé témoin il y a 25 espèces avec 15 familles et 19 genres.

**Station III :** Dans les relevés brulés nous avons trouvé 15 familles, 21 genres et 24 espèces. La dominance des poacées (16.16 %), les asparagacées (12.50%). Les anacardiacées, cupressacées et fabacées (8.33%). Concernant le relevé témoin nous avons trouvé 11 familles, 16 genres et 17 espèces.

**Station IV :** Dans cette station nous avons trouvé que le nombre des espèces des relevés brulés est le même que le relevé témoin (15 espèces, 14 genres et 11 familles). La famille la plus représentée est les poacées (26.66%), les pinacées (13.33%).

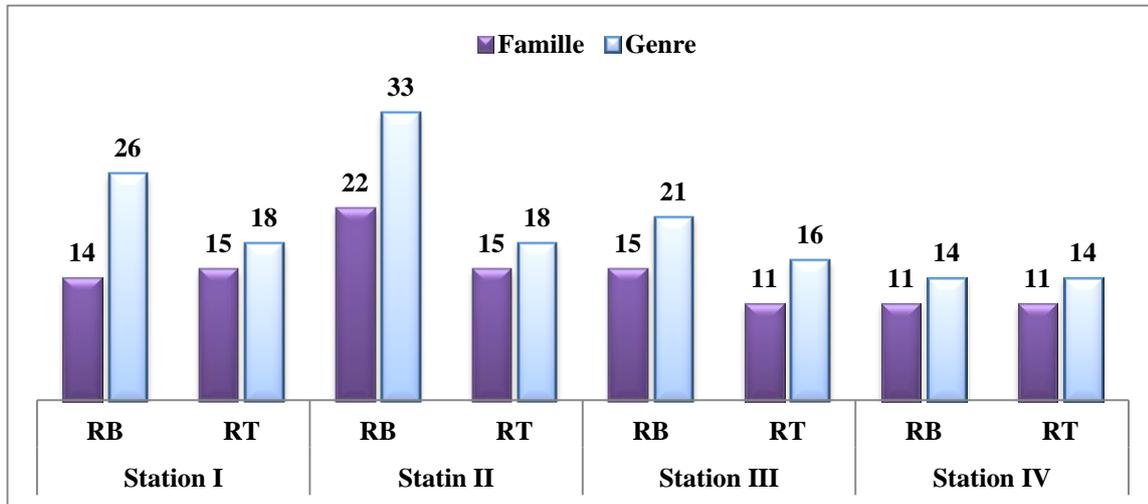


Figure n° 31 : Les familles et genres recensées de chaque station

### 2-3 Spectre biologique :

#### 2-3-1 Spectre biologique global :

L'analyse des types biologiques des espèces inventoriées (**Fig : 32**), montre la prédominance des thérophytes (31.03%), puis les phanérophytes (29.31%), viennent après les hémicryptophytes (17.24%), ensuite les chaméphytes (13.79%), et enfin les géophytes (5.17%), donc la répartition globale des types biologiques suit le schéma suivant : Th > Ph > Hé > Ch > Géo.

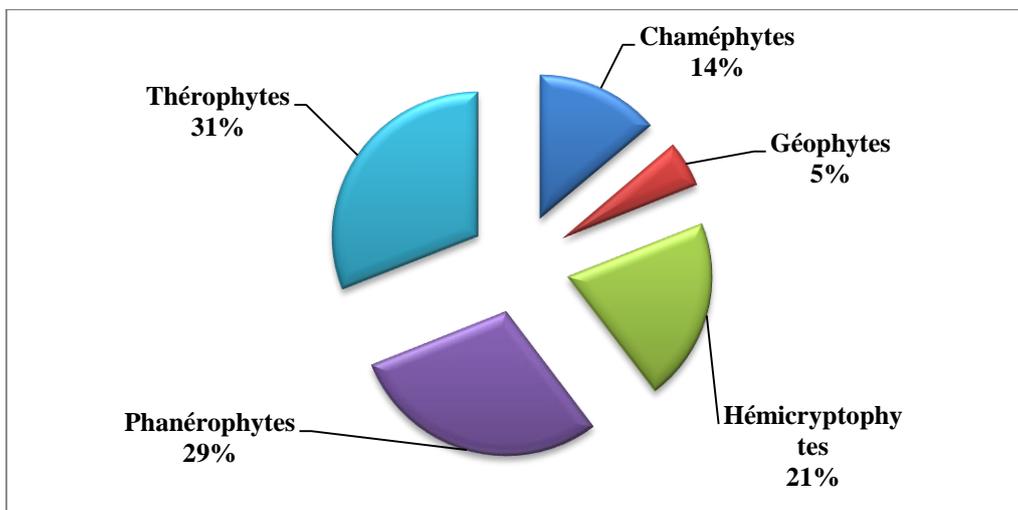


Figure n° 32 : Spectre biologique global

### 2-3-2 Spectre biologique par état :

La répartition des types biologiques par état au niveau du relevé témoin et les relevés brûlés suit les schémas suivants (**Fig : 33**) :

- **Station I :**

Au niveau des relevés brûlés : Th > Hé > Ch > Ph > Géo

Au niveau du relevé témoin : Th > Ph > Hé > Ch > Géo

- **Station II :**

Au niveau des relevés brûlés : Th > Hé > Ph > Ch > Géo

Au niveau du relevé témoin : Th > Ph > Hé > Ch > Géo

- **Station III :**

Au niveau des relevés brûlés : Ph > Th > Géo > Hé > Ch

Au niveau du relevé témoin : Ph > Th > Géo = Hé > Ch

- **Station IV :**

Au niveau du relevé témoin et des relevés brûlés : Ph > Th > Hé > Ch

La prépondérance des thérophytes montre l'importance des plantes annuelles sur le plan floristique, et le degré de dégradation du milieu, et donc la thérophytisation annoncée par (Barbero et *al*, 1990).

Les hémicryptophytes occupent la deuxième position dans la station I et station II Selon (Barbero et Quézel, 1989) l'abondance de ce type biologique au Maghreb est due à la richesse en matière organique du milieu forestier et l'altitude.

Les phanérophytes sont représentés par un taux très important dans la station 04, qui signifie l'équilibre écologique de cette station.

Les chaméphytes occupent la quatrième position dans la plupart des états, cette représentation non négligeable expliquée par leur bonne adaptation aux conditions du milieu (Houero, 1992), Selon ce même auteur, le surpâturage entraîne le développement des chaméphytes.

Les géophytes avec une très faible abondance par rapport les autres types biologiques.

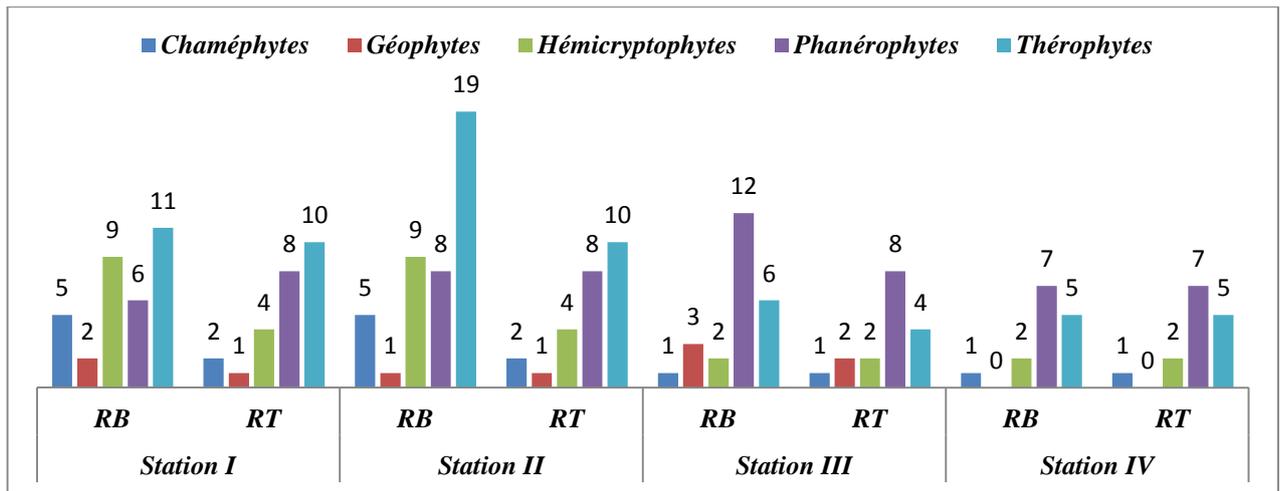


Figure n° 33 : Spectre biologique par état

### 2-4 Spectre morphologique global :

Les formations végétales se caractérisent par quatre strates sont : arborescente, arbustive, buissonnante et herbacée (**Fig : 34**). Les types morphologiques de notre zone d'étude se caractérisent par : la dominance des herbacées avec un taux de 51 %, puis la strate buissonnante avec 30 %, puis la strate arbustive avec 12 % et la strate arborescente avec 7 %. Ces résultats correspondent à celles décrites dans le nord-ouest de l'Algérie (les monts de Tessala) par (Saidi, 2017), et dans les monts de Tiaret selon (Boudia, 2021) et (Bermoul et al , 2022). Cette répartition montre la dégradation du tapis végétal dans les monts de Tiaret à cause de la sécheresse et les incendies.

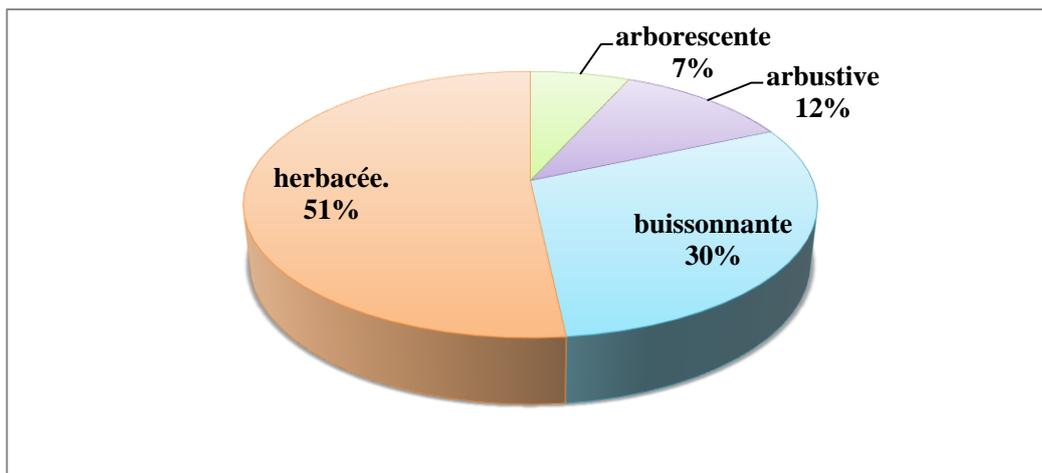
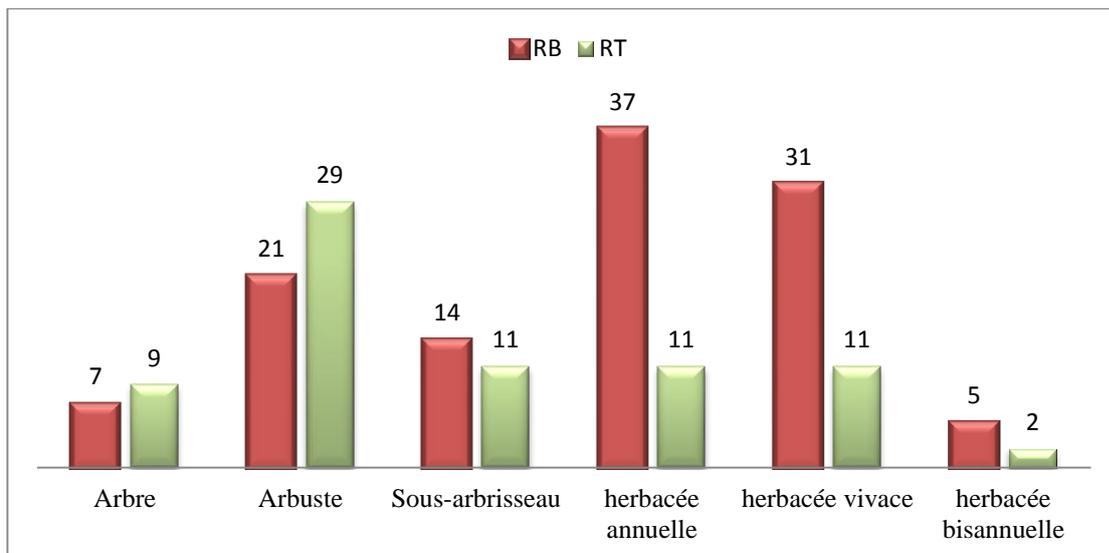


Figure n° 34 : Spectre morphologique global des espèces échantillonnées

## 2-5 Spectre bio-morphologique :

### 2-5-1 Spectre bio-morphologique global :

Concernant le spectre bio-morphologique global (**Fig : 35**), nous observons la prédominance des herbacées annuelles (63.79 %), les herbacées vivaces occupent la deuxième place (53.44 %), les arbustes occupent la troisième (36.20%), les arbrisseaux et sous-arbrisseaux, au quatrième place (24.13%), et enfin les arbres (12.06%), et les herbacées bisannuelles (3.44%).



**Figure n° 35 :** Spectre bio-morphologique global

### 2-5-2 Spectre bio-morphologique par état :

L'analyse de spectre bio-morphologique par état (**Fig : 36**), montre la dominance des herbacées annuelles et les herbacées vivaces dans la plupart des stations, par contre les arbustes ont une prédominance au niveau de station (IV) et absentes dans la station (I). Les arbres sont apparus à partir de l'état II. Les arbrisseaux et sous arbrisseaux, sont mieux présentés dans les trois premières stations. Enfin les herbacées bisannuelles sont marqués par une très faible proportion au niveau des stations I et II et inexistantes au niveau des stations III et IV. Ces résultats sont identiques par le travail de (Boudia, 2021) et (Bermoul et al , 2022).

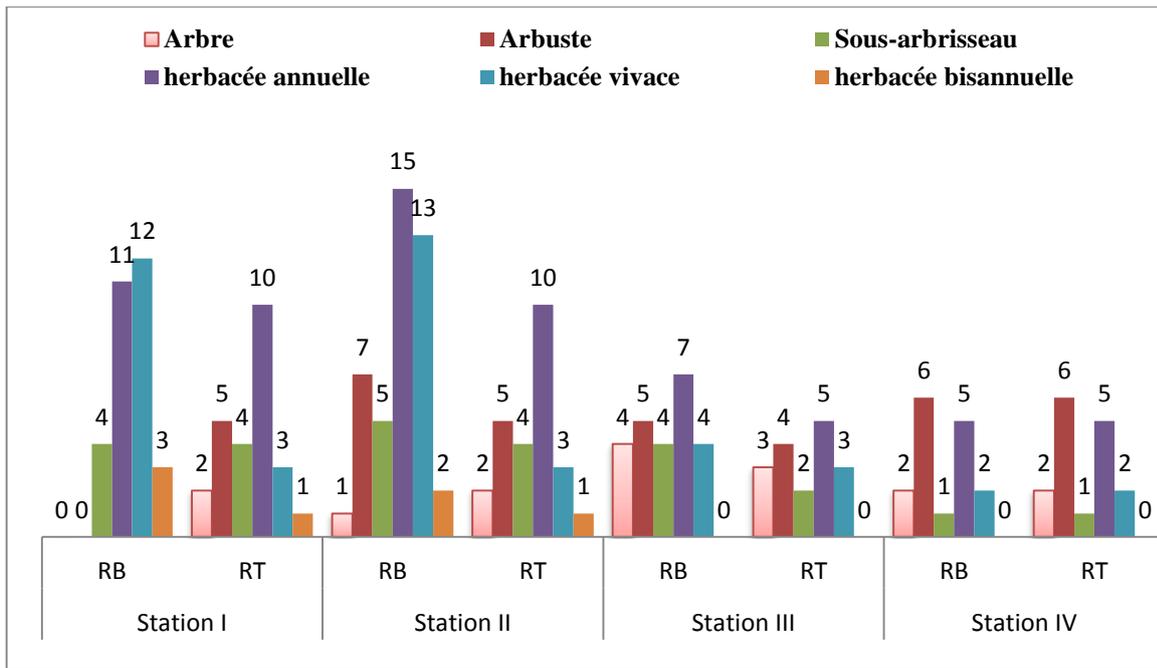


Figure n° 36 : Spectre bio-morphologique par état

### 2-6 Spectre phytogéographique :

Le spectre phytogéographique est dominé par les espèces méditerranéennes (55%), suivis par les éléments Ouest-Méditerranéen (09 %), en troisième position les Cosmopolite (5%). Les Canariennes Méditerranéennes, circum-boréales., paléo-tempérées, Eurasiatique, Euro-Méditerranéen et paléo sub-tropicales (3%), par contre les autres 08 éléments phytogéographiques représentent une faible participation (2%) (Fig : 37).

La flore de notre zone d'étude représentée par 16 éléments phytogéographiques, avec une forte participation des éléments méditerranéens, ce qui rejoint l'ordre de présence des types phytogéographiques dans les monts de Tiaret par (Nouar, 2016), (Boudia, 2021), et (Bermoul et al , 2022). Au niveau du djebel Boutaleb par (Sedjar, 2012).

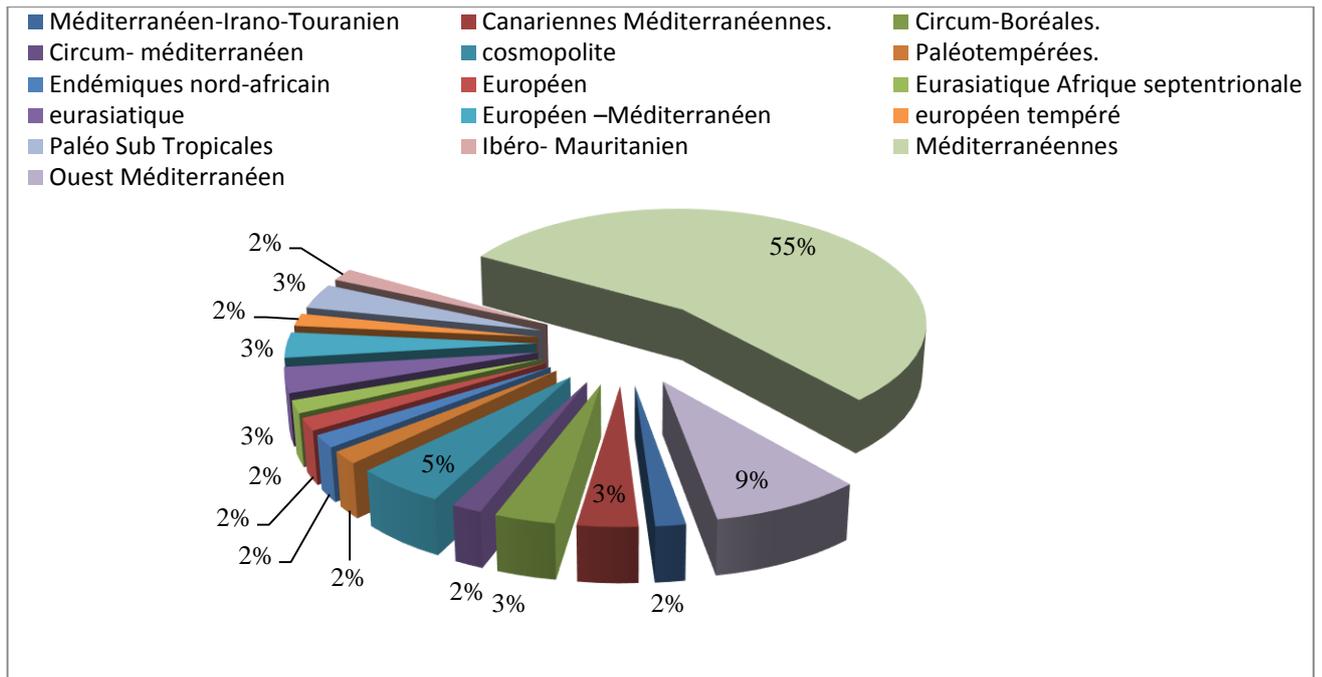


Figure n° 37 : Spectre phytogéographique global des espèces échantillonnées

2-7 L'abondance dominance :

Tableau n° 09 : l'Echelle d'abondance dominance et de sociabilité

		2022			2019		2016			1988				
Stations		S1			S2		S3			S4				
Type de végétation		Forêt			Maquis		Forêt			Maquis				
La végétation dominante		<i>Juniperus oxycedrus L.</i>			<i>Juniperus oxycedrus L.</i>		<i>Eucalyptus camaldulensis L.</i>			<i>Pistacia terebinthus L.</i>				
Espèces		R1	R2	RT	R1	R2	R1	R2	RT	R1	R2	RT	IP	Fré
<i>Strate arborescente</i>														
01	<i>Eucalyptus camaldulensis Dehn.</i>						2.2	2.2	2.2				2	25
02	<i>Cupressus sempervirens L.</i>							1.1	2.2				1	12.5
03	<i>Pinus halepensis Mill.</i>			1.1			1.1		2.1		2.1	2.1	2	25
04	<i>Quercus suber L.</i>			2.1				1.1						
<i>Strate arbustive</i>														
05	<i>Juniperus oxycedrus L.</i>			2.2	1.1			1.1	2.2	2.2	2.2	2.2	4	50
06	<i>Olea europaea var. sativa L.</i>									2.1	1.1	2.2	2	25
07	<i>phillyrea angustifolia L.</i>			1.1	1.1	1.1	2.1		1.1				4	50
08	<i>pinus pinea L.</i>									1.1		1.1	1	12.5
09	<i>Pistacia lentiscus L.</i>						1.1						2	25
10	<i>Pistacia terebinthus L.</i>			2.1		1.1		1.1	2.1	1.1		1.1	3	37.5

11	<i>Quercus ilex L.</i>			1.1	2.2	2.1	2.1	1.1	2.1	2.2	1.1	2.1	6	75
<i>Strate buissonnante</i>														
12	<i>Ampelodesmos mauritanicus L.</i>	+1	1.1		1.1	+1	1.4	2.2	2.2		1.1	1.4	7	87.5
13	<i>Asparagus actifolius L</i>		+1	2.1	1.1	1.1	2.2		2.1				4	50
14	<i>Asparagus albus L.</i>						1.1	1.1	1.1				2	25
15	<i>Asphodelus ramosus L</i>	+1		1.1		1.1	1.1	+1	1.1				4	50
16	<i>Arbutus unedo L.</i>									1.1	2.1	2.1	2	25
17	<i>Avena sterilis L.</i>	+1	2.2	2.2	1.1	1.1	+1	1.1	1.1	+1	1.1	1.1	8	100
18	<i>Cistus creteus subsp</i>		2.1	2.2	2.1	2.1							3	37.5
19	<i>Chamaerops humil is L.</i>				+1	+1	1.1	1.4	2.2	1.1		1.1	5	62.5
20	<i>Genista tricuspidata Desf</i>		1.1	2.2	1.2	1.1							4	50
21	<i>Leymus arenarius L.</i>		1.2										1	12.5
22	<i>Onopordum macrac anthum Schousb.</i>		+1		+1	1.1							3	37.5
	<i>Pinus halepensis M ill</i>				1.2	1.1							3	37.5
	<i>phillyrea angustifol ia</i>				1.1								2	25
23	<i>phlomis Herba-venti L.</i>	1.1				+1							2	25
24	<i>Rhamnus lycioides L.</i>				+1			1.1					3	37.5
25	<i>Thapsia graganical.</i>	+1		+1	+1	+1							3	37.5
26	<i>Thapsia villosa L.</i>	+1		+1	+1	+1							2	25
27	<i>Thymelaea hirsuta Endl.</i>				+1						+1	+1	2	25
28	<i>Quercus coccifera L.</i>			2.2	1.1	1.1							3	37.5
<i>Strate herbacée</i>														
29	<i>Aegilops triuncialis L.</i>		1.1	1.1									1	12.5
30	<i>Anthemis maritima L.</i>	+1				+1							2	25
31	<i>bellis annual.</i>		+1	1.1	+1			+1					3	37.5
32	<i>Bromus rubens L.</i>		1.1	1.2		1.1	1.1						3	37.5
33	<i>Bromus lanceolatus Roth.</i>	1.1		1.2	1.1								2	25
34	<i>Bromus sterilis L.</i>					1.1							1	12.5
35	<i>Bombycialaena erecta L</i>					+1							1	12.5
36	<i>Calicotome spinoza L.</i>						1.1		1.1		1.1	+1	2	25
37	<i>Capsella bursa-pastoris L.</i>						+1	+1					2	25
	<i>Chamaerops humilis L.</i>		1.1		1.1								2	25
38	<i>Cistus salviifolius L.</i>		1.1		1.1								2	25
39	<i>Cistus monspeliensis L</i>			2.2		1.1							1	12.5

40	<i>Convolvulus althaeoides</i> L.		+1		1.1								2	25
41	<i>Drima maritima</i> L.						+1		+1				1	12.5
42	<i>Echium italicum</i> L.		+1		+1								2	25
43	<i>Fumana thymifolia</i> L.	1.1				1.1							2	25
44	<i>Glebionis segetum</i> L.				+1					1.1		1.1	2	25
45	<i>helianthemum marifolium</i> L.		+1		1.2								2	25
46	<i>Hordeum murinum</i> L.	+1	1.1	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	8	100
47	<i>Hyparrhenia hirta</i> L.									+1	+1	+1	2	25
48	<i>Lavandula stoechas</i> L.						1.2						1	12.5
49	<i>Malva parviflora</i> L.	1.1		1.1		1.1							2	25
50	<i>Papaver rhoeas</i> L.		+1	1.1	1.1	1.1							3	37.5
51	<i>Plantago coronopus</i> L.			+1	+1								1	12.5
52	<i>Plantago lagopus</i> L.	+1				+1							2	25
53	<i>Plantago lanceolata</i> L.		+1			+1							2	25
54	<i>Sinapis arvensis</i> L.					1.1							1	12.5
55	<i>Scolymus hispanicus</i> L.	+1		+1	+1								2	25
56	<i>Trifolium angustifolium</i> L.				1.1	1.1	1.1		1.1				3	37.5
57	<i>Trifolium Stellatum</i> L.		1.1	1.1	1.1								2	25
58	<i>Picnomon acarna</i> L.		+1										1	12.5

### 3- Étude statistique

#### 3.1- La fréquence (F)

Le taux de la rareté est montré par le calcul de la fréquence et lié à la présence de l'espèce dans les relevés (**Tab : 11**). Nous avons constaté après le calcul que, les espèces accessoires sont les dominantes (64 %), suivi par les espèces accidentelles avec une répartition de 22 %, en ce qui concerne les espèces constantes sont observées avec 14%, par contre l'absence des espèces très accidentelles (**Fig : 38**).

Tableau n° 10 : Fréquence des espèces recensées

Type d'espèce	Indice d'application	Type d'espèce Espèce Nombre	Nombre d'espèce	%
Accidentelles	10 < F < 24 %	<i>Cupressus sempervirens</i> L. <i>Quercus suber</i> L. <i>pinus pinea</i> L. <i>Pistacia lentiscus</i> L. <i>Leymus arenarius</i> L. <i>Aegilops triuncialis</i> L. <i>Bromus sterilis</i> L. <i>Bombycilaena erecta</i> L. <i>Cistus monspeliensis</i> L. <i>Drima maritima</i> L. <i>Lavandula stoechas</i> L. <i>Plantago coronopus</i> L. <i>Sinapis arvensis</i> L. <i>Picnomon acarna</i> L.	14	22.41 %
Accessoires	25 < F < 49 %	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> L. <i>Pinus halepensis</i> Mill. <i>Trifolium Stellatum</i> L. <i>Scolymus hispanicus</i> L. <i>Plantago lanceolata</i> L. <i>Plantago logopus</i> L. <i>Papaver rhoeas</i> L. <i>Malva parviflora</i> L. <i>Hyparrhenia hirta</i> L. <i>Helianthemum marifolium</i> L. <i>Glebionis segetum</i> L. <i>Fumana thymifolia</i> L. <i>Echium italicum</i> L. <i>Convolvulus althaeoides</i> L. <i>Cistus salviifolius</i> L. <i>Capsella bursa-pastoris</i> L. <i>Calicotome spinoza</i> L. <i>Bromus tectorum</i> L. <i>Bromus rubens</i> L. <i>Bellis annua</i> L. <i>Anthemis maritima</i> L. <i>Quercus coccifera</i> L. <i>Thymelaea hirsuta</i> Endl. <i>Thapsia villosa</i> L. <i>Thapsia graganica</i> L. <i>Rhamnus lycioides</i> L. <i>phlomis Herba-venti</i> L. <i>Onopordum macrac anthum</i> Schousb. <i>Genista tricuspidata</i> Desf. <i>Cistus cretcius</i> L. <i>Arbutus unedo</i> L. <i>Asparagus albus</i> L. <i>Pistacia terebinthus</i> L. <i>Phillyrea angustifolia</i> L. <i>Olea europaea</i> var. <i>sativa</i> L.	36	63.79 %
Constantes	50 < F < 100%	<i>Hordeum murinum</i> L. <i>Chamaerops humilis</i> L. <i>Avena sterilis</i> L. <i>Asphodelus ramosus</i> L. <i>Asparagus actifolius</i> L. <i>Ampelodesmos. mauritanicus</i> L. <i>Quercus ilex</i> L. <i>Juniperus oxycedrus</i> L.	08	13.79 %

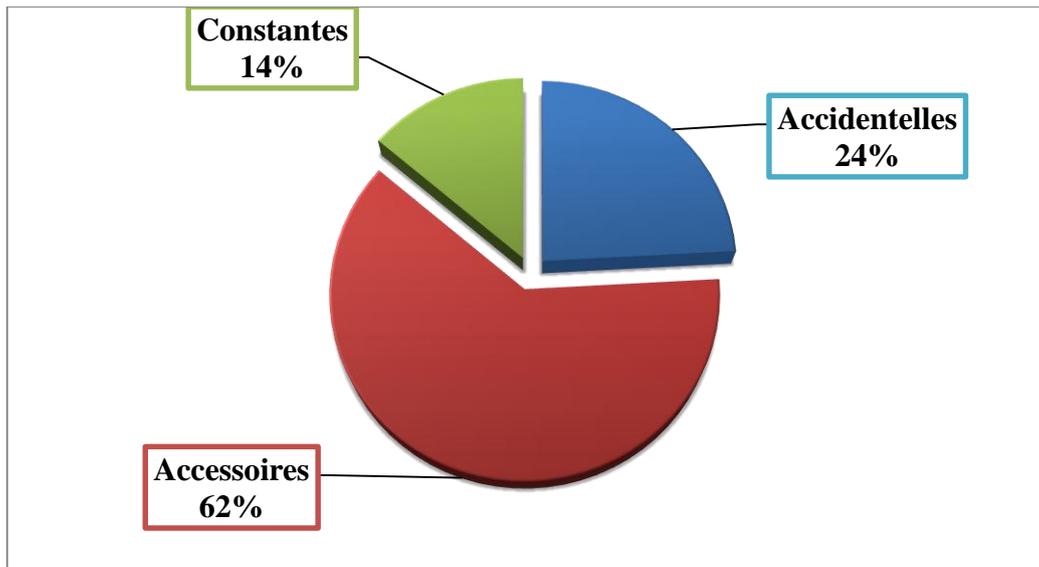


Figure n° 38 : Les classes des espèces échantillonnées

### 3.2 Étude de la diversité spécifique et de l'équitabilité de Pielou :

Dans notre zone d'étude, nous avons utilisé différents descripteurs statistiques et des indices plus précis, pour évaluer la diversité floristique, pour cela, nous avons calculé la diversité spécifique et la distribution des espèces de chaque état, en utilisant l'indice de diversité de Shannon et l'indice de l'équitabilité (**Tab : 12**).

Tableau n°11 : L'indice de Shannon et d'équitabilité

	L'indice de Shannon (H)	L'indice de l'équitabilité (E)
<b>Global</b>	3.89	0.95
<b>Station I</b>	3.37	0.96
<b>Station II</b>	3.76	0.98
<b>Station III</b>	3.11	0.98
<b>Station IV</b>	2.65	0.97

L'indice de diversité de Shannon global de notre zone d'étude atteint 3.89 bits/individu avec une diversité spécifique de 58 espèces, avec une forte valeur d'équitabilité de 0.95. Ces valeurs indiquent que la flore de notre zone d'étude renferme une diversité importante avec des recouvrements de même importance.

Alors que l'indice de diversité de Shannon sur les quatre stations étudiées est différent d'un état à l'autre. Cet indice atteint une faible valeur de 2.65 bits/individu dans la station IV qui renferme une diversité spécifique de 15 espèces, et les valeurs moyennes de ces indices varient de 3.11 à 3.37 bits/individu pour la station

01 et la station 03 qui renferment une diversité spécifique 16 à 30 espèces respectivement, et la forte valeur de cet indice varient de 3.76 bits/individu pour station 02 qui renferment une diversité spécifique 43 espèces.

Concernant les valeurs enregistrées de l'équitabilité, nous constatons que tous les états représentent des valeurs fortes variantes entre 0.95 et 0.98. Les quatre stations (station II, station III) présentent le taux le plus important avec même valeur de 0.98 alors que les valeurs moins importantes sont enregistrées à la station I et la station IV entre 0.96 et 0.97.

Cette proximité des valeurs de l'indice de Shannon et de l'équitabilité des stations indique que les espèces ont même abondance, telles que : *Phillyrea angustifolia* L. *Chamaerops humilis* L. *Plantago lagopus* L. *Hordeum murinum* L. *Avena sterilis* L. les résultats obtenus sont les même résultats de (Bermoul et al , 2022).

### 3.3- Étude de la similitude

#### 3-3-1 Étude de la similitude entre les états :

Pour évaluer la similitude floristique entre les stations, on utilise l'indice de similarité de Sorensen, en tenant compte de la présence ou l'absence des espèces (Tab : 12).

**Tableau n° 12 :** Indice de similarité de Sorensen entre les états brûlés

	Station I	Station II	Station III	Station IV
Station I				
Station II	0.70			
Station III	0.25	0.39		
Station IV	0.13	0.28	0.46	

Le coefficient de similitude floristique entre les états brûlés varie entre 0.13 et 0.70. Le coefficient le plus élevé est enregistré entre Station I et II alors que la similitude la plus faible est observée entre les station I et IV (Tab : 12).

L'étude de la similitude entre les différents stations, nous a permis de dégager cinq groupes (**Fig : 39**), pour le groupe G1 G2 G3 et G4 présentent une très faible similarité dans la composition floristique, par contre le groupe G5 est plus élevé

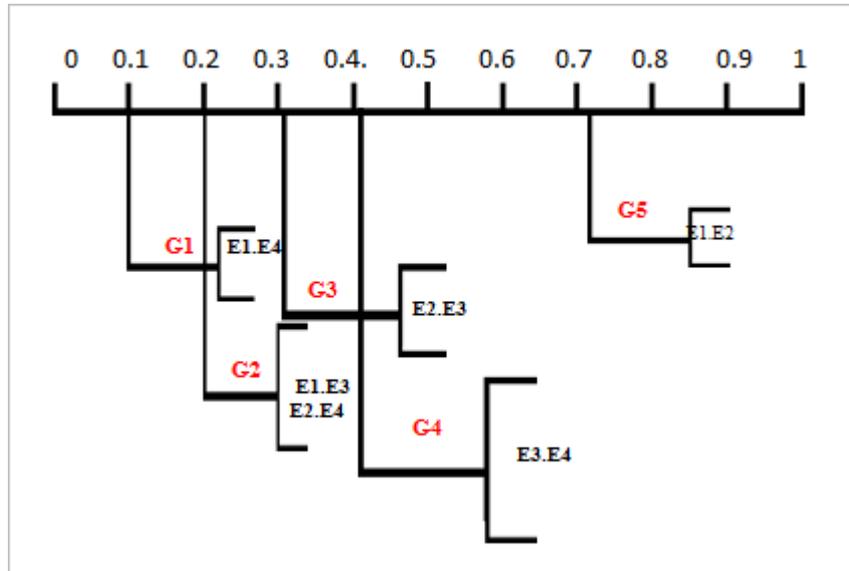


Figure n° 39 : Dendrogramme de similarité entre les états étudiés

3-3-2 La similitude entre les relevés brûlés et le relevé témoin de chaque état :

Tableau n° 13 : Indice de similitude floristique de Sorenson entre les relevés brûlés et le relevé témoin de chaque état.

	Station I	Station II	Station III	Station IV
Relevé témoin	0.54			
Relevé témoin		0.62		
Relevé témoin			0.82	
Relevé témoin				1

L'analyse de similarité (**Tab : 13**), entre les états brûlés et leurs témoins, montre que l'indice de similitude floristique est varié entre 0,54 et 01, nous a permis de dégager quatre groupes (**Fig : 40**). Le G1 présente une similarité moyenne entre (état I et son témoin) avec 0.5, puis G2 (état II et son témoin) et G3 (état III et son témoin) présente une similarité forte variée entre 0.6 et 0.8. Par contre G4 (état IV et leur

témoin) sont identiques à 100%, à partir des résultats obtenus, nous pouvons dire que la forêt brûlée peut retrouver son état climax et équilibrer après 35 ans.

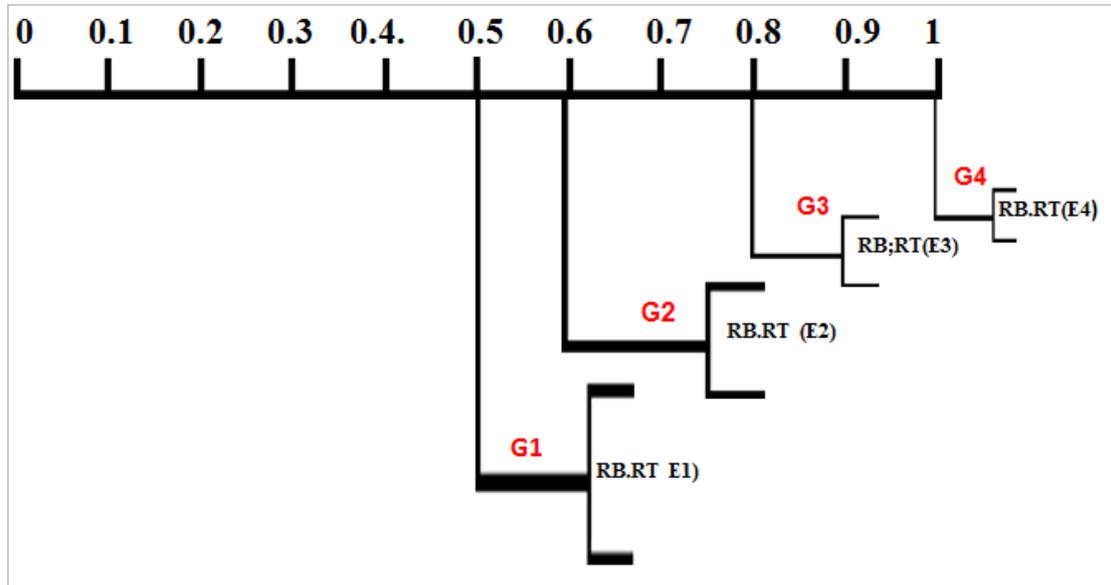


Figure n° 40 : dendrogramme entre R' et T dans chaque états

### 3.4- Indice de perturbation :

Tableau n° 14 : Indice de perturbation globale et de chaque état

	Relevés brûlés	Relevé témoin
	Global : 43.10 %	
Station I	50%	48%
Station II	57.14%	48%
Station III	29.16%	29.41%
Station IV	40%	40%

L'indice de perturbation était de l'ordre de 43.10% pour toute la zone d'étude, on peut remarquer que la station III présente le niveau le plus élevé de perturbation, tandis que la station I et II présentent le niveau le plus faible de perturbation. Selon (Abdessemed, 1984), plus l'indice est élevé, plus le milieu est perturbé. Les perturbations causées par l'homme et ses troupeaux sont nombreuses et correspondent à deux situations de plus en plus sévères allant de la matorralisation jusqu'à la désertification passant par la steppisation. (Saidi, 2017), (Boudia, 2021) et (Bermoul et al, 2022).

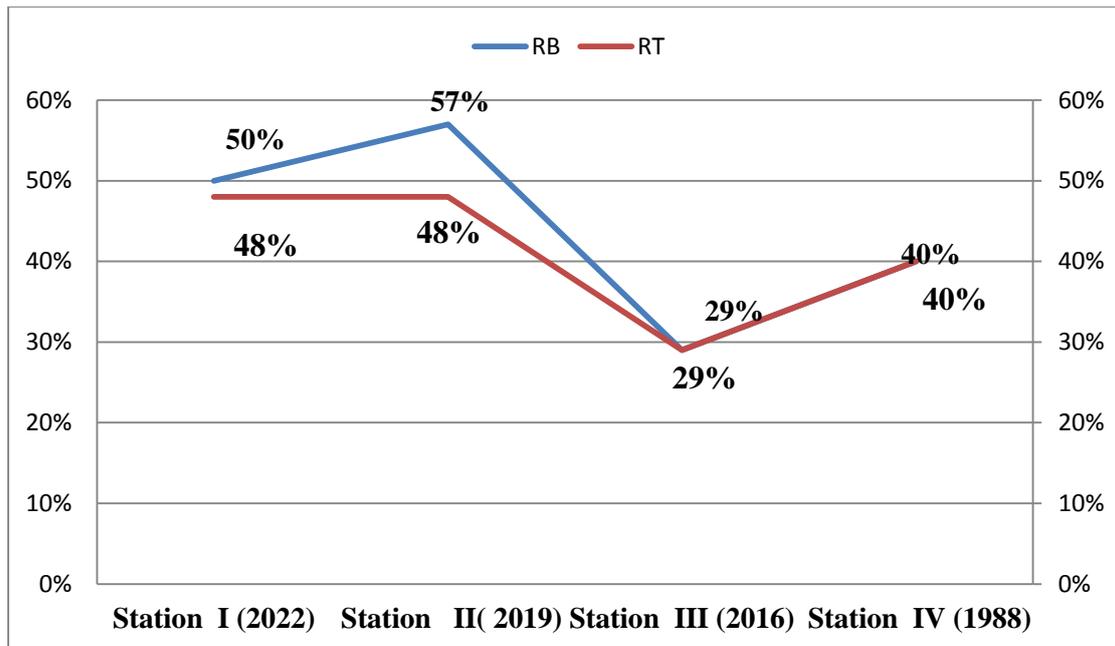


Figure n° 41 : L'indice de perturbation global et par état

#### 4-La campagne de préservation et de lutte contre les incendies de forêts pour l'année 2023 :

##### 4-1 Préparation de la campagne 2023 :

##### 4-1-1 Volet règlementaire et organisationnel :

- Conformément au décret N° 45/87 du 10/02/87 relatif à l'organisation et la coordination des actions en matière de lutte contre les incendies de forêts dans le domaine forestier national quatre (04) arrêtés seront pris par Mr le Wali de la Wilaya de Tiaret portant respectivement sur
- Création commission de wilaya de protection des forêts contre les incendies.
- Ouverture de la campagne de prévention et de lutte contre les incendies de forêts à partir du 01 Juin 2023.
- Création des comités opérationnels de wilaya, de daïâtes, et de communes, pour la lutte, contre les incendies de forêts.
- Installation des postes de vigie.

**4-1-2 Information et Sensibilisation :**

La circonscription des forêts a réalisé durant cette année plusieurs actions de sensibilisation et d'information, en coordination avec les autorités locales, les directions de l'éducation et de l'environnement, la société civile, ainsi que la radio locale de Tiaret.

Conformément au décret n° 44/87 du 02/10/87 relatif à la prévention des incendies dans et à proximité du domaine forestier domanial, la conservation des forêts de la wilaya de Tiaret a entrepris des actions suivantes :

- Dans le cadre de la prévention et de la lutte contre les incendies de forêt, la wilaya de Tiaret a organisé le 23-05-2023 une campagne de sensibilisation sur les causes et les dangers des incendies dans la région de Tagdempt. L'événement a été présidé par Monsieur le Président de l'Assemblée Populaire Communale de la municipalité de Tagdempt, en présence de la Protection Civile, de la Division des Travaux Publics de Mechraa Sfa, de la Division des Affaires Agricoles de Mechraa Sfa et des agriculteurs de la municipalité de Tagdempt.



**Figure n° 42 :** des actions de sensibilisation et de l'information de CFT (CFT, 2023)

- Une demi-journée ouverte à la radio de Tiaret a été organisée le 14 mai pour discuter des préparatifs de la campagne de prévention et de lutte contre les incendies de forêt pour l'année 2023.



**Figure n°43 :** Campagne de sensibilisation sur Radio Tiaret (CFT, 2023)

- Un aspect de la participation des différents acteurs, administrations, institutions et associations dans le processus de reboisement de la forêt de l'État verdoyant à l'occasion de la Journée internationale des forêts 21 Mars 2023.



**Figure n° 44 :** Processus de reboisement de la forêt à l'occasion de la Journée internationale des forêts 21 Mars 2023 (CFT, 2023)

## Discussion générale

### 1- La thérophytisation du milieu après l'incendie :

Pendant les quatre années après l'incendie, on observe souvent une augmentation significative des thérophytes (les plantes annuelles), dans la végétation et cela peut être expliqué par l'ouverture de milieu (l'incendie nettoie l'environnement en éliminant les plantes les plus grandes). Ce qui ouvre la voie aux plantes annuelles pour pousser et profiter des ressources disponibles sous forme de graines enfouies dans le sol, donc les résultats que nous avons obtenus sont confirmés par les résultats

de plusieurs auteurs qui travaillaient sur la dynamique post incendie de la végétation dans la région méditerranéenne notamment (Saidi et *al.*, 2016), (Abaza, 2015) (Boudia, 2021) et (Tatoni, 2003). Par contre les phanérophytes sont bien représentés dans la station IV (35 ans après l'incendie) ce type biologique indique la présence d'équilibre et stabilité dans les monts de Tiaret.

## **2- La régénération des feuillus et des résineux :**

Après l'incendie dans notre zone d'étude, il y a un renouvellement et récupération des plants affectés. Il existe plusieurs types de régénération notamment : la régénération par germination de graines telles que le pin d'Alep, et la régénération par rejets de souche (chez les feuillus), qui ont connu une bonne reprise notamment *Quercus coccifera* L., et *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. Cette reprise est due au type de stratégie de survie après le feu utilisé par ces espèces, par la multiplication des rejets de souche.



**Figure n° 45 :** Arbre brûlée de pin d'Alep en 2022 (Ziar et Hemam , 2023)



**Figure n° 46 :** La régénération de *Pinus halepensis* et *Quercus coccifera* au cours du 04 ans (Ziar et Hemam , 2023)



**Figure n° 47 :** une régénération d'Eucalyptus par des rejets de souche (Ziar et Hemam , 2023)

### 3- La résistance *Eucalyptus camaldulensis* contre les incendies :

Malgré la faible présence des arbres dans notre zone d'étude, l'eucalyptus marqué sa présence dans la station IV (35 ans après l'incendie), elle est capable de régénérer après incendie grâce à la protection que lui fournit son écorce épaisse et résistante au feu (**Fig : 48**), comme aussi le chêne liège capable de régénérer après incendie grâce à la protection que lui fournit son écorce subéreuse selon (Boudia, 2021).



**Figure n° 48 :** L'écorce d'un arbre d'Eucalyptus (Ziar et Hemam , 2023)

### 4- Bilan de restauration de l'équilibre écologique dans une forêt brûlée de 35 ans :

Parmi les stations que nous avons étudiées, la quatrième station (35 ans après l'incendie) a particulièrement attiré notre attention, où nous avons effectué la comparaison entre deux relevés brûlés et un relevé témoin. À travers l'étude de la richesse floristique de cette station nous avons constaté que le nombre des familles, des genres et des espèces sont identiques dans les relevés brûlés et son témoin (15 espèces, 14 genres et 11 familles). Aussi la répartition des types biologiques de cette station au niveau du relevé témoin et des relevés brûlés comme suit : Ph > Th > Hé > Ch. Et après étude de similitude entre les relevés brûlés et son témoin nous avons constaté qu'elle est égale à 01.

**D'après les résultats obtenus, il est possible de dire que la forêt qui a été ravagée par un incendie il y a 35 ans à retrouver son état naturel.**

## *Conclusion générale*

## *Conclusion*

---

Notre travail de recherche consiste à estimer l'influence des incendies sur la dynamique de la végétation dans les monts de Tiaret.

Les incendies restent un facteur majeur incontrôlable de la dégradation du couvert végétal dans cette région à cause des facteurs et des paramètres favorables à la propagation des incendies, tout particulièrement, l'aridité du climat qui se caractérise par huit (08) mois de sécheresse et de vents chauds violents (sirocco) (CFT, 2023).

La flore des monts de Tiaret est très riche, avec 58 espèces, 45 genres et 24 familles, avec aussi la prédominance des Poaceae (15.51%) , les Asteraceae (10.34%), Cistaceae (8.62%), le nombre des espèces au niveau des relevés brûlés est plus important et plus diversifié que les relevés témoins dans toutes les stations, sauf la quatrième station les relevés brûlés et relevés témoins sont égaux.

Selon l'étude floristique, au niveau de station I (un an après l'incendie), le taux de régénération était moyen, ensuite a augmenté dans la station II (04 ans après l'incendie). Au contraire, les stations III et IV (07 ans à 35 ans après l'incendie) le taux de régénération a commencé à diminuer progressivement. En conséquence, au bout de 07 à 35 ans après l'incendie, les régions III et IV ont connu une augmentation notable de la diversité des espèces végétales.

À travers notre étude, dans la quatrième station (35 ans après l'incendie), nous avons observé qu'une forêt brûlée pour retrouver son état naturel il la faut au moins 35 ans, atteignant finalement un équilibre (état climax).

Au cours de notre étude de la dynamique de végétation post incendie, nous avons observé une augmentation de la diversité des végétaux, ainsi que l'émergence des espèces qui n'existaient pas préalablement (avant l'incendie). Nous avons trouvé ce qui suit, (22 familles, 33 genres et 42 espèces) pour les relevés brûlés, et (15 familles, 18 genres et 25 espèces) pour les relevés témoins. Et l'importance des essences annuelles (les thérophytes) dans la végétation post incendie dans les premières stations qui montrent le degré important de perturbation. Donc le feu peut avoir un aspect positif sur la régénération de la flore après un incendie malgré la perturbation importante causée par l'incendie.

## *Conclusion*

---

En fait, la dynamique post incendie dans différents d'états brulés a abouti à la construction des modèles et des stratégies de reprise de la végétation. Ils serviront d'outils puissants d'aide à la décision, permettant de mieux orienter la conservation des forêts à entreprendre dans les Monts de Tiaret.

En ce qui concerne le plan de prévention et de la lutte contre les feux de forêts, notre région a besoin de plusieurs études approfondies sur les méthodes modernes, et donne des recommandations, des instructions et des conseils scientifiques pour la direction des forêts de Tiaret, pour élaborer des bons plans de lutte contre le feu.

## *Références bibliographiques*

## *Références bibliographiques*

---

- 1- Alex S. (2012).La protection de la biodiversité : un enjeu majeur indissociable de la Responsabilité sociétale des entreprises. Les Enchots (consulté le 15\_02\_2016 a 23 :15)
- 2- Aouad. B., Bounaceur. F., Maatoug. M., 2016 - Structure des populations de Gazellacuvir (OGILBY. 1841) dans la région de Tiaret, nord-ouest Algérien. Biologie des populations. Bull. Soc. zool. Fr., 141(3) : Pp 141-152.
- 3- Assali F., Rouchdi M., Ajerame M., Lahlou M., Alaoui M.H. (2016). Cartographie du risque d'incendies de forêt dans la région de Chefchaouen-Ouazzane (Maroc). Rev. Mar. Sci. Agron. Vét.5-22P.
- 4- Babali B., (2014). Contribution à une étude phytoécologique des monts de Moutas (Tlemcen Algérie occidentale) : Aspects syntaxonomique, biogéographique et dynamique. Thèse de doctorat. Université Aboubakr Belkaïd – Tlemcen.
- 5- Barbera M., Quezel P et Loisel R. (1990).Les apports de la phytoécologie dans l'interprétation des changements et perturbations induits par l'homme sur les écosystèmes forestiers méditerranéens. forestiers méditerranéens. XII (3), pp.194-215. En ligne UER : <https://hal.science/hal-03555934/document>
- 6- Bayer E, Buttler K.P, Finkenzeller X, Grau J., 2009. - Guide de la Flore méditerranéenne : caractéristique, habitat, distribution et particularité de 536 espèces.ED Delachaux Et Niestlé. 288 pages.
- 7- Belhattab A. (1989) : Bilan phytoécologique de l'arborétum de Mezlug. M.E.M., Univ Mostaganem., p12-39.
- 8- Benabadji N. Benmansour D. et Bouazza M., 2007- La flore des monts d'Ain Fezza dans l'Ouest algérien, biodiversité et dynamique. Sciences & Technologie. Vol. N° 26.)
- 9- Benabdelli K., 1996 - Aspect physionomico-structural et dynamique des écosystèmes forestiers face à la pression anthropozoogène dans les monts de Tlemcen et les monts de Dhaya (Algérie septentrionale). Thèse Doctorat ès sciences ; Unv.S.B.Abes.
- 10- Benabdelli, K, 1996 : Aspect physionomico-structural et dynamique des écosystèmes forestières face à la pression anthropozoogène dans les monts de Tlemcen et les monts de Dhaya (Algérie septentrionale). Thèse Doctorat ès-sciences ; Unv.S.B.Abes.
- 11- Bendaham F., Chiheb N., 2021. Evaluation de la gestion du centre d'enfouissement technique pour ne meilleure valorisation des déchets ménagers de la commune d Tiaret. Univ Iben Khaldoun- Tiaret- .50p : 16.
- 12- Benrahmoune M.S. (2022). Etude diachronique de l'évolution spatiotemporelle du couvert végétal du parc national de Belezma (Batna) : approche cartographique par la télédétection spatiale. Mémoire de master .Université Larbi Ben M' hidi Oum El Bouaghi.

## ***Références bibliographiques***

---

- 13- Bigot L, Bodot P., 1973. - Contribution à l'étude biocénotique de la garrigue à Quercus coccifera. Composition biotique du peuplement des invertébrés. Vie et milieu, 23 :299-249.
- 14- Blondel J. (1995). Biogéographie. Approche écologique et évolutive. Masson Paris, 297p.
- 15- BNEDER. (2009). Bureau national d'étude pour le développement rural.
- 16- Bouacha M.I. (2013). Etude de la dynamique de végétation des parcours steppiques Algériens, cas de la région de Tiaret; Mémoire de magistère, Univ ibn Khaldoun de Tiaret.
- 17- Bouazza.M., Mahboibi A., Loisel R. (2001). bilan de la flore de la région de Tlemcen, foret mediterraneenne
- 18- Boucher I et Nicolas F(2010). La biodiversité et l'urbanisation, Guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale et le développement durable, ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire, coll. «Planification territoriale et développement durable», 178 P.[Enligne]URL : [https://www.mamh.gouv.qc.ca/fileadmin/publications/grands\\_dossiers/developpement\\_durabl\\_e/biodiversite\\_urbanisation\\_chap\\_1\\_2.pdf](https://www.mamh.gouv.qc.ca/fileadmin/publications/grands_dossiers/developpement_durabl_e/biodiversite_urbanisation_chap_1_2.pdf) .consulté le : 20/02/2023 19 :30.
- 19- Boudia, H. (2021). Étude de la dynamique post-incendie de la végétation. Cas de la région de Tiaret.Mémoire de master, Univ Ibn Khaldoun de Tiaret.
- 20- Braik O. (2021). Etude de la diversité floristique au niveau de campus université karman Tiaret. ; mémoire master. Univ Iben Khaldoun Tiaret.44p.
- 21- Braun-Blanquet J, Roussine N et Nègre R., 1952. - Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. Dir. Carte Group. Vég. Afr. Nord, CNRS, 292 p.
- 22- Braun-Blanquet J., 1951. - Pflanzensoziologie Grundzuge der vegetations Kunde. Vienne (Autriche) : Springer éditions.
- 23- CBD 2009 : Quatrième rapport national du Benin sur la convention des nations unies sur la diversité biologique.P151.
- 24- CFT(2023) : La circonscription des Forets de Tiaret
- 25- CFT., 2014 - Conservation des forêts de la Wilaya de TIARET-Service de cartographie et Service des statistiques
- 26- Chaddadi M. (2019). Valeur écologique et récréative d'un jardin public dans la ville de Souk-Ahras. Mémoire de master. Université Mohamed Khider de Biskra., 70 P.
- 27- Chaouch-Khouane H(2018). Biodiversité des steppes d'alfa (*Stipa tenacissima L.*) en Algérie : état actuel et évolution. Thèse de Doctorat. Université Mohamed Khider De Biskra.96p.
- 28- Charles D. (2009). Hot spot Darwin et la biodiversité. biodiversité: dialogue entre recherche et pratique. P : 04
- 29- Chautrand L., 1972 : Les incendies de forêt en Provence -côte d'Azur - Bulletin technique d'information. Les incendies de forêts dans la région méditerranéenne. N° spécial, 268: 405-414.

## ***Références bibliographiques***

---

- 30- Chauvin, S.; Plana, E.; Font, M.; Serra, M.; Gladiné, J.(2016). Les incendies en forêt, guide pour les journalistes et les médias. Projet eFIRECOM. Edition CTFC. 36p.
- 31- Chenouf N. (2009). Quatrième rapport national sur : la mise en œuvre de la convention sur la diversité biologique au niveau national. Ministère De L'Aménagement Du Territoire, De L'environnement et du Tourisme.n°121, P 16-18.
- 32- Cherifi M.M. (2017). Etude de la reprise végétative du chêne liège (*Quercus suber* L.) et mode de gestion après incendies de 2015- 2016. Cas de la forêt de Zariéffet (Wilaya de Tlemcen). Mémoire de master. Département Des Ressources Forestières. Université de Tlemcen.86p.
- 33- Colin P.Y., Jappiot M., Mariel A., Cabaret C., Veillon S., Brocchiero F., 2001. Protection Des Forêts Contre l'incendie. Fiches techniques pour les pays du bassin méditerranéen. Cahier FAO conservation. 149p.
- 34- Convention sur la diversité biologique. (1992). Nations Unies. Rio De Janeiro. 20-21p. <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/EPLP-030-Fr.pdf> Consulté le : 22/02/2023 19 :55.
- 35- Cowling R.M., Rundel P.W. Lamont B.B., Arroyo M.K & Arianoutsou M. (1996). Plant diversity in mediterranean-climate region. *Trends in Ecology and Evolution*.P.362-366.
- 36- Cristofoli S., Mahy G(2010). Restauration écologique : contexte, contraintes et indicateurs de suivi. *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*. P 203-211 [En ligne] URL : <https://popups.uliege.be/17804507/index.php?id=17098&file=1&pid=5097> Consulté le : 22/02/2023 19 :55.
- 37- Depraetere M., 2007. Guide de bonnes pratiques. Feux de forêt pour les installations industrielles. Secrétariat permanent pour les problèmes de pollution industrielle, Provence - Alpes-Côte D'azur. 32 p.
- 38- Domet P., 1891. Les incendies dans la forêt d'Orléans : Avec « Rapport sur mémoire qui précède par Paulmier. Université de Harvard.
- 39- Dorveaux L. (2014.) Le régime juridique de la forêt : état du droit applicable à la forêt en France et état du droit forestier luxembourgeois. Thèse de doctorat. Université de lorraine. P 667.
- 40- DSA. (2008). Direction des Services Agricole. Statistiques agricole de la wilaya de Tiaret. Document officiel
- 41- Duvignaud P., 1992. Aménagement et gestion du territoire. Application en Algérie (région de Tiaret et Alger). Univ de Nice-Sophia Antipolis. 253p.
- 42- El Jai B., Pruneau D. (2015). Favoriser la restauration de la biodiversité en milieu urbain : Les facteurs de réussite dans le cadre de quatre projets de restauration. *La revue électronique en sciences de l'environnement*. Volume 15. Numéro 3.P 15.

## *Références bibliographiques*

---

- 43- Enviropea(2009).Enrayer la perte de la biodiversité : politiques, financements et projets exemplaires. Ecosystèmes terrestres.80 P.-2.
- 44- FAO(2022). L'agriculture pluviale face aux changements climatiques en Algérie du Nord : Impacte et perspective avec l'agro-écologie .Food &Agriculture Org.pp85.
- 45- Ferrah A. (2010). Préservation de la biodiversité en rapport avec les exigences socio-économiques de la population humaine et de l'équilibre des écosystèmes en Algérie. Gestion des ressources génétiques.
- 46- Grall, J., Coïc, N., 2006 - Synthèse des méthodes d'évaluation de la qualité du benthos en milieu côtier
- 47- Gros-Desormeaux J.R., (2008). Biodiversité dans un espace insulaire le cas de l'avifaune à la Martinique.Thèse de Doctorat. Université des Antilles et de la Guyane, 368p.
- 48- Hamidat A., Boudraa S(2016). Biodiversité des arbres d'alignements de la ville de Msila. Ecologie des zones arides et semi arides .Mémoire de master. Université Mohamed Boudiaf.P45.
- 49- Jean-Pierre R. (2007). De protection de la nature a la gouvernance de la biodiversité, Ecologie & politique, n°30 ? p .97.
- 50- Johann G., SD. Les incendies dans le monde : Message du Global Fire Monitoring Center. Head, Fire Ecology Research Group, Max Planck Institute for Chemistry and the Global Fire Monitoring Center (GFMC). 8 p.
- 51- Kabir F., 2001. Diagnostic agro-écologique et application d'une méthode de zonage pour l'aménagement agricole d'une région céréalière (cas de la partie Nord de la Wilaya de Tiaret). Mém Mag. Univ. Tiaret. 90 p.
- 52- Kassi J. N., Soro D., Boraud M. N. (2011). Successions post-culturales en forêt tropicale : Essai de synthèse bibliographique. Agronomie Africaine 23 (1) P: 79 – 90.
- 53- Kerroum Z. (2014). Contribution à l'Etude phytoécologique des groupements à matorrals de BOURICHE (Daïra de Youb- Wilaya de Saida). Mémoire de master. Université Dr. Tahar MOULAY – Saïd.P87.
- 54- Khabbach Abdelmajid, Libiad M, Ennabili Abdeslam., 2014 - Valeurs et services de la phytodiversité : Cas de la flore vasculaire de la zone pré-Rifaine, Province de Taza (Nord-ouest du Maroc)
- 55- Khdimallh M(2022). Toutes les 20 minutes : Une espèce de la faune terrestre ou marine disparaît. La Presse.tn..La Presse.tn. [En ligne] URL : <https://i0.wp.com/lapresse.tn/wpcontent/uploads/2022/08/extinction.jpg?fit=850%2C491&ssl=1>. Consulté le : Lundi 20 Février 2023 a h 16 :20.
- 56- Laala A., Beldjazia A ., Alatou D.( 2020). Mapping the Wildland-Urban Interfaces for Forest Fire Prevention in the Province of Mila (Algeria).Journal of Environmental Research,Engineering and Management. Vol. 76 / No.2 / 2020. pp. 76–90.

## *Références bibliographiques*

---

- 57- Lacoste A et Salanon R., 2001. Elément de biogéographie et d'écologie. 2ème éd. Ed. NATHAN. Paris. 300p.
- 58- Lebreton J.D., Décamps H., Douce R (2013). La biodiversité. Institut de France.Académie des sciences. [https://www.academiesciences.fr/pdf/rapport/livret\\_5.pdf](https://www.academiesciences.fr/pdf/rapport/livret_5.pdf) Consulté le : 22/02/2023 19 :55.
- 59- Lebrun J., 1966. Les formes biologiques dans la végétation tropicale. Mdm. Soc. bot. Fr. 164-175.
- 60- Leveque .C et Mounoulon, J.C. (2008) .Biodiversité : dynamique biologique et conservation. Deuxième édition .Edition DUNOD .Paris .259p.
- 61- Loisel R, Gamila H., 1993 - Traduction des effets du débroussaillage sur les écosystèmes forestiers et pré-forestiers par un indice de perturbation. Ann. Soc. Sci. Nat. Archéol. De Toulon de la var. Pp : 123-132.
- 62- Madoui A., (2002). Les incendies de forêt en Algérie Historique, bilan et analyse. Foret méditerranée. P23-30.
- 63- Margerit. J., 1998. Modélisation et simulations numériques de la propagation de feux de forêts. Thèse Doct. Inst. National polytechnique de lorraine. Nancy. France. 260p
- 64- Meddour S.O. (2008). Contribution à l'étude des feux de forêt en Algérie. Mémoire de magister en Science Agronomique. Institut National Agronomique El Haraach. 268p.
- 65- Meddour S.O., Derridj A. (2012). Bilan des feux de forêt en Algérie analyse spatio-temporelle e cartographique du risque (période 1985-2010) . article de recherche. Sécheresse 23 :9p (133-141).
- 66- Medjahdi B. (2010). Réponse de la végétation du littoral oranais aux perturbations : Cas des monts des Trara (Nord-ouest de l'Algérie). Thèse de Doctorat. Université Abou Bakr Belkaid, Tlemcen. 366 p.
- 67- Mellal T. (2014). Utilisation d'un système d'information géographique (SIG) pour la création d'une base de données phytoécologique. Commune de Tircine, Daïra d'Oued Brahim Wilaya de Saida. Mémoire de master .Université A.B Belkaid Tlemcen.
- 68- Merritt M., Maldaner M.E., Almeida M.R.(2019). What Are Biodiversity Hotspots ? . Department of Biological Sciences. California State University East Bay. Hayward, CA, United States. Article 29.
- 69- Mesli-bestaoui K., Bouazza M., Godron M. (2007).Etude des groupements végétaux des monts de Tlemcen et de leurs facies de dégradation par deux approches : les profiles écologiques et les liaisons interspécifiques (Oranie-Algérie). pp.71-78.En ligne URL : <https://www.asjp.cerist.dz/en/article/58012> Consulté le : 22/02/2023 19 :55.
- 70- Miara. M. D. 2017. - Anamysel floristique et structure de la végétation naturelle de la région de Tiaret, thèse doc, Univ. Oran. 134 p.

## ***Références bibliographiques***

---

- 71- Miles M. B. (1979). Qualitative Data as an Attractive Nuisance Problem of Analysis Administrative Science Quarterly, 24, 590-601.
- 72- Millennium Ecosystem Assessment.(2005), Ecosystems and human well-being : *biodiversity synthesis*.World Resources Institute,. [En ligne] URL : <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.354.aspx.pdf> Consulté le 20 /02/2023 21 :11
- 73- Myers M., Mittermeier Russell.A., Mittermeier Cristina.G., Fonseca Gustavo A. B., Kent J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Articles.P-853.
- 74- Neffar F. (2022) .Dynamique passée & actuelle de la végétation.
- 75- Nouar B., (2020). Contribution à l'étude des bio-ressources des matorrals des monts de Tiaret: aspects phytoécologiques et cartographie (Ouest Algérien). THÈSE Doctora. Université Aboubakr Belkaïd – Tlemcen.
- 76- Nouar B., Maamar B., Hicham Berrabah H., Aouadj S.A., Tir E et Zoubir M. (2022). Spatio-temporal analysis of forest fires in Tiaret (West Algeria) between (2016-2021). 1st International Conference on Engineering and Applied Natural Sciences. Pp 414-419.
- 77- Nouar Belgacem (2016). Contribution à l'étude de la diversité floristique et biogéographique des matorrals selon un gradient altitudinal des monts de Tiaret (Algérie). Université ABOUBAKR BELKAÏD – Tlemcen. P 11.
- 78- Ozenda 1982, Les végétaux dans la biosphère, p. 290.
- 79- Parizeau M.H. (2001). La biodiversité : tout conserver ou tout exploiter. Science/Ethique/Société Edition. 217p
- 80- Plan d'aménagement de la wilaya de Tiare 2008
- 81- Quézel P. (1995). La flore du Bassin méditerranéen : origine, mise en place, endémisme. Ecologia mediterranea.P.27
- 82- Quezel P. et Santa S., 1962-1963 - Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales. Ed. CRNS, Paris (FR), Tome I : 1-565, Tome II : 566-1170.
- 83- Quézel P. et Santa S., 1962-1963 - Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales. Ed. CRNS, Paris (FR), Tome I : 1-565, Tome I et II : 566-1170.
- 84- Quézel P., Médail F. (1995). La région circumméditerranéen, Centre mondial majeur de Biodiversité végétale. Institut Méditerranéen d' Ecologie et de la Paléoécologie, France,.152-55pp.
- 85- Quézel P., (1976) - Les chênes sclérophylles en région méditerranéenne. Option. Méd. N°35. Pp : 25-29.
- 86- Quézel P., Médail F., 1995. La région circumméditerranéen, Centre mondial majeur de Biodiversité végétale. Institut Méditerranéen d'Ecologie et de la Paléoécologie, France, 152-55pp.

## ***Références bibliographiques***

---

- 87- Quézel, P. et Medail F. (2003). Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Elsevier (Collection Environnement), Paris, 118 p.
- 88- Ramade F, (2008). Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité. Dunod. 750p
- 89- Raunkiaer C., 1934 - The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford at the Clarendon Press, 147p.
- 90- Regagba M. (2019). Contribution à la mise en place d'un système d'informations géographiques (sig) dédié au suivi de la biodiversité de la région saharienne Algérienne. Sciences agronomiques. Thèse de doctorat. Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem. n°201 .p-17.
- 91- Rio De Janeiro., (1992). Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement. Rapport national du Canada. Brésil, juin 1992.
- 92- Roger dajoz la biodiversité 2008
- 93- Safa. M et Lekhal. S, 2019, Evaluations des performances des traitements des eaux usées (cas de la STEP de Tiaret) ; mémoire master, Univ, Abd el hamid Ibn badis- Mostaganem.
- 94- Saidi B. (2017). Dynamique de la phytodiversité dans les monts de Tessala (Algérie occidentale) Thèse Doc. Univ Djillali Liabes de Sidi Bel Abbes. 151p.
- 95- Sedjar A. (2012). Biodiversité et dynamique de la végétation dans un écosystème forestier - Cas de djebel Boutaleb. Mémoire de Magister. Université de Farhat Abbas. Faculté des Sciences de la Nature et de la vie.
- 96- Sekkoum S et Maachou H.M. (2018). Le parc national de Tlemcen (Algérie) : un potentiel touristique sous-exploité. Université des Antilles.
- 97- SER : Society for Ecological Restoration International. (2004). Science & Policy Working Group. Version : 02. [En ligne] URL : [https://www.ctahr.hawaii.edu/littonc/PDFs/682\\_SERPrimer.pdf](https://www.ctahr.hawaii.edu/littonc/PDFs/682_SERPrimer.pdf) Consulté le : 22/02/2023 19:20.
- 98- Trabaud L., 1992. Les feux de forêts : mécanismes, comportement et environnement. Editions France-Sélection, 278p
- 99- Velez R., 1999. Protection contre les incendies de forêt : principes et méthodes d'action. CIHEAM, Zaragoza. Options Méditerranéennes, Série B : Études et Recherches No. 26. 18p.
- 100- Ziani A. (2021). Contribution à la cartographie du couvert végétal de la région de Tiaret Tissemsilt. Mémoire de master. Université de Tlemcen

### **Web master :**

- 1- Web master (01) : <https://plantnet.org/en/> Consulté le : 22/02/2023 à 19 h : 55.
- 2- Web master (02) : <https://lens.google/> Consulté le : 22/02/2023 à 19 h : 55.

## *Annexes*

## Annexes

### Annexe n° 01 : bilans des incendies dans les monts de Tiaret 1988-2020 (CFT.2023)

Année	Daira	commune	Foret ou lieu-dit	superficie
2022	Tiaret	Tiaret	FD-Tiaret Ain el kerma	0,5
2019	Tiaret	Tiaret	FD Tiaret Ain Kerma	1
2019	Tiaret	Tiaret	FD Tiaret Ain Kerma	29,34
2016	Tiaret	Tiaret	FD Tiaret Chaouchaoua	3
1988	Tiaret	Guertoufa	FD Tagdempt (Ain El Kedah)	600

### Annexe n°02 : Type biologique, type bio-morphologique, chorologie, famille et genre des espèces recensées

	Espèces	genre	Famille	T.B	Origine biogéographique	Chorologie
01	<i>Quercus suber L.</i>	Quercus	Fagaceae	ph	Arbre	W.Med
02	<i>Cupressus sempervirens L.</i>	Cupressus	Cupressaceae	Ph	Arbre	Med
03	<i>Eucalyptus camaldulensis Dehnh</i>	Eucalyptus	Myrtaceae	Ph	Arbre	cosm
04	<i>pinus pinea L.</i>	Pinus	Pinaceae	ph	Arbre	Med
05	<i>Pinus halepensis Mill.</i>	Pinus	Pinaceae	ph	Arbre	Med
06	<i>Juniperus oxycedrus L.</i>	Juniperus	Cupressaceae	ph	Arbuste	Med
07	<i>Quercus ilex L.</i>	Quercus	Fagaceae	ph	Arbuste	Med
08	<i>phillyrea angustifolia</i>	phillyrea	Oleaceae	ph	Arbuste	Med
09	<i>Pistacia lentiscus L.</i>	Pistacia	Anacardiaceae	ph	Arbuste	Med
10	<i>Pistacia terebinthus L.</i>	Pistacia	Anacardiaceae	ph	Arbuste	Med
11	<i>Quercus coccifera L.</i>	Quercus	Fagaceae	ph	Arbuste	w.Med
12	<i>Thapsia graganica</i>	Thapsia	Apiaceae	Hé	herbacée vivace	Eur
13	<i>Thapsia villosa L.</i>	Thapsia	Apiaceae	Hé	herbacée vivace	Med
14	<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	Ampelodesmos	poaceae	Hé	herbacée vivace	W.Med
15	<i>Avena sterilis L.</i>	Avena	poaceae	Th	herbacée annuelle	cosm
16	<i>Trifolium Stellatum</i>	Trifolium	fabaceae	Th	herbacée annuelle	Med
17	<i>Trifolium angustifolium L.</i>	Trifolium	fabaceae	Th	herbacée annuelle	Med
18	<i>Plantago lagopus</i>	Plantago	plantaginaceae	Th	herbacée annuelle	Med
19	<i>Plantago coronopus L.</i>	Plantago	plantaginaceae	Th	herbacée annuelle	Eur –Méd
20	<i>Plantago lanceolata L.</i>	Plantago	plantaginaceae	Hé	herbacée vivace	euras
21	<i>Asparagus actifolius L.</i>	Asparagus	Asparagaceae	ph	Sous-arbrisseau	Med
22	<i>Asparagus albus L.</i>	Asparagus	Asparagaceae	Ch	Sous-arbrisseau	W.MED
23	<i>Bromus sterilis L.</i>	Bromus	Poaceae	Th	herbacée annuelle	euras
24	<i>Bromus lanceolatus Roth.</i>	Bromus	Poaceae	Th	herbacée annuelle	MED

## Annexes

25	<i>Bromus rubens</i>	Bromus	Poaceae	Th	herbacée annuelle	Paléo-Sub-Trop.
26	<i>Hordeum murinum L.</i>	Hordeum	Poaceae	Th	herbacée annuelle	Circum-Bor
27	<i>Cistus salviifolius L.</i>	Cistus	cistaceae	Ch	Sous-arbrisseau	Med
28	<i>Cistus creticus L.</i>	Cistus	cistaceae	Ch	Sous-arbrisseau	Med
29	<i>Asphodelus ramosus L.</i>	Asphodelus	Liliaceae	Géo	herbacée vivace	Canar-Méd
30	<i>Echium italicum</i>	Echium	Boraginaceae	Hé	herbacée bisannuelle	Med
31	<i>Onopordum macracanthum Schousb.</i>	Onopordum	asteraceae	Hé	herbacée bisannuelle	Ibéro- Maurit
32	<i>Scolymus hispanicus L.</i>	Scolymus	asteraceae	Hé	herbacée bisannuelle	Med
33	<i>Genista tricuspidata Desf</i>	Genista	fabaceae	Hé	Arbrisseau	Ends N. A
34	<i>Papaver rhoeas</i>	Papaver	Papaveraceae	Th	herbacée annuelle	Paléo-Temp.
35	<i>Convolvulus althaeoides L.</i>	Convolvulus	Convolvulaceae	Hé	herbacée vivace	Med
36	<i>Lavandula stoechas</i>	Lavandula	lamiaceae	Ch	Sous-arbrisseau	Med
37	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Capsella	brassicaceae	Th	herbacée annuelle	cosm
38	<i>Drimia maritima L.</i>	Drima	Asparagaceae	Géo	herbacée vivace	Canar-Méd
39	<i>Chamaerops humilis L.</i>	Chamaerops	Arecaceae	Ph	herbacée vivace	Med
40	<i>Calicotome spinosa</i>	Calictome	fabaceae	Ph	herbacée annuelle	Med
41	<i>Olea europaea var. sativa L.</i>	Olea	Oleaceae	ph	Arbuste	Med
42	<i>Arbutus unedo L.</i>	Arbutus	Ericaceae	Ph	Arbuste	Med
43	<i>Sinapis arvensis L.</i>	Sinapis	brassicaceae	Th	herbacée annuelle	eur -tem
44	<i>Cistus monspeliensis L.</i>	Cistus	cistaceae	Cha	Arbrisseau	Med
45	<i>Anthemis maritima L.</i>	Anthemis	asteraceae	Hé	herbacée vivace	Med
46	<i>helianthemum marifolium L.</i>	helianthemum	cistaceae	Ch	herbacée vivace	Med
47	<i>Aegilops triuncialis L.</i>	Aegilops	poaceae	Th	herbacée annuelle	Méd-Irano-Tour
48	<i>Glebionis segetum L.</i>	Glebionis	asteraceae	Th	herbacée annuelle	Eur –Méd
49	<i>Fumana thymifolia L.</i>	Fumana	cistaceae	Ch	herbacée vivace	Euras A. sept
50	<i>Thymelaea hirsuta Endl.</i>	Thymelaea	Thymelaeaceae	Ch	sous-arbrisseau	Med
51	<i>Malva parviflora L.</i>	Malva	malvaceae	Th	herbacée annuelle	Med
25	phlomis Herba-venti	phlomis	lamiaceae	Hé	herbacée vivace	Med
35	<i>Rhamnus lycioides L.</i>	Rhamnus	Rhamnaceae	ph	Arbuste	W.Med
45	<i>Leymus arenarius L.</i>	Leymus	poaceae	Géo	vivace	Circum-Boréale
55	bellis annua	bellis	asteraceae	Th	herbacée annuelle	Circum- Méd
56	<i>Hyparrhenia hirta L.</i>	Hyparrhenia	poaceae	Hé	vivace	Paléo-Sub-Trop.
57	<i>Bombycilaena erecta L.</i>	Bombycilaena	asteraceae	Th	herbacée annuelle	Med
58	<i>Picnomon acarna (L.)</i>	Picnomon	Arecaceae	Th	herbacée annuelle	Med

## Annexes

### Annexe n° 03 : Les familles des espèces recensées (globale)

Famille	Genre	Espèces
Anacardiaceae	1	2
Apiaceae	1	2
Arecaceae	1	1
Asparagaceae	2	3
Asteraceae	7	7
Boraginaceae	1	1
Brassicaceae	2	2
Cistaceae	3	5
Convolvulus	1	1
Cupressaceae	2	2
Ericaceae	1	1
Fabaceae	3	4
Fagaceae	1	3
Lamiaceae	2	2
Liliaceae	1	1
Malvaceae	1	1
Myrtaceae	1	1
Oleaceae	2	2
Papaveraceae	1	1
Pinaceae	1	2
Plantaginaceae	1	3
Poaceae	7	9
Rhamnaceae	1	1
Thymelaeaceae	1	1

### Annexe n° 04 : Les familles des espèces recensées de station I

les relevés brûlés			Les relevés témoins		
Famille	genre	espèces	Famille	genre	espèces
Apiaceae	1	2	Anacardiaceae	1	1
Arecaceae	1	1	Apiaceae	1	2
Asparagaceae	1	1	Asparagaceae	1	1
Asteraceae	4	4	asteraceae	1	2
Boraginaceae	1	1	Cistacea	1	2
Cistacea	3	4	Cupressaceae	1	1
Convolvulaceae	1	1	fabaceae	2	2
Fabaceae	2	2	Fagaceae	1	3
Poaceae	6	7	plantaginaceae	1	1
Lamiaceae	1	1	Papaveraceae	1	1
Liliaceae	1	1	malvaceae	1	1
Plantaginaceae	1	2	Liliaceae	1	1
Papaveraceae	1	1	poaceae	3	5
Malvaceae	1	1	Pinaceae	1	1
			Oleaceae	1	1

## Annexes

### Annexe n° 05 : Les familles des espèces recensées de station II

les relevés brûlés			Les relevés témoins		
Famille	Genre	espèces	Famille	Genre	espèces
Anacardiaceae	1	1	Anacardiaceae	1	1
Apiaceae	1	2	Apiaceae	1	2
Arecaceae	1	1	Asparagaceae	1	1
Asparagaceae	1	1	asteraceae	1	2
Asteraceae	6	6	Cistaceae	1	2
Boraginaceae	1	1	Cupressaceae	1	1
Brassicaceae	1	1	fabaceae	2	2
Cistaceae	2	4	Fagaceae	1	3
Convolvulaceae	1	1	plantaginaceae	1	1
Cupressaceae	1	1	Papaveraceae	1	1
Fabaceae	3	4	malvaceae	1	1
Fagaceae	1	2	Liliaceae	1	1
Lamiaceae	1	1	poaceae	3	5
Liliaceae	1	1	Pinaceae	1	1
Malvaceae	1	1	Oleaceae	1	1
Oleaceae	1	1			
Papaveraceae	1	1			
Pinaceae	1	1			
Plantaginaceae	1	3			
Poaceae	4	6			
Rhamnaceae	1	1			
Thymelaeaceae	1	1			

### Annexe n° 06 : Les familles des espèces recensées de station III

les relevés brûlés			Les relevés témoins		
Famille	Genre	espèces	Famille	Genre	espèces
Anacardiaceae	1	2	Anacardiaceae	1	1
Arecaceae	1	1	Arecaceae	1	1
Asparagaceae	2	3	Asparagaceae	2	3
Asteraceae	1	1	Cupressaceae	1	1
brassicaceae	1	1	poaceae	3	3
Cupressaceae	2	2	fabaceae	3	3
fabaceae	2	2	Fagaceae	1	1
Fagaceae	1	2	Liliaceae	1	1
lamiaceae	1	1	Myrtaceae	1	1
Myrtaceae	1	1	Oleaceae	1	1
Oleaceae	1	1	Pinaceae	1	1
Pinaceae	1	1			
poaceae	4	4			
Rhamnaceae	1	1			
Liliaceae	1	1			

## Annexes

### Annexe n°07 : Les familles des espèces recensées de station IV

les relevés brûlés			Les relevés témoins		
Famille	Genre	espèces	Famille	Genre	espèces
Anacardiaceae	1	1	Anacardiaceae	1	1
Asteraceae	1	1	Asteraceae	1	1
Cupressaceae	1	1	Cupressaceae	1	1
Ericaceae	1	1	Ericaceae	1	1
Fabaceae	1	1	Fabaceae		1
Fagaceae	1	1	Fagaceae	1	1
Oleaceae	1	1	Oleaceae	1	1
Pinaceae	1	2	Pinaceae	1	2
Poaceae	4	4	poaceae	4	4
Thymelaeaceae	1	1	Thymelaeaceae	1	1
Arecaceae	1	1	Arecaceae	1	1

### Annexe n° 08 : Spectre bio-morphologique de chaque station

		Arbre	Arbuste	arbrisseau / Sous-arbrisseau	herbacée annuelle	herbacée vivace	herbacée bisannuelle
Station I	Relevé brûlé	0	0	4	11	12	3
	Relevé témoin	2	5	4	10	3	1
Station II	Relevé brûlé	1	5	5	16	13	2
	Relevé témoin	2	5	4	10	3	1
Station III	Relevé brûlé	4	5	4	7	4	0
	Relevé témoin	3	4	2	5	3	0
Station IV	Relevé brûlé	2	6	1	5	2	0
	Relevé témoin	2	6	1	5	2	0

### Annexe n° 09 : Spectre phytogéographiques des espèces recensées au niveau des monts de Tiaret

Spectre phytogéographiques	Nombre d'espèce
Méditerranéen-Irano-Touranien	1
Canariennes Méditerranéennes.	2
Circum-Boréales.	2
Circum- méditerranéen	1
Cosmopolite	3
Paléo tempérées.	1
Endémiques nord-africain	1
Européen	1
Eurasiatique Afrique septentrionale	1
Eurasiatique	2
Européen –Méditerranéen	2
européen tempéré	1
Paléo Sub Tropicales	2
Ibéro- Mauritanien	1
Méditerranéennes	32
Ouest Méditerranéen	5