

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
UNIVERSITE ABOUBAKR BELKAÏD - TLEMCEM
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de
l'Univers



Département d'Ecologie et Environnement
Laboratoire d'Ecologie et Gestion des Ecosystèmes Naturels

THESE

Présentée par

DERBAL Zahia Nor el houda

En vue de l'obtention du

Diplôme de Doctorat en Sciences

En Ecologie Végétale

Thème

**Approche phytodynamique et phylogénique des peuplements
végétaux à chênes au niveau des monts de Tlemcen**

Soutenue, le _____, devant le jury composé de :

Président :	Pr. ABOURA Reda	Professeur	Université de Tlemcen
Directeur de thèse :	Pr. BENDI-DJELLOUL Bahae-Ddine	Professeur	Université de Tlemcen
Examineurs :	Pr. CHERIFI Kouider	Professeur	Université de Sidi Bel Abbès
	Dr. BABALI Brahim	M.C.A	Université de Tlemcen
	Dr. BENARADJ Abdelkrim	M.C.A	Centre Universitaire de Naama

Année Universitaire : 2021-2022

Publication

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.5527194>

Biodiversity of the oak groves of the Tlemcen Mountains, Algeria. Phytoecological aspects

Nour El Houda Derbal¹, Linda Abi-Ayad¹, Bahae-Ddine Ghezlaoui Bendi-Djelloul^{2*}¹ Laboratory of Ecology and Management of the Natural Ecosystem, University of Tlemcen, BP 13000, Algeria² Department of Agronomy, Faculty of Nature and Life Sciences, Earth and the Universe, University of Tlemcen, BP 13000, Algeria* Corresponding author: Email: ghezlaouibahae@gmail.com

Received: 19 June 2020; Revised submission: 11 August 2020; Accepted: 19 September 2020

<https://jbrodka.com/index.php/ejbr>Copyright: © The Author(s) 2021. Licensee Joanna Bródka, Poland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

ABSTRACT: The objective of this study is to know the influence of environmental conditions on the distribution of oak species in the Tlemcen Mountains. We made a bioclimatic and floristic study on four stations located on the mountain ranges of the Tlemcen Mountains. This study was carried out, taking into account the ecological aspect oriented towards the presence of oak species within the four study stations. The main ecological gradients governing the ecological trends of oak forests in this area have been characterized. The ecological dynamics of oak taxa within the local floristic procession for each station was analyzed by Mintab 16 software according to factorial discrimination of correspondences (A.FC), which led us to highlight the most influential ecological gradients.

Keywords: Tlemcen Mountains; Climate; Oak forest; Factorial analysis; Algeria.

1. INTRODUCTION

The Mediterranean forest covers nearly 81 million hectares, or 1.5% of all wooded areas on the planet. The particular character of these forests is related to their great biogeographical, historical, climatic and physiognomic heterogeneity on the one hand. And on the other hand with their instability and vulnerability linked to both the Mediterranean environment and human activity [1].

The Tlemcen Mountains offer a very interesting model for studying the evolution of flora and vegetation. The variety of landscapes, but also their differences remain very remarkable ;their distribution is conditioned by a large number of ecological factors [2]. In Algeria, the oak area is evaluated at 400,000 ha including the zeen oak which covered 66,000 ha in 1950 [3], and 65,000 ha in 1990 [4]. Most of its populations are located in the east of the country, on the other hand, it is less widespread in the west; in particular in the Monts de Tlemcen. Although the region has known and knows repeated fires, the coexistence of species, and endemism, indicates that we are indeed in the 48th hot spot of the circum-Mediterranean [5].

This endemism is expressed especially at the level of the zeen oak, which is represented by two subspecies, according to Quezel and Santa [6], clearly different; *Quercus faginea* subsp. baetica, and *Quercus faginea* subsp. tlemcenensis, the latter is the most frequent and dominant in the Tlemcen Mountains and begins to invade the wettest areas of the Hafir and Zarifet forests where it appears as a natural succession to the

grouping of cork oak as well as holm oak in the forest of Moutas. *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis* endemic species in the Tlemcen Mountains and in eastern Morocco [3-6]. This species is related to *Quercus faginea*. It has been long considered a hybrid. Currently, phytogeographers give it the status of a subspecies of *Quercus faginea* [7]. The presence of oaks in the Tlemcen Mountains obeys an altitudinal scale in relation to the biolimaic stages (ombrotypes, thermotypes) which begins with the positioning of *Quercus coccifera* between 1000 and 1200 m (Figure 1). A little higher (1200-1400 m) are interspersed *Quercus faginea* sub-*tlemcenensis* and *Quercus ilex rotentifolia*. It is at this level that the hybridization of this species manifests itself in favor of four sub-species *Quercus baetica* (Webb) Maire, *Quercus faginea* Lamk, *Quercus tlemcenensis* (A.D.C) Maire and Weiller and *Quercus alpestris* [8]. This work proposes an analysis of the vascular flora centered on the oak grove of the region and located on the mountain ranges of Tlemcen. Four study stations where the oak seems to be performing well have been chosen. They are Hafir, Zarifet, Moutas and Beni-Snous. Although limited to these stations, this analysis could bring out the main ecological gradients, which govern the distribution of oak forests. As well as the identification of the historical and current factors at the origin of the fluctuations of this resource, providing a database for any management action and conservation of the biodiversity of oaks in the area [5].

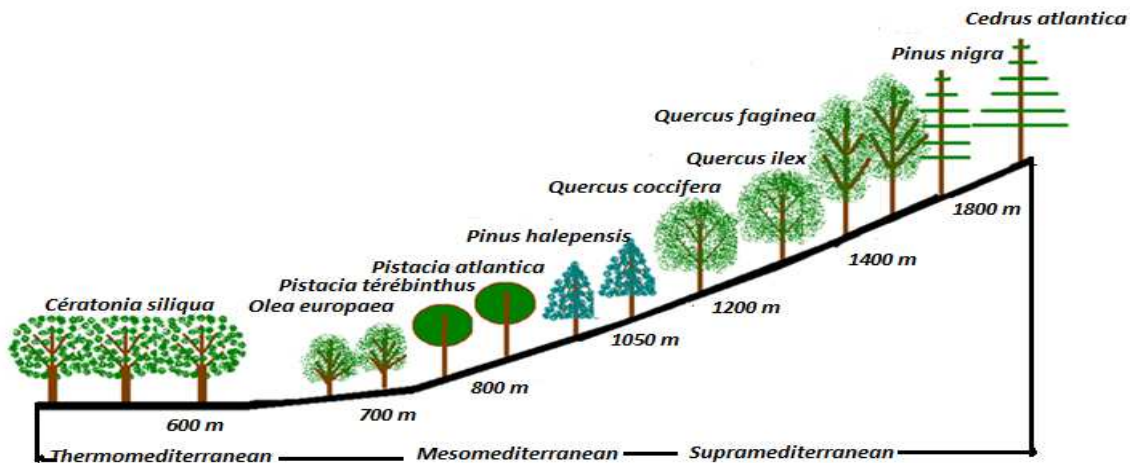


Figure 1. Altitudinal profile of the vegetation stages of the sylvatic species of the Tlemcen Mountains.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1. Study area

The study stations are located at the level of the mountains of Tlemcen which administratively belong to the Wilaya of Tlemcen in the western end of Algeria, it is located around the intersection of the parallel latitudes north of 34° 30' and 35° and west longitudes of 0° 30' and 2°. It is a mountain range with an altitude of between 600 m and which culminates at certain points at more than 1800 m and they extend over an area of 178,000 ha. The Tlemcen Mountains are limited by the Algerian-Moroccan border to the west, Oued Mekerra to the east, the Plain of Maghnia to the north and the steppe of Aricha and El Gor to the south. Four stations were chosen to examine the distribution of the different oaks according to the type of climate and the altitude:

1. Hafir station: at the level of the Hafir forest at an altitude of 1325 m and with a recovery rate of 60% to 70%.
2. Zarifet station: located west of the city of Tlemcen, at an altitude of 1050 m and an overlap of 55 to 65%.
3. Moutas station: at the Moutas reserve, at an altitude of 1215 m, and a recovery rate of 60%.
4. Beni-Snous station: the station rises to an altitude of 733 m and its rate is 50%.

2.2. Bioclimatic synthesis

Climate plays an essential role in determining the distribution of plants. Emberger [9, 10] particularly emphasized this role with regard to Mediterranean vegetation. The western region of Algeria is characterized by low rainfall with great inter-monthly and inter-annual variability [11]. All the forests subject to the Mediterranean bioclimate are subdivided into several bioclimatic groups according to: the value of annual precipitation, the pluviothermal coefficient of Emberger [9, 10, 12] and the duration of the summer drought [13]. The climate was defined using climate data recorded by 4 weather stations, and to have more reliable results, it took an observation period of about 20 years between 1999 and 2019 on all stations (Table 1 & 2).

Table 1. Geographic data of the meteorological station (Source: O.N.M. 2019).

Station	Longitude	Longitude	Altitude (m)
Hafir	34°47' N	01°26' O	1270
Maghnia	34°52' N	01°47' O	426
Safsaf	34°57' N	01°17' O	592
Sebdou	34°38' N	01°20' O	720

Table 2. Average precipitation (P in mm) and temperature (T in °C) from meteorological stations.

Month/ Station		Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Hafir	T	5,71	6,91	10,23	13,4	17,45	22,24	25,75	25,8	21,06	16,73	10,11	6,91
	P	63,71	47,1	42,48	35,24	36,38	12	3,29	7,52	32,29	43,43	77,95	55,52
Maghnia	T	10,07	10,71	13,54	15,78	19,28	23,81	27,61	27,73	23,32	19,81	13,95	11,34
	P	49,1	41,62	36,05	40,38	24,43	5,57	1,48	3,86	20,38	37,43	55,76	46,19
Safsaf	T	5,48	6,63	9,91	13,12	17,28	22,56	26,65	25,73	20,7	16,38	9,74	6,58
	P	67,43	49,14	43,62	35,81	38,71	13,43	3,95	7,24	33,29	47,33	79,38	57,62
Sebdou	T	6,35	7,44	10,63	13,77	17,52	22,1	25,67	25,58	21,13	16,94	10,5	7,4
	P	69,67	52,86	43,9	38,24	35,38	10,57	2,38	6,05	28,76	44,95	80,43	62,33

2.3. Geomorphological synthesis

The geological overview allows us to state that most of the regions of the Tlemcen Mountains are formed mainly of limestones and dolomites. These two more or less hard sedimentary rocks are easily eroded by rainwater, which by dissolution gives a karstified appearance to the dolomite and the cliff. Bouazza [14] gave a geological overview of the Tlemcen region. The same author specifies that the substratum is characterized by carbonate rocks of an Upper Jurassic age and sandstone marls of Tertiary age. The lithology is heterogeneous, it is formed mainly by layered marly formations and well-individualized lacustrine limestone [15].

The Dolomies of the Tlemcen mountains characterize the large dolomitic escarpments which dominate the cliffs of El-Ourit (eastern part of the study area) and the slopes south of Sebdou and Hafir and Beni-snous. These formations constitute the first group of dolomites of the Upper Jurassic [15].

2.4. Floristic analysis

The method used for sampling the vegetation is that of Braun-Blanquet [16] and Guinochet [17] known as sigmatist. The sampling of the vegetation in the Tlemcen Mountains, carried out from 200 phytocological surveys, allowed us to inventory part of the flora richness from the presence of the various oak trees, which inhabit the stations. The study area has a total of 349 taxa divided into 56 families. The stations chosen are: Hafir, Maghnia, Sebdu and Safasaf (Appendix 1).

The surveys were made on floristically homogeneous surfaces [17], and carried out in the spring, and they were done according to the minimum area method [18]. 120 phytocological surveys were carried out, distributed over the four stations which made it possible to highlight the main phytocological gradients involved in the distribution of the different species [19].

Each surface floristic survey was produced according to the Braun-Blanquet [18] method. Each sheet shows the abundance, dominance and sociability of the inventoried plant species. The basic work used for the identification of the taxa collected in the field is from the studies carried out by Quezel and Santa [6], Battandier [20], Vella [21], Blanca et al. [22] and Dobignard [23]. We gave each species an exp code: *Pistacia lentiscus* P11, *Quercus ilex rodentifoliae* or *ballota* Q2.

A statistical treatment by factorial analysis of the correspondences (F.a.c.) was carried out to better study the distribution of the different species in the 4 stations. Statistical processing was done with Minitab19 software. To facilitate the work, the species have been coded according to a first letter code and a number. The first letter for the genus, and the species number in an alphabetical order [7].

3. RESULTS

3.1. Bioclimatic results

Examination of the ombrothermal diagrams (Figure 2) shows that the dry period extends from April to October for the 3 stations Maghnia, Saf-saf, Sebdu, which represents a period, which lasts approximately 6 months. For the Hafir station, the dry period extends over a period that lasts 5 months between the month of May and the month of September.

According to Emberger pluviothermal climagramme, (Figure 3), we see that the 3 stations: Hafir, Safasaf and Sebdu are located at the level of the sub-humid level in temperate winter. The Maghnia station lies between the lower sub-humid and upper semi-arid stage with a warm winter (Table 3).

Table 3. Bioclimatic data of stations.

Station	P (mm)	M (°C)	m (°C)	Q ₂	I.C	Climat Type	Dry periode Month	Bioclimatic stage	Thermotype	Ombro-type
Hafir	475,52	25,80	5,71	81,97	18,87	Semi-arid	05	Sub-humid to temperate winter	Meso-mediterraneen	Semi-arid superior
Maghnia	362,24	27,73	10,07	70,27	12,9	Semi-arid	06	The lower sub-humid with warm winter.	Thermo-mediterraneen	Semi-arid inferior
Saf-saf	476,95	26,65	5,48	77,94	19,03	Semi-arid	06	The sub-humid in temperate winter	Meso-mediterraneen	Semi-arid superior
Sebdu	456,9	25,67	6,35	81,83	17,97	Semi-arid	06	The sub-humid in temperate winter	Thermo-mediterraneen	Semi-arid superior

P – precipitations; M – maximal temperature; m – minimal temperature; Q₂ – Emberger quotient of emberger; I.C – Index of continentality.

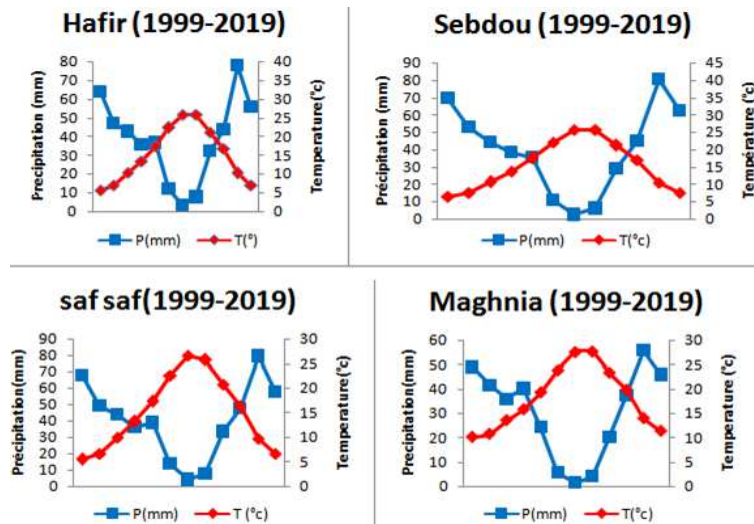


Figure 2. Ombrothermal diagrams of Bagnouls and Gausсен.

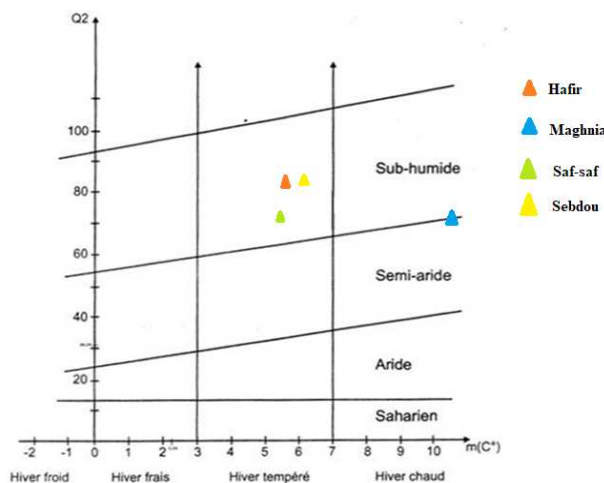


Figure 3. Emberger pluviothermal climagram (Q).

3.2. Biological diversity

The classification of the biological, morphological and biogeographical types with the taxa recorded at the level of the four stations, out of the 200 inventoried records. Allowed to notice the domination of the Ateraceas and Fabaceas families at the level of the majority of the surveys. For the biological types, we also record the dominance of the therophyte type followed by chamephytes following the decreasing line Therophytes > Chamephytes > Geophytes > Hemicryptophytes > Phanerophytes. The morphological types that accompany the different oak formations in the four stations are marked by heterogeneity between woody and perennial and annual herbaceous species [24]. Annual grasses dominate, reaching a percentage of 50%. Finally, the biogeographical types which are characterized are the Mediterranean and Western Mediterranean elements [25].

3.3. Vegetation analysis

Discrimination by factorial analysis of correspondences F.a.c. was performed by factorial correspondence analysis using the Minitab 16 software. The variables were introduced in the form of codes for each species in order to facilitate the reading of the factorial designs (Appendix 1). These codes are represented by lowercase letters taken from the vernacular name of the taxa present and identified from the flora of Quezel and Santa [6], for example *Quercus suber* Qs, *Quercus ilex rodentifoliae* or *ballota* Qi [8]. The

presence and absence indices were retained in the statistical processing by factorial correspondence analysis (F.a.c) [8]. The search for the ecological significance of the factor axes will be based on the confrontation of species with strong relative contributions and their distribution on the one hand on the positive side and on the other hand on the negative side of each of the axes [7]. We will thus attempt to specify the major ecological factors which are highlighted in the form of ecological gradients [7]. These have a major influence on the active and evolutionary dynamics of the taxa inventoried [26]. A particular interest is directed towards the trainings with oak groves at the level of all the stations selected. We have chosen to interpret axes 1 and 2 because they represent the values of the variances and the rates of inertia, the highest. The examination of the factorial maps illustrating the 2/1 projection plans makes it possible to characterize the ecological gradients which gravitate among the different species of oak.

3.3.1. Station 1, HAFIR

Station 1 (Fig. 4) has axis 1-2: variance = 77.61, and rate of inertia = 38.9%. On the positive side of the plane is positioned the species *Quercus coccifera* which has the highest contribution. The species *Quercus faginea* sub *tlemceniensis* is positioned on the positive side of axis 1 and at the same time on the negative side of axis 2. It isolates itself perfectly concretizing the endemism it indicates. On the positive side of axis 1 and 2 at the extreme right, the species *Quercus ilex* and *Quercus suber* are similar, sharing the affinity for the siliceous substrate. In the negative side of the plan, we find chamephytic and pahnerophytic species of mediterranean lawns and matrorals. *Cistus albidus*, *Prasium majus*, *Erica arborea*. The ecological gradients that stand out the most are altitude, anthropization by fire and humidity.

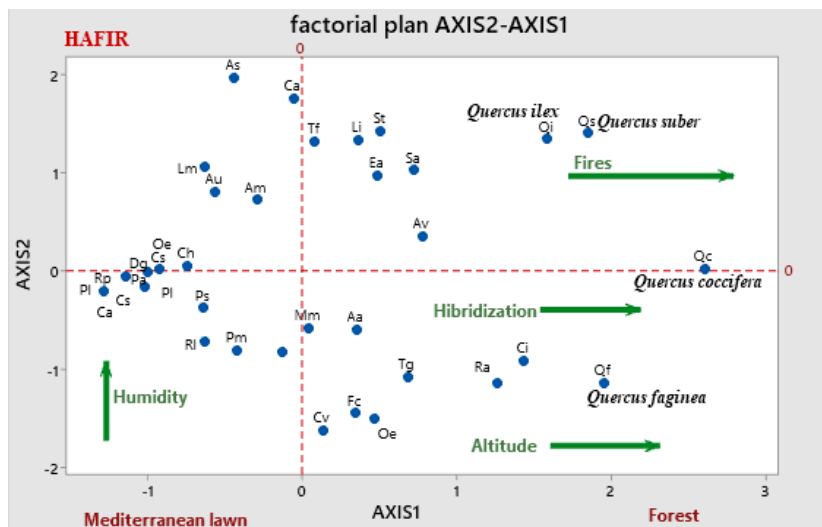


Figure 4. Factorial map of the ecological gradients of the HAFIR station.

3.3.2. Station 2, ZARIFET

Station 2 (Fig. 5) has axis 1-2 : variance = 74,625 and rate of inertia = 37,3%. All the oak species have a strong contribution and are grouped together on the positive side of axis 1. The presence of *Cedrus atlantica* argues for the altitude gradient which goes in the positive direction of axis 1. At the end of the plane *Quercus ilex* is illustrated on the positive sides of two axes. The *Quercus coccifera* seems more stable tolerating limestone better than the others, does not change position in the middle of the plane opting slightly towards the negative side of axis 2. *Quercus faginea* at this station take the direction of the altitude gradient to project towards *Quercus ilex*. It is at this interval, which corresponds to this Euclidean distance on the plane that the hybridization of *Quercus faginea* interferes. *Quercus faginea* appears to have

less hybridization at high altitudes [27], where *Quercus ilex* Sub *roduntifolia* predominates [14]. The most prominent ecological gradients are altitude, anthropization, hybridization and endemism. As in the previous station on the negative side of the plan we find the chamaephytic and phanerophytic species of Mediterranean lawns and matrorals. *Phylleria angustifolia*, *Lobularia maritima*, *Cistus villosus*.

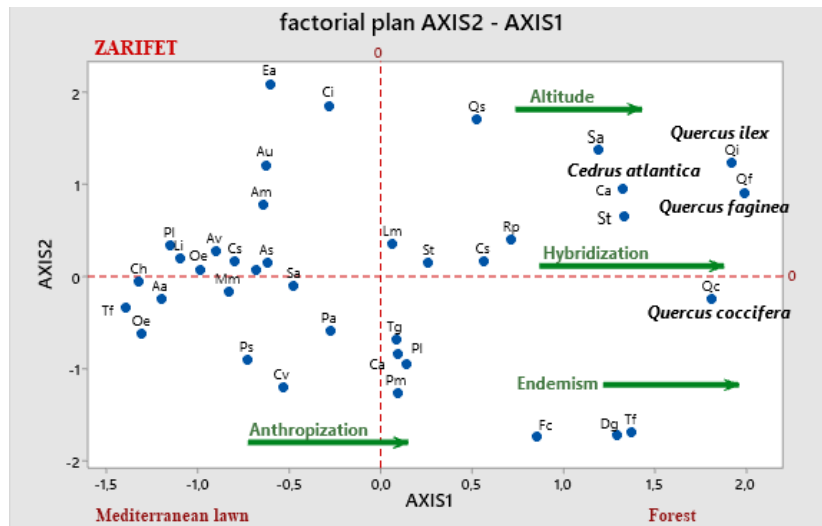


Figure 5. Factorial map of the ecological gradients of the ZARIFET station.

3.3.3. Station 3, MOUTAS

Station 3 (Fig. 6) has axis 1-2: variance = 75,60 and rate of inertia = 37,8%. At the level of the Moutas station, the species which have the highest contribution are the endemic species represented by the oaks. These taxa are projected in the line of the plane illustrating the altitude gradient. On the positive side of axis 1, and negative of axis 2 are positioned *Quercus coccifera*, *Cedrus atlantica* and *Quercus suber*. Cork oak is closer to cedar because of their preference for silicultural substrate [24].

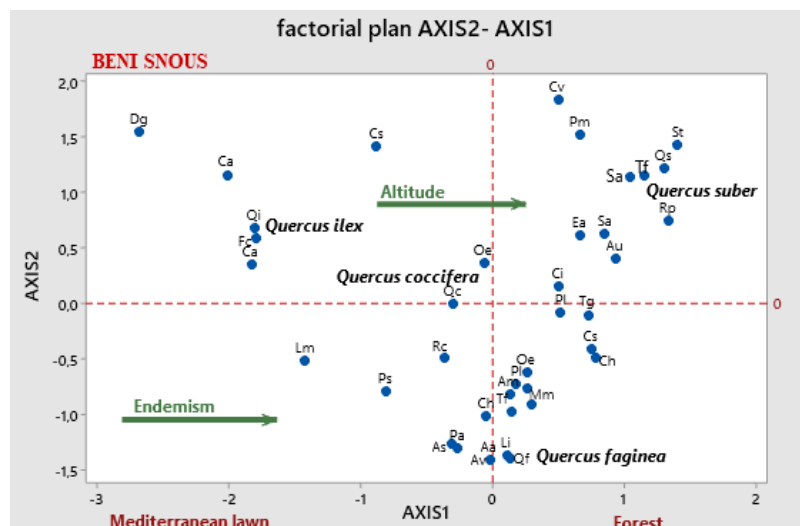


Figure 6. Factorial map of the ecological gradients of the MOUTAS station.

The presence of *Quercus faginea* near *Quercus ilex* projects these two taxa into the supra-Mediterranean stage, leaving the hybridization interval for *Quercus faginea* between positioning *Quercus*

coccifera as the lower limit and *Quercus ilex* as the upper limit. On the negative side of the plan we persist, the chamephytic and pahnerophytic species of Mediterranean lawns and matororals. *Rhamnus lycioides*, *Rosmarinus officinalis*, *Ruta chalepensis*.

3.3.4. Station 4, BENI-SNOUS

Station 4 (Fig. 7) has axis 1-2 : Variance = 75,55 and rate of inertia = 37,8%. At the level of the Beni-Snous station, *Quercus faginea* seems to be well positioned in its refuge at the negative end of axis 2. It is accompanied by certain species, in particular *Lobularia maritima*, *Phagna lonsaxatile*. The *Quercus suber* seems to be well shared its affinity to the silicole substrate with the *Arbutus unedo* which are both positioned at the positive ends of the axis 1 and 2. The *Quercus coccifera* always seems to preserve its position in the middle of the plane tilting a little towards the negative side of the axis 1. Marking its territory as the lower limit of the supra-mediterranean level. The *Quercus ilex* in this station marks its contribution on the negative side of axis 1 in the middle of the positive part of axis 2. Marking a forest stand accompanied by *Cistus* species, *Cistus monspeliensis*, *Cistus albidus*. The endemism and altitude gradients are the most significant in this station. The hybridization gradient seems to be expressed the least because the different oak stands seem to congregate uniformly in forest stands in ecological refugiums [14].

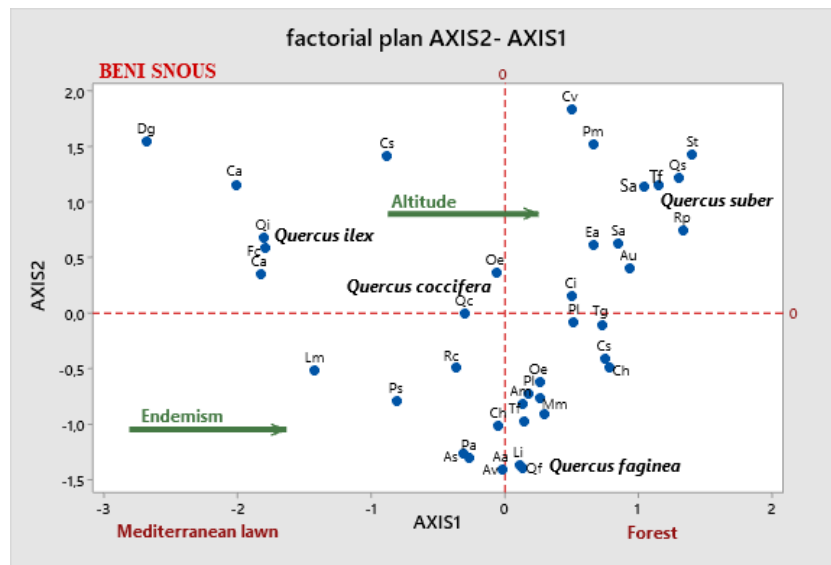


Figure 7. Factorial map of the ecological gradients of the BENI-SNOUS station.

3.4. Atropism and fires

The forest potential of the study area is not immune to the fires of the summer period of each year, given that it is subjected to intense multiple pressures which continually threaten its degradation. The annual average of burnt areas is around 122 ha for the period from 2004 to 2019. The area was the scene of major fires during 1994 and 1996 and 2015 (Figure 8) when the burnt area exceeded the 1000 ha, more exactly 1304.30 ha.

Statistics show that the forest fire situation continues to worsen from year to year, thus jeopardizing an already severely degraded vegetation cover [7]. The alteration of the vegetation cover is accompanied by a loss of soil. The succession of these events can lead to apparently degraded facies with significant rock outcrops. This situation constitutes a plateau in the general dynamics of the vegetation, but it is in no way irreversible. The consequences of fires on the ground were pointed out by Aubert [28] namely the change of

the structure of the humus horizon, the reduction of the water retention capacity, the increase of the pH, the increase of rate of limestone by shattering of the parent rock and the decrease in the total cation exchange capacity [28]. The striking characteristic of Mediterranean vegetation is its ability to adapt to the repeated action of fires. The plants of the Mediterranean regions which are subjected to fire periodically present adaptations which ensure their survival or their rapid recolonization of the environment [29].



Figure 8. Photos of a stand of Kermes oak (Zarifet forest, Tlemcen mountains) ravaged by the August 2015 fire (Photos Ghezlaoui 2015).

3.5. Pathogens

It is also important to point out that the *Quercus phaginea* at the level of the four stations including that of Moutas which shelters a very large number of species of galls of very varied size, shape and color (Figure 9). Including the famous cherry scab "*Cynips quercusfolii*", which is a *Cecidia* or an outgrowth appearing on a plant tissue, caused by a pathogen (animal). Indeed, this gall is caused by the laying of a small insect "wasp" *Cynips quercusfolii* and the oak does not seem to suffer from it [8]. When we walk in autumn in the forest, we notice very round galls, a little rough, of pale green, yellow or/and red and brown color, fixed on the fallen leaves (underside, on the vein). They are called "cherry galls", they are very common. These are oak-specific galls [30].

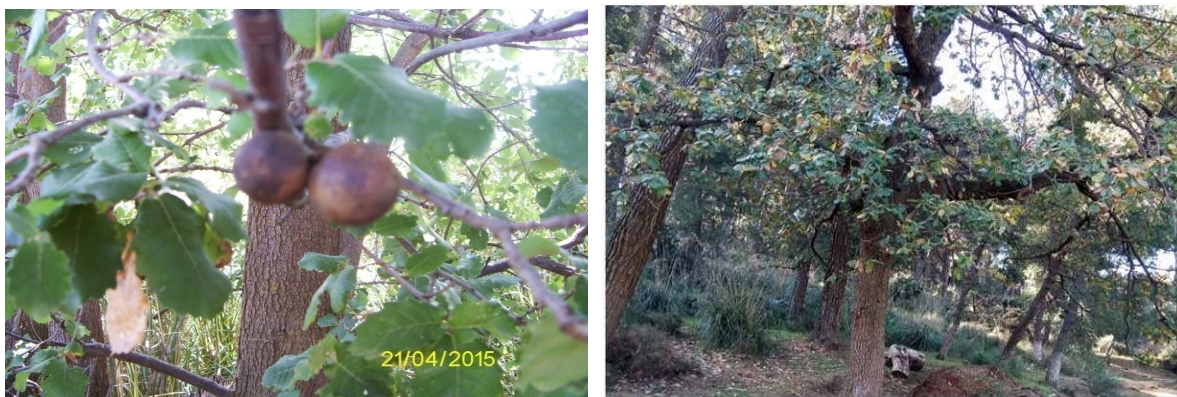


Figure 9. Forest of *Quercus faginea* sub *tlemceniensis* affected by *Cynips quercusfolii* (Beni-Snous) (Photos Ghezlaoui 2015).

6. DISCUSSION

The forests of the Tlemcen Mountains offer an eccentric and very diverse botanical landscape, linked to the circumstances of the climate, soil and relief from the coast to the steppe. They are characterized by mixed groups of Holm oak and Zeen oak in the forest of Hafir and Zarifet [31]. The study of the ecological gradients that influence the distribution of oaks leads to characterize the factors that play a key role in their plant stratification and distribution. These gradients stand out at all stations: altitude, endemism, anthropogenic effect and hybridization gradient for *Quercus faginea* [24]. This has a hybridization interval, between the stage of positioning of *Quercus coccifera* as the lower limit and the stage of *Quercus ilex* as the upper limit [8].

It is probable that the current forest dynamics in the zone considered, are rather favorable to the Holm Oak, following an increasing altitudinal gradient [32]. And to oak kermes in lower altitudes, because of their strong resilience after fire [24, 33]. Cork oak and Zeen oak deserve to be privileged in these landscapes, where the soils are favorable to them, in particular in reforestation programs in areas sensitive to fires [7]. The cork groves ensure the sustainability of forest cover in the Mediterranean area at high risk of fire, for the benefit of the landscape and its biodiversity, especially animal biodiversity [34]. This model emphasizes the critical importance of these areas for regional planning conservation biogeography [35]. Therefore, refugia are crucial areas in the current climate change context and future research will lead to a modeling and conservatory management approach [36].

Authors' Contributions: Conceptualization, review collection, original draft preparation and writing by AD; conceptualization, writing, reviewing and editing by AF and reviewing and revising the manuscript by JCG. All authors are read and approved the final manuscript.

Conflict of Interest: The author has no conflict of interest to declare.

REFERENCES

1. Amara M, Bouazza M. Contribution à l'étude des groupements à *Pistacia atlantica* Desf. subsp. atlantica dans la Plaine de Maghnia (Extrême nord-Ouest Algerien). Eur J Scient Res. 2013; 99(1): 22-35.
2. Bouazza M, Loisel R, Benabadji N. Bilan de la flore de la region de Tlemcen (Oranie Algérie). 2001; XXII(2): 130-136.
3. Laribi M, Derridj A, Acherar M. Phytosociologie de la forêt caducifoliée à chêne zéen (*Quercus canariensis* willd.) Dans le massif d'Ath Ghobri Akfadou (grande Kabylie, Algérie). Fitosociologia. 2008; 45(2): 1-15.
4. Babali B, Hasnaoui A, Bouazza M. Note on the vegetation of the Mounts of Tlemcen (Western Algeria): Floristic and phytoecological aspects. Open J Ecol. 2013; 3(5): 370–381.
5. Benabadji N, Bouazza M. Quelques modifications climatiques intervenues dans le sud-ouest de l'Oranie (Algérie occidentale). Rev Ener Renouv. 2000; 12(3): 117-125.
6. Quezel P, Réflexion sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb Méditerranéen. Ibis. Press, Paris, 2000.
7. Ghezlaoui S, Benabadji N. La végétation des monts de Tlemcen (Algérie), Aspect phytoécologique. Botanica Complutensis. 2018; 42: 101-124.
8. Chemouri F, Ghezlaoui S, Benabadji N. Floral Diversity of the Tlemcen Mountains (Western Algeria). Ecologia Balkan. 2015; 7: 15117.
9. Barbault R, Foucault A. Changements climatiques et biodiversité, Ed. Vuibert. AFAS, 2010.

10. Weghe JP, Wangui E, Waruingi L. A new map of standardized terrestrial ecosystems of Africa. USGS, Association of American Geographers. Washington, 2013; 7(24).
11. Bouazza M, Benabadji N. Changements climatiques et menaces sur la végétation en Algérie occidentale. Changements climatiques et biodiversité. J Sci Tech. 2010; 12(2): 101-110.
12. Bouazza M, Benabadji N. Changements climatiques et menaces sur la végétation en Algérie occidentale. Changements climatiques et biodiversité. Vuibert-APAS, Paris. 2010: 101-110.
13. Bouazza M, Benabadji N, Hasnaoui O. Note sur la typologie des steppes de la région de Tlemcen. Biocénose. 2015; 1(1): 49-58.
14. Bouazza N, Chérifi K, Baba Ali B. Apport à la connaissance cartographique du peuplement à *Quercus faginea* Subsp. *tlemcenensis* de la réserve de Moutas-Tlemcen (Algérie Nord-occidentale). Rev Acta Bot Malacitana. 2021; 46i: 10221.
15. Médail F, Diadema K. Glacial refugia influence plant diversity patterns in the Mediterranean Basin. J Biogeogr. 2009; 36: 1333-1345.
16. Bouazza M, Benabadji N. Contribution à l'étude du cortège floristique de la steppe au sud d'El Aricha (Oranie Algérie). Rev Sci Te D. 2002; 11-19.
17. Bouazza M, Loisel R, Benabadji N. Bilan de la flore de la région de Tlemcen (Oranie-Algérie). Rev Fort Medit. 2001; 22(2): 130-136.
18. Cherifi K, Mehdadi Z, Elkhiahi N, Latreche A, Ramdani M. Floristic composition of the mountainous massif of Tessala (Algerian West): Biodiversity and regressive dynamics of the forest ecosystem. J Mater Environ Sci. 2017; 8(9): 3184-3191.
19. Cherifi K, Mehdadi Z, Latreuch A, Bachir Boudjra SE. Impact de l'action anthropozoogène sur l'écosystème forestier du mont de Tessala (Algérie occidentale). Rev Sécheresse. 2011; 22(3): 197-206.
20. Babali B, Bouazza M, Hasnaoui BH. Sur la découverte des taxa de l'*Ophrys atlantica* dans la région de Tlemcen. Algérie. J Eur Orch. 2018; 50(1): 88-100.
21. Ghezlaoui BE, Benabadji N, Aboura R. Approche floristique et physionomique des Atriplexaies au Nord de Tlemcen (Ouest Algérie). Rev Med Seria Estudios Biol. 2009; II(20): 1-38.
22. Blanca G, Cabezudo B, Cueto M, Fernández López C, Morales Torres C. Flora Vasculare de Andalucía Oriental. 2009; Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla.
23. Dobignard A. Index synonymique et bibliographique de la flore d'Afrique du Nord. Base de données des plantes à fleurs d'Afrique. 2008; Conservatoire et jardinde la ville de Genève.
24. Quezel P, Médail F. Écologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Elsevier, Paris, 2003.
25. Rivas-Martínez S, Penas A, Diaz TE. Bioclimatic map of Europe: Bioclimates. León: Cartographic Service, University of León. 2004.
26. Stephan J, Chayban L, Vessella F. Abiotic factors affecting oaks distribution in Lebanon. Turk J Bot. 2016; 40(3): 595-609.
27. Rivas-Martínez S, Penas A, Diaz TE. Bioclimatic map of Europe: Thermoclimatic belts. León: Cartographic Service. 2004; University of León.
28. Rivas-Martínez S, Rivas-Saenz S, Penas A. Worldwide classification system. Global Geobotany. 2011; 1: 1-634 + maps.
29. Abi-Ayad L, Ghezlaoui SMBD, Belkhouche N, Aguado JM. Spatiotemporal bioaccumulation of lead, cadmium, zinc and copper metals in Lettuce Sea *Ulva lactuca* harvest in two Algerian west coasts. Ekológia (Bratislava). 2018; 37(3): 243-258.

30. Csóka G, Stone GN, Melika G. Biology, ecology and evolution of gall-inducing Cynipidae. In: Raman A, Schaefer CW, Withers TM, eds. *Biology, Ecology and Evolution of Gall-inducing Arthropods*. Science Publishers. 2004: 569-636.
31. Bouazza N, Cherifi K, Babali B. *Quercus faginea* subsp. tlemceniensis Stands in the Moutas Reserve (Tlemcen, Northwest Algeria). *Am J Plant Sci*. 2020; 11: 80-90.
32. Reilich-Mara A, Sean R, Connolly S. Phylogenetic community structure when competition and environmental filtering determine abundances. *Global Ecol and Biogeogr*. 2015; 24: 1390-1400.
33. Amandier L. La Subéraie. Biodiversité et paysage. 2002; Available at: www.vivexpo.org/foire/images/amandier.pdf.
34. Mesli K, Bouazza M, Godron M, Vela E. Diagnostic écologique de reboisements dans le parc national de Tlemcen. *Rev. Acta Bot Gallica*. 2009; 156(2): 283-294.
35. Whittaker RJ. Conservation biogeography: assessment and prospect. *Diversity and Distributions*. 2005: 3-23.
36. Ghezlaoui S, Benabadji N, Benmansour D, Merzouk A. Vegetal halophytes plants analysis in Chott El-Gharbi (Oranie-Algeria). *Acta Bot Malacitana*. 2011; 36: 113-124.

Remerciements

Au terme de ce travail, il m'est très agréable de remercier :

Monsieur **BENDI-DJELLOUL Bahae-Ddine**, Docteur d'état et professeur à l'université de Tlemcen, pour la confiance qu'il m'a accordée en acceptant de m'encadrer, ses critiques constructives, son aide inestimable qu'il m'a apporté, ses qualités humaines et scientifiques qui m'ont amplement aidé à réaliser ce travail. Veuillez trouver ici, Monsieur, l'expression de ma reconnaissance et de mes remerciements les plus sincères.

Monsieur **ABOURA Redda**, Professeur à la faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers, de l'université de Tlemcen, qui m'a déjà enseigné lors de mon cursus universitaire, je tiens à le remercier pour avoir accepté de me faire l'honneur de présider le jury.

Monsieur **CHERIFI Kouider** ; Professeur à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, de l'Université DJILLALI Liabes de Sidi Bel Abbès ; pour avoir fait l'honneur d'accepter de faire partie de ce jury. Qu'il trouve ici l'expression de mon profond respect

Monsieur **BABALI Brahim**; Maître de conférences « A » à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, des Sciences de la Terre et de l'Univers, de l'Université ABOU BAKR Belkaid de Tlemcen ; qu'il reçoit ici ma sincère gratitude pour son accord d'examiner cette thèse

Monsieur **BENARADJ Abdelkrim**; Maitres de conférences Classe « A » au Centre Universitaire Salhi Ahmed de Naama, pour avoir accepté de faire partie de l'honorable jury de cette thèse.

En fin, mes sincères remerciements vont aussi à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Dédicace

Louanges à ALLAH, qui m'a guidé sur le droit chemin tout au long du travail et m'a donné le pouvoir, la patience et la volonté pour réaliser ce modeste travail.

Je dédie mon travail à :

La mémoire de ma mère, que dieu ait son âme et l'accueille dans son vaste paradis

Toute ma famille, mon père mes frères et sœurs, mes oncles et tantes, mes cousins et cousines, c'est difficile d'exprimer mes sentiments envers eux par de simples mots ; merci pour votre amour, votre affection, vos encouragements, vos sacrifices. Que Dieu vous garde pour moi.

Mes amis, mes collègues d'étude et de travail

A tous ceux qui me sont chères.

A tous ceux qui m'aiment.

A tous ceux que j'aime.

DERBAL Zahia Nor el houda

دراسة النهج النباتي و الوراثة لبعض التجمعات النباتية لأشجار البلوط بجبال

تلمسان

الملخص :

تم تطبيق هذا العمل على مستوى جبال تلمسان في الشمال الغربي من الجزائر ، و يهدف إلى دراسة نهج حيوي نباتي وعلاقات النشو في التعامل مع تشكيلات البلوط.

بعد أن قدمنا عرضا عاما للبيئة المادية لمنطقة الدراسة ، شرعنا في إجراء تحليل مناخي يستند إلى دراسة مقارنة بين فترتين - قديمة وجديدة على فترة 20 عاما لكل منهما ، مما أتاح لنا تأكيد تغير المناخ نحو أجواء أكثر جفافا لمنطقة الدراسة ، بما يحبذ تراجع الغطاء النباتي.

وكشفت الدراسة النباتية التي أجريت على 6 محطات عن وجود 350 نوعا مقسمة إلى 57 أسرة ، أكثرها هيمنة هي Asteraceae, Liliaceae, Fabaceae, Poaceae ومن وجهة النظر البيولوجية فإن التكوين من النوع:

Th >Ch>Ph>He>Ge ، و الأنواع الأكثر هيمنة هي الأعشاب الدائمة للنوع المورفولوجي والبحر الأبيض المتوسط للنوع البيولوجي الجغرافي.

وقد سمحت لنا المعالجة بواسطة تحليل عوامل التراسل (AFC) بمعرفة مختلف العوامل التي تؤثر على تطور وتوزيع الأنواع النباتية في هذه المنطقة وتحليل علاقات النشو للأنواع التي تميز تشكيلات البلوط بإبراز العوامل البيئية التي أثرت على تطور التكيف مع تغير المناخ الذي شهدته المنطقة.

ووضعت خريطة تبين مختلف التكوينات المميزة لمحطات الدراسة وحالة الغطاء النباتي الحالي حسب مؤشر الغطاء النباتي.

الكلمات الرئيسية: جبال تلمسان ، المناخ ، البلوط ، A.F.C ، علاقات النشو

Approche phytodynamique et phylogénique des peuplements végétaux à chênes au niveau des monts de Tlemcen

Résumé :

Le présent travail a été réalisé au niveau des monts de Tlemcen au nord-ouest d'Algérie, dont le but est de faire une approche phytodynamique et phylogénique des peuplements végétaux à chênes.

Après avoir effectué une présentation générale du milieu physique de la région d'étude, nous nous sommes attachés à entreprendre une analyse bioclimatique basée sur une étude comparative entre deux périodes- ancienne et nouvelle sur une durée de 20 ans chacune et qui nous a permis de confirmer le changement climatique vers des ambiances plus sèche pour la zone d'étude, favorisant la régression du couvert végétal.

L'étude floristique menée sur 6 stations a révélé la présence de 350 espèces répartis en 57 familles où les plus dominantes sont les Asteracées, les Poacées, les Fabacées et les Liliacées. Du point de vue biologique la composition est de type : Th >Ch>Ph>He>Ge, les espèces les plus dominants sont les herbacés vivaces pour le type morphologique et les méditerranéens pour le type biogéographique.

Le traitement par l'analyse factorielle des correspondances (AFC) nous a permis de connaître les divers facteurs qui influent sur le développement et la répartition des espèces végétales dans cette zone et l'analyse phylogénétique des espèces caractéristique des chênaies a permis de mettre en exergue les facteurs écologiques qui ont influencé l'évolution l'adaptation des taxons avec les changements climatiques qu'a connu la région.

Une carte a été élaborée qui a montré les différentes formations caractéristiques des stations d'étude et l'état de la végétation actuel par l'indice de végétation.

Mots clés : monts de Tlemcen, climat, chêne, A.F.C, phylogénétique

Phytodynamic and Phylogenetic Approach of Oak Stands in the Tlemcen Mountains

Summary:

This work was carried out at the Tlemcen Mountains in the north-west of Algeria, which the aim is to take a phytodynamic and phylogenetic approach to oak stands.

After making a general presentation of the physical environment of the study area, we set out to undertake a bioclimatic analysis based on a comparative study between two periods :old and new one, over a period of 20 years each, which allowed us to confirm climate change towards a drier climate for the study area, favouring the regression of vegetation cover.

The floristic study conducted on 6 stations revealed the presence of 350 species divided into 57 families where the most dominant are Asteraceae, Poaceae, Fabaceae and Liliaceae. For the biological type the composition is: Th >Ch>Ph>He>Ge, the most dominant species are the perennial herbaceous for the morphological type and the Mediterranean for the biogeographic type.

Processing by Correspondence Factor Analysis (FCA) allowed us to know the various factors that influence the development and distribution of plant species in this area and the phylogenetic analysis of species characteristic of the oak trees allowed us to highlight the ecological factors that influenced the evolution of taxon adaptation to climate change experienced in the region.

A map was drawn up which showed the different formations characterising the study stations and the state of the current vegetation by the vegetation index.

Keywords: Tlemcen mountains, climate, oak, A.F.C, phylogenetic

Liste des figures

Figure 1:distribution des principales essences des monts de Tlemcen selon un gradient altitudinal (Derbal <i>et al.</i> ,2021).....	7
Figure 2:répartition géographique actuelle du genre <i>Quercus</i> et nombre d'espèces (Nixon, 1993).....	9
Figure 3: Répartition des chênes en Algérie (B.N.E.D.E.R, 1984).....	10
Figure 4 : Représentation en trois dimensions de la zone d'étude.....	18
Figure 5:Carte géologique des monts de Tlemcen (BENABELAH, 2011).....	19
Figure 6:Série litho-stratigraphique type des Monts de Tlemcen (BENEST et al, 1999).....	21
Figure 7: carte des pentes de la région des monts de Tlemcen.....	22
Figure 8: Carte hypsométrique des monts de Tlemcen.....	23
Figure 9:Carte pédologique des monts de Tlemcen (Kazi Tani, 1996).....	25
Figure 10:Réseau hydrographique des monts de Tlemcen (ANAT, 2003).....	27
Figure 11 : variations saisonnières des précipitations.....	30
Figure 12 : Moyennes mensuelles des températures (°c).....	31
Figure 13: Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gaussen.....	37
Figure 14: Abaque d'aridité de De Martonne.....	39
Figure 15:Climagramme d'EMBERGER pour les stations de référence.....	41
Figure 16:évolution de la population de la Wilaya de Tlemcen.....	47
Figure 17 : répartition des cheptels au niveau des Monts de Tlemcen (2014-2015).....	48
Figure 18:Evolution des incendies au niveau des monts de Tlemcen.....	51
Figure 19: Les principales classes granulométriques de la terre fine.....	53
Figure 20: échelle du pH.....	53
Figure 21:Échelle de salure en fonction de la conductivité de l'extrait aqueux (Aubert ,1978).....	53
Figure 22: texture des 6 stations sur le triangle de texture.....	56
Figure 23: A.C.P Axe 1-Axe 2.....	60
Figure 24:la filiation des animaux selon Lamarck(1809).....	62
Figure 25:Représentation d'un arbre phylogénétique (Haeckel, 1866).....	63
Figure 26: l'arbre phylogénétique selon Darwin (1859).....	64
Figure 27: La classification cladistique selon Hennig (1950).....	64
Figure 28: Différenciation entre l'homologie, l'orthologie et la paralogie.....	67
Figure 29; constituants d'un arbre phylogénétique.....	68
Figure 30:exemple d'arbre et non raciné.....	69
Figure 31:Représentation d'un groupe monophylétique, paraphylétique et polyphylétique....	69
Figure 32:Carte de situation de la zone d'étude.....	74
Figure 33:Composition de la flore de la station de Hafir par % de familles.....	85
Figure 34:Composition de la flore de la station de Zarifet par % de familles.....	85
Figure 35:Composition de la flore de la station de Moutas par % de familles.....	86
Figure 36:Composition de la flore de la station de Beni snous par % de familles.....	86
Figure 37:Composition de la flore de la station de Khemis par % de familles.....	87

Figure 38:Composition de la flore de la station de Sidi djilali par % de familles	87
Figure 39:Composition de la flore de la zone d'étude par % de familles	88
Figure 40:Spectres biologiques des stations d'étude.....	94
Figure 41: Types morphologiques des stations d'étude	97
Figure 42:Pourcentage des types biogéographiques dans la station de Hafir	98
Figure 43:Pourcentage des types biogéographiques dans la station de Zarifet	99
Figure 44: Pourcentage des types biogéographiques dans la station de Moutas	99
Figure 45:Pourcentage des types biogéographiques dans la station de Beni snous	100
Figure 46:Pourcentage des types biogéographiques dans la station de Khemis	100
Figure 47:Pourcentage des types biogéographiques dans la station de Sidi djilali	101
Figure 48:Répartition du nombre des taxons par stations et zone d'étude	125
Figure 49:Indice de Shannon-Wiener(H) des stations et zone d'étude	126
Figure 50: Indice d'équitabilité de Piélu des stations et zone d'étude.....	127
Figure 51:Figure 19:Indice de perturbation de la zone et stations d'étude.....	128
Figure 52:factoriel des gradients écologiques de la station de Hafir	130
Figure 53:Dendrogramme des espèces de la station de Hafir	131
Figure 54:factoriel des gradients écologiques de la station de Zarifet	133
Figure 55:Dendrogramme des espèces de la station de Zarifet	134
Figure 56:factoriel des gradients écologiques de la station de Moutas	136
Figure 57:Dendrogramme des espèces de la station de Moutas	137
Figure 58:factoriel des gradients écologiques de la station de Beni snous.....	138
Figure 59:Dendrogramme des espèces de la station de Beni snous	139
Figure 60:factoriel des gradients écologiques de la station de Khemis.....	141
Figure 61: Dendrogramme des espèces de la station de Khemis	142
Figure 62:factoriel des gradients écologiques de la station de Sidi djilali	144
Figure 63:Dendrogramme des espèces de la station de Sidi djilali	145
Figure 64:factoriel des gradients écologiques de la station de la zone d'étude.....	146
Figure 65:Dendrogramme des espèces de la station de la zone d'étude	147
Figure 66 : représentation graphique de la superficie des classes de végétation	152

Liste des photos

Photo 1: Station de Hafir	74
Photo 2:Station de Zarifet	75
Photo 3: La station de Moutas.....	75
Photo 4:La station de Beni snous	76
Photo 5: La station de Khemis	76
Photo 6 : La station de Sidi djilali	77

Liste des tableaux

Tableau 1: les superficies de chaque intervalle d'altitude au niveau des monts de Tlemcen ...	23
Tableau 2 : Données géographiques de la station météorologique	28
Tableau 3 : Moyennes des maxima du mois le plus chaud (M).....	32
Tableau 4 : moyennes des minima du mois le plus froid (m).....	32
Tableau 5 : Données relatives aux moyennes mensuelles et annuelles des précipitations pour la nouvelle et l'ancienne période.....	34
Tableau 6 : Données relatives aux moyennes mensuelles et annuelles des Temperatures pour la nouvelle et l'ancienne période.....	34
Tableau 7: Indice de continentalité	35
Tableau 8 : Indice de sécheresse estivale	36
Tableau 9:indice d'aridité de De Martonne :	38
Tableau 10: Valeurs de Q2 et étages bioclimatiques	40
Tableau 11: Les ombrotypes selon les valeurs de l'indice ombrothermique (Rivas--Martinez, 1996, 2005)	42
Tableau 12: Valeurs de l'indice ombrothermique annuel et ombrotypes des stations d'étude	42
Tableau 13: Les thermotypes selon les valeurs des indices de thermicité et des températures positive (Rivas-Martinez, 2005).....	44
Tableau 14: Détermination de l'indice de thermicité (It), de l'indice de thermicité compensé (Itc) et des thermotypes des stations de la zone d'étude.....	44
Tableau 15: Le bioclimat selon les valeurs Io et Ic (Rivas-Martinez et al., 2011)	45
Tableau 16 : Classification bioclimatique selon Io et Ic.....	45
Tableau 17: Evolution de la population des monts de tlemcen.....	46
Tableau 18: répartition des cheptels au niveau des Monts de Tlemcen (2014-2015).....	47
Tableau 19: Répartition de la production végétale au niveau des Monts de Tlemcen (2014/2015).....	49
Tableau 20: Evolution des superficies incendiées dans les Monts Tlemcen	50
Tableau 21: Echelle d'interprétation de carbonates	54
Tableau 22: Estimation de la quantité de matière organique dans un échantillon du sol.....	55
Tableau 23: Les caractéristiques physico-chimiques des sols des stations d'études	57
Tableau 24: Valeurs propres et variabilité	59
Tableau 25: Corrélation Axe – Variable.....	59
Tableau 26: Répartition des familles de la zone et stations d'étude	89
Tableau 27: spectre biologique des stations d'étude.....	92
Tableau 28: Types morphologiques en pourcentage	95
Tableau 29: Inventaire floristique de la station de HAFIR.....	101
Tableau 30: Inventaire floristique de la station de Zarifet.....	105
Tableau 31: Inventaire floristique de la station de Mouta	110
Tableau 32: Inventaire floristique de la station de Beni snous	113
Tableau 33: Inventaire floristique de la station de Khemis	117
Tableau 34: Inventaire floristique de la station de Sidi djilali	122
Tableau 35 : Répartition du nombre des taxons par stations et zone d'étude.....	125

Tableau 36:Indice de Shannon-Wiener(H) des stations et zone d'étude.....	126
Tableau 37:Indice d'équitabilité de Piélou des stations et zone d'étude	126
Tableau 38:Indice de perturbation de la zone et stations d'étude	127
Tableau 39 : les statistiques des classes de végétation	152

Table des matières

Introduction	1
---------------------------	---

Chapitre I : Morpho taxonomie et Biologie des chênaies

Introduction :.....	4
1 Généralités sur les forêts :.....	4
1.1 Forêt méditerranéenne :	4
1.2 Forêt Nord-africaine :	5
1.3 Forêt Algérienne :.....	6
1.4 Les forêts des monts de Tlemcen :	7
2 Description générale du genre <i>Quercus</i> :.....	8
3 Répartition géographique :	9
3.1 Dans le monde.....	9
4 Monographie des chênes des monts de Tlemcen :	11
4.1 Le Chêne vert (<i>Quercus ilex</i>).....	11
4.1.1 Philologie.....	11
4.1.2 Taxonomie de l'espèce :	11
4.1.3 Caractéristique botaniques :.....	11
4.1.4 Caractéristique écologique :	12
4.2 Le chêne liège (<i>Quercus Suber</i>) :.....	12
4.2.1 Philologie.....	12
4.2.2 Taxonomie de l'espèce	12
4.2.3 Caractéristique botaniques :.....	13
4.2.4 Caractéristique écologique :.....	13
4.3 Le chêne Kermès (<i>Quercus Coccifera</i>) :	14
4.3.1 Philologie.....	14
4.3.2 Taxonomie de l'espèce	14
4.3.3 Caractéristique botaniques :.....	14
4.3.4 Caractéristique écologique :.....	15
4.4 Le Chêne Zéen (<i>Quercus faginea</i>):	15
4.4.1 Philologie.....	15
4.4.2 Taxonomie de l'espèce	15
4.4.3 Caractéristique botaniques :.....	16
4.4.4 Caractéristique écologique :.....	16
5 Utilisation des chênes :	16
6 Problèmes de la classification des chênes :.....	17

Chapitre II : présentation de la zone d'étude

1	Milieu physique	18
1.1	Situation géographique :	18
1.2	Géologie :	19
1.2.1	Les grès de Boumédiene :	19
1.2.2	Les calcaires de Zarifet :	19
1.2.3	Les dolomies de Tlemcen :	20
1.2.4	Les calcaires de Stah:	20
1.2.5	Les marno-calcaire de Raourai (Tithonien basal) :	20
1.2.6	Les calcaires de Lato (Tithonique basal) :	20
1.2.7	Les dolomies de Terny (Tithonien inférieur) :	20
1.2.8	Les marno-calcaires de Hariga (Tithonien supérieur) :	21
1.2.9	Le Marno-calcaire d'Ouled Mimoun (Tithonique supérieur) :	21
1.2.10	Les Grés de Merchich :	21
1.3	Relief et topographie :	22
1.3.1	Les pentes :	22
1.3.2	Les altitudes :	23
1.4	Aperçu pédologique :	24
1.4.1	Sols fersiallitiques :	24
1.4.2	Terra rossa /sols rouges fersiallitiques:	24
1.4.3	Sols calcimagnésiques :	24
1.4.4	Les sols peu évolués :	24
1.5	Aperçu hydrographique :	25
1.5.1	Oueds à écoulement superficiel :	25
1.5.2	Les ressources souterraines :	26
2	Bioclimat :	27
2.1	Choix de la période d'étude et des stations météorologiques :	28
2.2	Les facteurs climatiques:	28
2.2.1	Les précipitations	28
2.2.2	Les températures :	30
2.2.3	Le vent :	33
2.3	Synthèse climatique:	35
2.3.1	Amplitude thermique et indice de continentalité :	35
2.3.2	Indice de sécheresse estivale :	36
2.3.3	Les diagrammes ombrothermiques:	36
2.3.4	Indice d'aridité de De Martonne:	38
2.3.5	Le quotient pluviothermique d'Emberger :	39
2.3.6	La nouvelle classification bioclimatique de Rivas-Martinez :	41

3	Milieu humain :	46
3.1	Population :	46
3.2	Elevage :	47
3.3	L'agriculture :	48
3.4	Incendie :	50

Chapitre III : étude édaphique

Introduction.....	52
1 Analyse des sols :	52
1.1 Les analyses physiques :	52
1.1.1 Analyses granulométriques.....	52
1.1.2 Couleur du sol.....	53
1.2 Les analyses chimiques :	53
1.2.1 Le pH :.....	53
1.2.2 La conductivité électrique :.....	53
1.2.3 Le calcaire total :.....	54
1.2.4 La matière organique :.....	54
2 Résultats :	56
3 Interprétation :	58
4 Classification Hiérarchique Ascendante (C.A.H.).....	58
4.1 Corrélations entre les variables et les axes :	59
4.2 Plan factoriel axes1 et axe2	59
4.2.1 Axe 1	59
4.2.2 Axe 2	60
Conclusion	61

Chapitre IV : Phylogénie

Introduction :.....	62
1 Historique de la phylogénie :.....	62
2 Phylogénie et taxonomie :.....	65
3 Le concept d'homologie en biologie moléculaire	67
4 Représentation de la phylogénie :.....	68
5 Inférence phylogénétique	69
5.1.1 Les méthodes de distance :	70
5.1.2 Les méthodes de parcimonie :.....	70
5.1.3 Les méthodes probabilistes :.....	70
6 Interprétation des arbres :.....	71

Chapitre V : Méthodologie

1 Phytodiversité :	72
--------------------------	----

1.1	Échantillonnage et choix des stations :.....	72
1.1.1	Échantillonnage :.....	72
1.1.2	Choix des stations :	73
1.1.3	Réalisation des relevés floristiques	77
1.1.4	Identification des espèces	78
2	Indices biologique de diversité :.....	78
3	Application bio-informatique	80
3.1	Codage.....	80
3.2	Traitement numérique :	81
4	Synthèse Phylogénétique :	81
4.1	Les banques de données et la récupération des séquences :	81
4.2	Le format FASTA	82
4.3	Le logiciel MEGA 11	82
5	Essai cartographique	82
5.1	Le support cartographique :	83
5.2	Les logiciels de traitement :	83

Chapitre VI: Résultats et discussions

1	Composition de la flore :.....	84
1.1	Familles :	84
1.2	Spectre biologique :.....	92
1.3	Type morphologique :	95
1.4	Type chorologique :.....	97
1.5	Inventaire exhaustive du tapis végétal des stations d'étude :	101
1.5.1	Station de Hafir :.....	101
1.5.2	Station de Zarifet :.....	105
1.5.3	Station de Moutas :.....	110
1.5.4	Station de Beni snous :	113
1.5.5	Station de Khemis :	117
1.5.6	Station de Sidi djilali :	122
2	Indice de biodiversité :.....	124
2.1	Richesse spécifique (S) :.....	124
2.2	L'indice de Shannon-Wiever (<i>H</i>) :.....	125
2.3	L'Indice d'équitabilité de Piélou:.....	126
2.4	L'indice de perturbation (IP)	127
3	Discrimination par l'analyse factorielle des correspondances A.F.C :.....	128
3.1	La station de Hafir :.....	128
3.1.1	Carte factoriel :.....	128

3.1.2	Dendrogramme :.....	130
3.2	La station de Zarifet :	131
3.2.1	Carte factoriel :.....	131
3.2.2	Dendrogramme :.....	133
3.3	La station de Moutas :	134
3.3.1	Carte factoriel :.....	134
3.3.2	Dendrogramme :.....	136
3.4	La station de Beni snous :.....	137
3.4.1	Carte factoriel :.....	137
3.4.2	Dendrogramme :.....	139
3.5	La station de Khemis :	140
3.5.1	Carte factoriel :.....	140
3.5.2	Dendrogramme :.....	141
3.6	La station de Sidi djilali :.....	142
3.6.1	Carte factoriel :.....	142
3.6.2	Dendrogramme :.....	144
3.7	La zone d'étude :	145
3.7.1	Carte factoriel :.....	145
3.7.2	Dendrogramme :.....	147
4	Synthèse Phylogénétique :	148
4.1	Interprétation des clades :	149
5	Essai cartographique	152
5.1	L'indice de végétation (NDVI)	152
5.2	La carte de végétation de la zone d'étude :.....	153
5.3	Commentaires sur la carte :	155
	Conclusion générale	158

Introduction

La couverture végétale constitue une des composantes principales des milieux naturels, la végétation joue un rôle fondamental dans la structure et le fonctionnement des écosystèmes dont elle constitue une expression du potentiel biologique.

Les connaissances sont actuellement suffisamment avancées au niveau mondial, pour qu'il soit possible de se faire une idée relativement satisfaisante de la richesse floristique d'une région donnée, en particulier pour les végétaux supérieurs (P. Quezel & Médail, 1995).

Le bassin méditerranéen est assez diversifié en espèces végétales et présente un grand intérêt pour toute étude scientifique. Quezel (1983) explique cette importante diversité par les modifications climatiques durement subies dans cette région, aussi le même auteur signale que la nature et la composition actuelle des communautés végétales méditerranéennes, ne peuvent être comprises sans tenir compte des facteurs géologiques

L'ensemble du bassin méditerranéen est aujourd'hui au cœur des préoccupations mondiales en termes de biologie de la conservation. Sachant qu'à l'instar des autres écosystèmes mondiaux, les écosystèmes méditerranéens sont les plus vulnérables (Kadik, 2005). Cette zone est d'ailleurs considérée actuellement comme un des 34 points chauds de la planète (Myers & Cowling, 1999 ; Médail & Myers, 2004). Ces hotspots sont caractérisés par leur richesse spécifique et leur taux d'endémisme (Myers, 1988 ; 1990) et par les menaces anthropiques grandissantes (Myers et al., 2000)

La connaissance des particularités biologiques et écologiques des espèces, de même que l'identification des facteurs historiques et actuelle à l'origine des fluctuations de la flore sont indispensables à toute action de conservation de la biodiversité (Dahmani, 1997).

Sur le pourtour méditerranéen, les multiples événements paléogéographiques et les cycles climatiques contrastés ont aussi permis l'émergence de cette biodiversité inhabituellement élevée (Quezel, 1985 ; Médail & Quezel, 1997). L'organisation de la végétation actuelle résulte en premier lieu des instabilités climatiques survenues durant le Pliocène et le Pléistocène (De Beaulieu et al., 2005)

La forêt méditerranéenne s'étend sur près de 81 millions d'hectares, soit 1,5% de l'ensemble des surfaces boisées de la planète. Le caractère particulier de ces forêts est en rapport, d'une part avec leur grande hétérogénéité biogéographique, historique, climatique et physiologique et d'autre part avec leur instabilité et leur vulnérabilité liées à la fois à l'environnement méditerranéen et à l'activité humaine (M'herit & Maghnonj, 1994)

Quezel (1985), souligne que les forêts méditerranéennes se rapportaient aux matorrals et se rencontrent aux étages arides, et semi-arides et recouvrent de vastes étendues et elles constituent un milieu naturel fragile déjà profondément perturbé par les utilisations multiples

(Barbero et *al.*, 1992), leur conservation ne peut être assurée que si gestionnaires et utilisateurs prennent clairement conscience de leur importance écologique et économique, ce qui n'est malheureusement pas souvent le cas (P. Quezel & Barbero, 1990).

L'Algérie par sa position géographique possède un véritable potentiel forestier qu'il est possible de mettre en valeur aussi bien pour la production de ressources ligneuses destinées au développement industriel et économique du pays que pour la protection de l'environnement et mêmes à des fins sociales à proximité des centres densément peuplés (Letreuch-Belarouci, 1995).

Les grands traits caractérisant la forêt algérienne peuvent se résumer comme suit:

- Une forêt essentiellement de lumière, irrégulière, avec des peuplements feuillus ou résineux le plus souvent ouverts formés d'arbres de toutes tailles et de tous âges en mélange parfois désordonné
- Présence d'un épais sous-bois composé d'un grand nombre d'espèces secondaires limitant la visibilité et l'accessibilité et favorisant la propagation des feux,
- Faiblesse du rendement moyen en volume ligneux,
- Existence d'un surpâturage important (surtout dans les subéraies) et empiètement sur les surfaces forestières par les populations riveraines. (Kouba., 2005)

Mais, en dépit de l'accroissement de l'impact anthropique lié à l'importante explosion démographique que connaît le pays, associé à la péjoration climatique de ces dernières décennies et aux mauvaises méthodes d'aménagement (Le houerou, 1991 ;Rognon, 1994) ont entraîné une régression inquiétante du patrimoine forestier.

Le paysage forestier et préforestier connaît des transformations rapides régressives liées aux différents processus de dégradations. A ce sujet ; Bonin(1980) mentionnent qu'il est infiniment probable que cette évolution régressive de ces écosystèmes (forêts, préforêts et matorrals), soit engagée et peut devenir irréversible. (Tomasselli, 1976) et (Barbero et *al.*, 1981)

En Algérie, la chênaie est évaluée à 400.000 ha dont le chêne zeen qui couvrait 66. 000 ha en 1950 (Boudy, 1955) et 65 000 ha en 1990(Messaoudene, 1996). La majeure partie de ses peuplements est localisée dans l'Est du pays, par contre, il est moins répandu dans l'Ouest ; en particulier dans les Monts de Tlemcen. Bien que la région a connu et connaît des incendies répétés, la coexistence des espèces, et l'endémisme, indique qu'on est bien dans le 48ème hot spot du circum –méditerranéen (Médail & Diadema, 2009).

En Oranie et sur les monts de Tlemcen, la chênaie forme un peuplement particulier occupe une place importante dans les phases dynamiques de la couverture végétale, les formations végétales sont représentées essentiellement par les matorrals dégradés.

La végétation de Tlemcen présente un bon exemple d'étude de la diversité végétale et surtout une intéressante synthèse de la dynamique naturelle des écosystèmes, depuis le littoral jusqu'à la steppe (Stambouli *et al.*, 2009).

Les Monts de Tlemcen offrent un modèle d'étude de l'évolution de la flore et de la végétation très intéressant. La variété des paysages, mais aussi leurs différences restent très remarquables ; leur répartition est conditionnée par un nombre important de facteurs écologiques (Bouazza *et al.*, 2001)

Dans ce travail, nous nous sommes particulièrement intéressés aux chênaies des monts de Tlemcen et aux peuplements végétaux caractérisant leurs formations, il a été nécessaire d'aborder la dynamique, la taxonomie végétale, la phylogénie et la cartographie des formations végétales et leur densité dans les différentes stations où on a trouvé les formations à chênes

Ce travail est articulé en 6 chapitres :

- Le premier chapitre : est consacré à la morpho-taxonomie et biologie des chênaies
- Le deuxième chapitre : à la présentation de la zone d'étude avec le milieu physique associée à une approche bioclimatique, suivie par le milieu humain.
- Le troisième chapitre est porté sur la pédologie
- Le quatrième chapitre : une bibliographie sur la phylogénie
- Le cinquième chapitre : est axée sur la méthodologie et le matériel envisagé pour le recueil des données floristiques, phylogénétiques et cartographique
- Enfin, La sixième et le dernière chapitre a débouché sur les résultats et discussions.

**Chapitre I : Morpho taxonomie et
Biologie des chênaies**

Introduction :

La forêt est définie comme étant un écosystème où les arbres prédominent au point de modifier les conditions écologiques qui règnent au sol, en créant un microclimat spécial. Elle comprend non seulement des arbres, mais aussi des arbustes et des arbrisseaux et même des végétaux herbacés (Bekrarchouch & Bendahmane, 2009), de cela on peut dire que la végétation a une influence sur les conditions du milieu

Comme tout écosystème, la forêt n'est pas un ensemble stable, figé mais un système dynamique en perpétuel renouvellement (Bekrarchouch & Bendahmane, 2009).

La forêt algérienne suite à l'impact anthropique lié à l'importante explosion démographique, l'exploitation abusive et l'élevage incontrôlé, et les mauvaises méthodes d'aménagement ((Le Houérou, 1991); (Rognon, 1994)) sont sans aucun doute à l'origine de l'état de dégradation actuelle du patrimoine forestier Algérien.

Les chênes (*Quercus*) représentent un capital forestier, ils couvrent, environ 40 % de la forêt Algérienne (Alatou, 1994), ils ont toujours occupé une place privilégiée, tant dans le bassin méditerranéen qu'au Maghreb, en raison de leur importance économique et forestière (Mebarki, 2020).

Cette essence compte plusieurs espèces dont les plus dominantes sont le chêne vert (*Quercus ilex*) et le chêne liège (*Quercus suber*) (Solymos, 1993 ; Hochbichler, 1993).

1 Généralités sur les forêts :

1.1 Forêt méditerranéenne :

La forêt méditerranéenne est l'une des plus importantes forêts de la planète, elle occupe environ 65 millions d'hectares de forêts arborées et 19 millions d'hectares de formation Subforestières (Bermúdez, 1996). La richesse floristique de la région méditerranéenne estimée à 25000 espèces ou 30000 espèces et sous espèces équivaut à environ 10% des végétaux supérieurs du globe présents sur seulement 1.6% de la surface terrestre (Medail & Quezel, 1997).

Le bassin méditerranéen est classé parmi les régions les plus riches en biodiversité au monde, il est classé par Myers et *al.* (2000) comme l'un des 25 Hotspots (de point-chaud de biodiversité) de la planète.

Divers travaux récents ont attiré l'attention des biologistes et des généticiens sur l'intérêt remarquable des forêts méditerranéennes, du point de vue de leur richesse spécifique, tant par les essences qui participent au cortège qu'aux habitats qu'elles (Quezel et al., 1974)

La région méditerranéenne par son histoire particulière, sa position biogéographique et son climat actuel, possède une flore typique très riche en espèces en générale et particulièrement fournie en taxons endémiques (Quezel, 1995).

La région méditerranéenne s'identifie aux territoires de nombreux pays: mais pour beaucoup d'entre eux seule une fraction de leur territoire fait partie intégrante de cette région, pourtant leurs flores leurs populations et les modes de vie de ces populations sont différents (Daget, 1977).

Actuellement, on distingue quatre Formations végétales dominantes dans la région méditerranéenne(Ghezouli, 2017):

- La yeuseraie (Chêne vert)
- La subéraie (Chêne liège)
- La chênaie (Chêne blanc ou pubescent)
- Les résineux (Pins, Sapins)

La diversité végétale des forêts méditerranéennes, beaucoup plus accusée que celle des forêts européennes, s'explique par des facteurs paléogéographiques (Verlaque et *al.*, 1997)et historiques mais aussi par des critères écologiques actuels (Quezel,1985). Par ailleurs, le monde méditerranéen, plus que toute autre région du monde, offre pour sa flore et pour ses paysages majeurs, d'étroites inter-relations avec les activités humaines qui l'ont façonné depuis près de 10 000 ans (Thirgood, 1981 ; Quezel, 1985).

Selon Quezel et *al* (1980), l'étude et la préservation de la biodiversité du bassin méditerranéen présente un grand intérêt pour sa grande richesse liée à l'hétérogénéité de facteurs historiques, paléogéographiques, paléo-climatiques, écologiques et géologiques qui le caractérisent, ainsi que l'impact sécuritaire anthropique

1.2 Forêt Nord-africaine :

La flore nord-africaine méditerranéenne est relativement bien connue (Maire, 1952), pour son historique. L'Afrique du Nord a joué également un rôle important dans l'introduction et la naturalisation d'espèces exotiques.

Quezel(1983) explique cette importante diversité biogéographique de l'Afrique méditerranéenne par les modifications climatiques durement subies par cette région depuis le Miocène et qui ont entraîné des migrations de flores tropicales et extratropicales dont on retrouve actuellement quelques vestiges, il souligne aussi que l'Afrique du Nord ne constitue qu'une partie du monde méditerranéen (environ 15 %) et elle ne possède pas, actuellement, de bilan précis relatif au nombre des espèces végétales existantes.

Un aspect particulier de l'analyse du capital floristique de l'Afrique du Nord est celui de l'introduction d'espèces allochtones. Ce capital, qui est souvent délicat à définir, est cependant non négligeable, (Medail & Quezel, 1997), ont toutefois recensé environ 3800 espèces au Maroc méditerranéen, 3150 en Algérie méditerranéenne et 1600 en Tunisie méditerranéenne ; le nombre approximatif des endémiques étant respectivement de 900, 320 et 390.

Dans le nord de l'Afrique, la régénération des parcours a été, durant les dernières décennies, le défi à relever pour de nombreuses actions d'aménagement comme pour des travaux de recherche expérimentale sur la restauration. Le développement de l'écologie de la restauration a permis, à travers l'approche « restauration-réhabilitation et réaffectation » de comprendre les processus dynamiques de la dégradation comme de la reconstitution des écosystèmes (Aronson et *al.*, 1995).

1.3 Forêt Algérienne :

En raison de sa situation particulière en région méditerranéenne et de l'impressionnant gradient bioclimatique Nord-Sud qui la caractérise, l'Algérie offre des opportunités exceptionnelles pour l'évaluation et pour la compréhension des mécanismes impliqués dans la diversification et l'adaptation des plantes en relation avec l'évolution de leur environnement (Amirouche & Misset, 2009).

L'Algérie possède une des flores les plus diversifiées et les plus originales du bassin méditerranéen. Cette flore compte 3139 espèces répartis dans près de 150 familles parmi lesquelles 653 espèces sont endémiques, soit un taux d'endémisme d'environ 12,6 %. On considère que le secteur phytogéographique oranais conserve environ 1780 espèces végétales du total de la flore algérienne soit environ 57 % de la flore du pays selon Quezel (2003), mais Les rigueurs climatiques et l'instabilité structurale du sol (substrat sablonneux, 50%) favorisent le développement des espèces à cycle de vie court.

Aidoud (1983), signale que dans les hauts plateaux algériens, l'augmentation des thérophytes est en relation avec un gradient croissant d'aridité. Lebreton et *al.*(2001) montrent que la thérophytisation est considérée comme le stade ultime de dégradation des différents écosystèmes avec la dominance des espèces sub-nitratophiles liées aux surpâturages. Cet appauvrissement du tapis végétal se traduit par la disparition progressive des phanérophtes et l'extension des chamaephytes.

1.4 Les forêts des monts de Tlemcen :

Les forêts des Monts de Tlemcen font partie du paysage d'Afrique du Nord, où elles sont caractérisées par une importante diversité floristique, elles offrent un paysage botanique excentrique et très diversifié, lié aux circonstances du climat, du sol et du relief depuis le littoral jusqu'à la steppe. Elles sont caractérisées par les groupements mixtes à Chêne vert et Chêne Zeen (Dahmani Megrerouche, 1997).

La répartition biogéographique de l'ensemble des essences forestières de la zone permet de constater le caractère xérophile de cette dernière, les principales formations sont :

Des Chênaies de Chêne vert (*Quercus ilex*) plus ou moins dégradées aux altitudes, allant de 900 à 1500 m des monts nord occidentaux et le Chêne zeen (*Quercus faginea*), le chêne vert (*Quercus ilex*) et le Chêne liège (*Quercus suber*) sont présents, Le Pin d'Alep (*Pinus halepensis*) est localisé dans les altitudes intermédiaires entre 800 et 900 m et le Thuya est concentré dans les parties basses des Monts de Tlemcen. Mais, avec la péjoration du climat, le thuya remonte plus en altitude ; selon Letreuch, (1995).

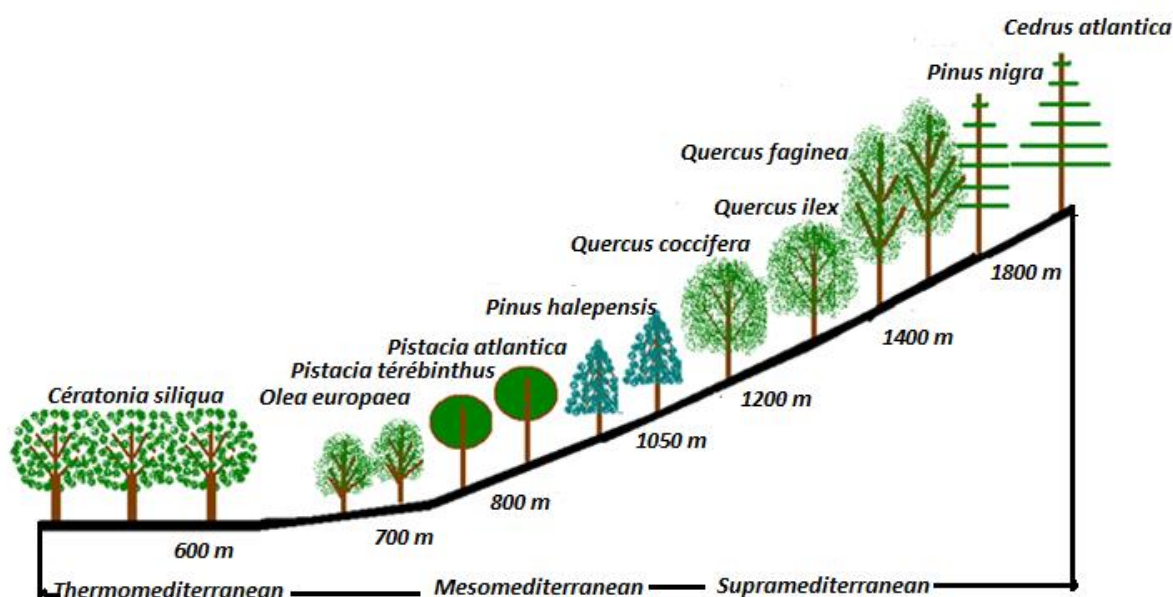


Figure 1: distribution des principales essences des monts de Tlemcen selon un gradient altitudinal (Derbal et al., 2021)

Les monts de Tlemcen font partie des régions les plus riches en biodiversité végétale combinée à un endémisme élevé. Mais cette région a subi une action anthropique très importante et relativement récente (Bouazza et al., 2001). La comparaison des spectres biologiques dans la région de Tlemcen montre l'importance des Thérophytes qui confirment sans doute la thérophytisation annoncées par plusieurs auteurs (Barbero et al., 1995).

Malgré la forte pression anthropozoogène, la région reste forestière par excellence même si la végétation se présente sous forme de matorrals à différentes étapes de la dégradation (Letreuch-Belaroussi, 2002) et le bilan qui a été proposé par (Benabadji & Bouazza, 2000) concernant les espèces les plus vulnérables de la région de Tlemcen constituant un passage obligé avant de proposer un programme visant à la protection des taxons menacés afin de préserver le patrimoine phyto-génétique de la région de Tlemcen.

Au niveau des formations forestier des monts de Tlemcen on constate la présence de quatre espèces de chênes : chêne liège, le chêne vert, chêne zeen et le chêne Kermes.

Malgré leur place importante et leur présence marquante, ils restent très méconnus et des questions sont régulièrement posées à leur sujet (Quezel, 1976).

2 Description générale du genre *Quercus* :

La famille des Fagacées qui appartient au groupe des Angiospermes et à l'ordre des Fagales est proche génétiquement des Cucurbitales, des Rosales, puis des Fabales .Cette famille comprends plus de 1000 espèces sur le globe, et regroupe 8 genres actuellement : *Fagus*, *Castanea*, *Castanopsis*, *Chrysolepis*, *Trigonobalanus*, *Lithocarpus*, *Notholithocarpus* et *Quercus* (Hubert, 2013)

Le genre *Quercus* est décrit comme le genre le plus apparent de tous les végétaux de l'hémisphère nord (Diderot & d'Alembert, 1776) avec 466 espèces auxquelles s'ajoutent 181 hybrides naturels réparties en espèces caduques, persistantes ou semi persistantes, originaires des régions tempérées, tropicales ou subtropicales selon l'espèce.

Les chênes présentent de différent type biologique ils peuvent être un arbre de plusieurs dizaines de mètres de haut (chêne sessile), un grand arbuste (chêne vert) ou un arbrisseau (chêne kermès).

De croissance rapide, les chênaies sont capables de vivre plusieurs siècles vu leur robustesse et durabilité naturelle, rustique à semi-rustique leur diamètre peut atteindre 2m, elles sont héliophile et favorisent les formations dégagés (Medjmadj, 2014)

Le type de feuillage alterne varie selon l'espèce, certains présentent des feuilles avec un bord lobé d'autres ont des feuilles entières avec un bord lisse ou denté (Mebarki, 2020).

Ses fleurs unisexuées apparaissent au printemps, les mâles sont regroupés en chapelets pendants et discrets en avril, en même temps que l'apparition des feuilles, les femelles sont isolées ou réunies sur les jeunes rameaux en épis dressés. Elles portent 6 à 8 étamines.

Son fruit est un akène (gland), fixé dans une structure appelée cupule garnie d'écailles parfois épineuses. Avec une maturation annuelle ou bisannuelle le fruit tombe de lui même (quittant

sa cupule) quand il est mûr, il a une fructification tardive (à 50 ans) et une production d'environ 50000 glands/chêne adulte.

3 Répartition géographique :

3.1 Dans le monde

Le chêne (*Quercus*) occupe une place remarquable parmi tous les peuplements forestiers, avec 33% de la superficie mondiale boisée (Bouderoua & Benahmed, 1994).

Les Chênes colonisent des milieux extrêmement diversifiés Les différentes espèces sont distribuées dans toutes les régions tempérées, dans les régions tropicales montagneuses de l'Asie du Sud, de l'Amérique Centrale et du Sud et les régions méditerranéennes de l'Afrique et de l'Europe. Il n'y a pas de Fagacées dans la partie centrale de l'Afrique du Nord, la sécheresse du climat aurait été un facteur limitant, mais les Fagacées y auraient été présentes dans le passé (Raven & Axelrod, 1974).

En termes d'occupation du tapis végétal(Figure 02) le chêne pousse surtout dans le bassin méditerranéen, Sicile, Italie, Sardaigne, Corse, Midi de la France, Espagne, Algérie, Tunisie, Maroc et Portugal où les conditions climatiques sont favorables à sa végétation (Altitude, Pluviométrie, Température) (Medjmadj, 2014)

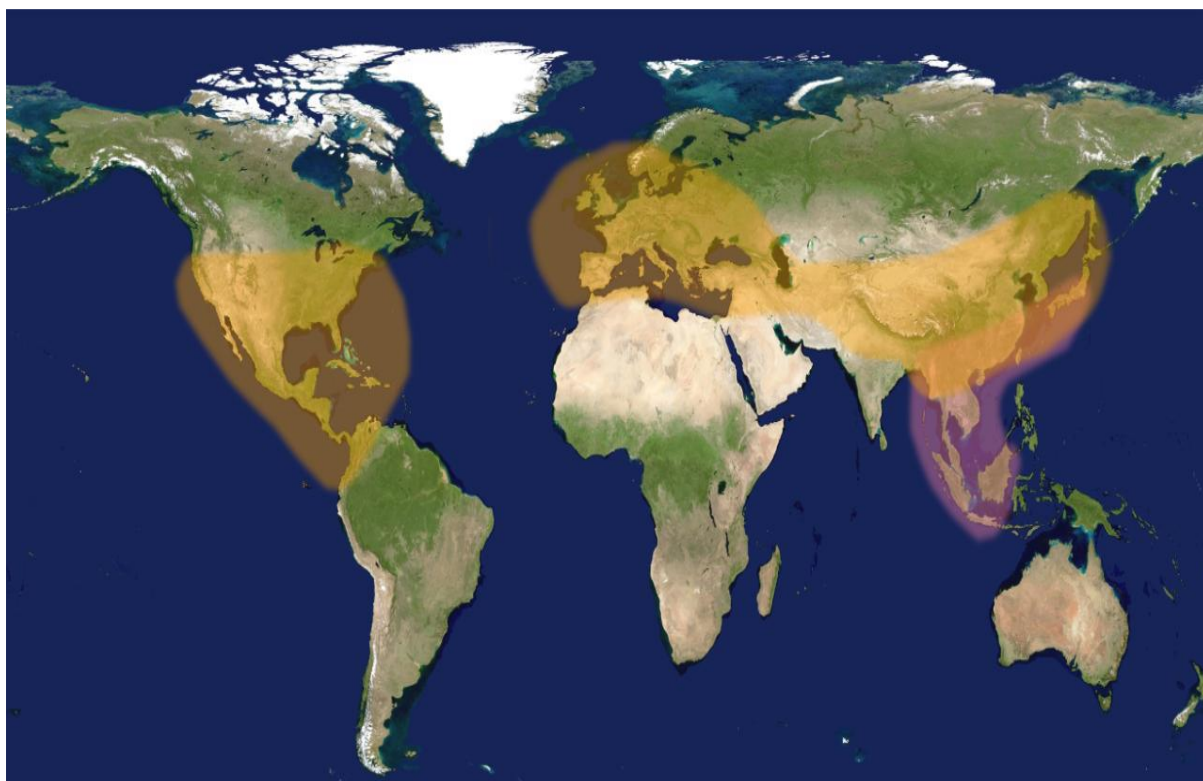


Figure 2:répartition géographique actuelle du genre *Quercus* et nombre d'espèces (Nixon, 1993)

En Algérie :

Les chênes appartenant à la famille des fagacées et au genre *Quercus*, comprennent 6 espèces en Algérie (Boudy, 1955).

- Feuilles persistantes :
 - Chêne Liège
 - Chêne Vert
 - Chêne Kermès
- Feuilles caduques :
 - Chêne Zeen
 - Chêne Afarés
 - Chêne Tauzin

(Letreuch-Belarouci, 1991), montre la répartition actuelle des chênes (Figure 03), qui occupent une superficie de 1.062.000 ha répartie en :

- 643.000 ha de chêne liège (*Quercus Suber L.*).
- 354.000 ha de chêne vert (*Quercus Ilex*).
- 65.000 ha de chêne Kermès (*Quercus Coccifera*) , Chêne zeen (*Quercus faginea*) et chêne Afarés (*Quercus Afarés*).

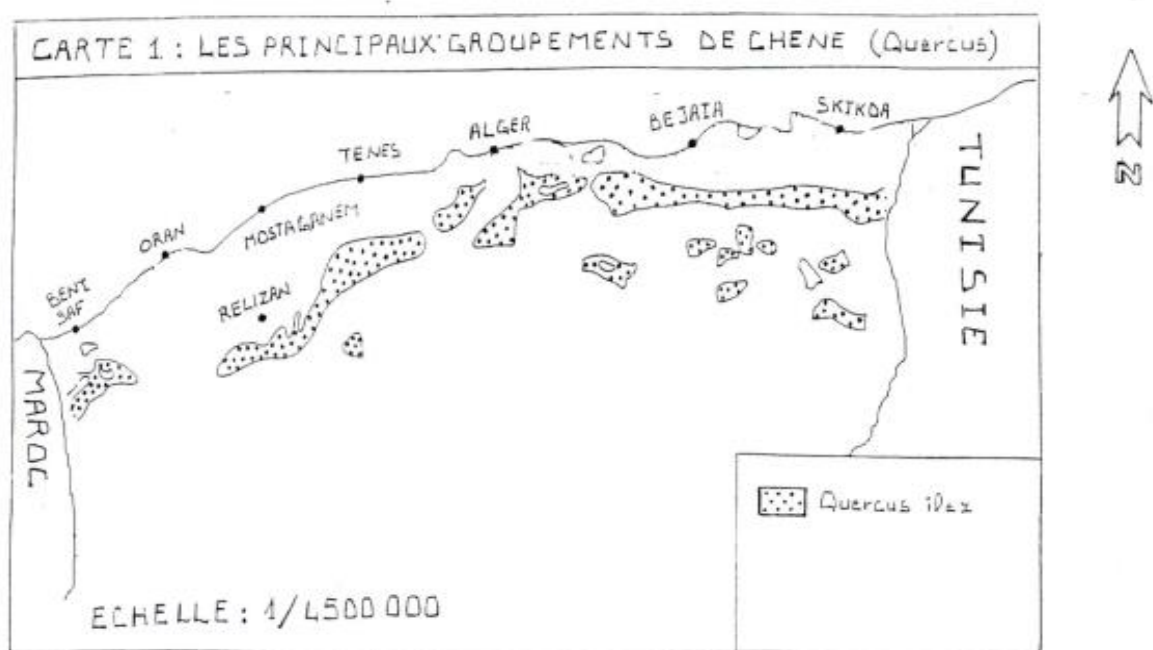


Figure 3: Répartition des chênes en Algérie (B.N.E.D.E.R, 1984).

4 Monographie des chênes des monts de Tlemcen :

4.1 Le Chêne vert (*Quercus ilex*)

4.1.1 Philologie

Suivant les pays dans lesquels il se trouve, le *Quercus ilex* prend les noms respectifs :

« Encina » en Espagnol, « Azenbeirra » en Portugais, « Holm oak » en Anglais, « Prinas » en Grec, « Kerouch » en Berbère, « Ballout » en Arabe,

4.1.2 Taxonomie de l'espèce :

Le *Quercus ilex* L. c'est une espèce sempervirente de la famille des Fagacées, elle est considérée parmi les espèces les plus caractéristiques de la région méditerranéenne.

- Règne:** Végétal
- Embranchement:** Trachéophytes
- Sous-embranchement:** Ptéropsidés
- Classe:** Angiospermes
- Sous classe:** Dicotylédones
- Ordre:** Fagales
- Famille:** Fagaceae
- Genre:** *Quercus*
- Genre/espèce:** *Quercus ilex* L.

4.1.3 Caractéristique botaniques :

Le chêne vert est très polymorphe Les principales caractéristiques botaniques et forestières sont :

Tronc	25 à 30m de hauteur et plus de 3m de circonférence, Le jeune tronc possède une écorce lisse, vert pâle alors que les vieux troncs ont une écorce grise verte foncée à noirâtre
Ecorce	finement fissurée, de couleur brune grisâtre, apparait sous forme de petits carrés
feuilles	Persistantes, coriaces, concaves, ne se plient pas selon la nervure centrale. Leur forme et leur taille sont variables : elliptiques, lancéolées, arrondies, longues de 2 à 9 cm, large de 1 à 4 cm.
fleurs	fleurit d'avril à mai, les fleurs mâles sont en chatons jaunâtres de 2 à 3 cm de long et les fleurs femelles sont plus discrètes, à l'aisselle des feuilles.
fruits	akènes appelés glands, de dimensions variant de 2 à 3 cm de long. Ils sont regroupés sur un pédoncule commun en nombre de 1 à 5, Les glands mûrissent en un an.

Système racinaire	L'arbre a un enracinement pivotant, profond, pouvant atteindre 10 m et des racines latérales, traçantes et drageonnantes
bourgeons	Les bourgeons sont petits, ovoïdes ou arrondis de couleur brun-marron et velus. Les bourgeons terminaux sont ciliés (Ouyahia, 1982).
longévité	au minimum entre 50 et 100 ans (Ouyahia, 1982), pouvant atteindre plus de 1000 ans
Bois	solide et compact, très recherché en construction navale, ainsi en charpenterie, et produit un charbon de bonne qualité (Bellakhdar, 2008)

4.1.4 Caractéristique écologique :

Le chêne vert est une espèce robuste qui s'accommode à différents types de climats. Elle supporte autant les froids hivernaux que les grandes sécheresses estivales (Barbero et al., 1992; Dahmani-Megrerouche, 1997), il apparait dès 400m d'altitude jusqu'à 1700m.

Pour l'exigence édaphique, on rencontre le chêne vert sur grés, calcaire, marno calcaire, sur sols superficiels ou profonds, il est indifférent du type de sol mais il fuit les substrats mobiles et les sols hydro-morphes (Dahmani-Megrerouche, 2002)

4.2 Le chêne liège (*Quercus Suber*) :

Le premier mot *Quercus* regroupe tous les arbres producteurs des glands; *Suber* signifie liège

4.2.1 Philologie

Le chêne liège a plusieurs appellations « *Quercus suber* » en Latin., « Fernane » en Arabe, « Iggris » en Berbère et « Sobreiro » en Portugais.

4.2.2 Taxonomie de l'espèce

Le chêne liège appartient au :

- Règne:** Végétal
- Embranchement:** Trachéophytes
- Sous-embranchement:** Ptéropsidés
- Classe:** Angiospermes
- Sous classe:** Dicotylédones
- Ordre:** Fagales
- Famille:** Fagaceae
- Genre:** *Quercus*
- Genre/espèce:** *Quercus Suber L.*

4.2.3 Caractéristique botaniques :

Taille	un arbre de taille moyenne 10 à 20 m
Tronc	Le tronc est généralement court et se ramifie à une faible hauteur. A l'état isolé de grosses branches étalées tandis qu'en massif, il est plus droit et plus long.
Ecorce	C'est la caractéristique la plus singulière de l'espèce c'est une écorce externe épaisse et molle qui est la principale source mondiale de liège (Edlin & Nimmo, 1981)
feuilles	feuilles dures de couleur vert foncé. Ce sont des feuilles persistantes et lustrées sur le dessus, recouvertes d'une pubescence blanche en dessous, à bords ondulés et à lobes peu profonds terminés en épines (Edlin & Nimmo, 1981)
fleurs	sous forme de cupule conique avec un enracinement puissant et pivotant (Belkaid & Bouchenak Khelladi, 1993), la floraison est monoïque (mâles et femelles sur un même arbre mais distincts).
fruits	fructification alternée (une ou plusieurs années de production réduite succèdent à une ou plusieurs années d'abondance) dû à la lente accumulation des réserves nécessaires au processus de reproduction (Belarbi, 1990).
Système racinaire	pivotant avec des ramifications latérales puissantes, évoluant horizontalement d'une distance de 22 à 32 cm environ et peuvent être mycorhizées par des champignons
longévité	longévité naturelle est de 300 ans (Fettouche, 1988)
Bois	Le bois du chêne liège est dur, lourd clair et légèrement rosé. Il sèche difficilement et se fend facilement. Une fois démasclé, il fournit un excellent bois de chauffage.

4.2.4 Caractéristique écologique :

Il est considéré comme l'une des essences forestières dont l'aire naturellement inextensible, Elle est étroitement limitée au bassin méditerranéen occidental. Il a des exigences strictes mais il présente une certaine rusticité qui lui permet de tolérer les conditions défavorable du milieu (Bouhraoua, 2003).

Son extension en altitude est généralement limitée à une altitude de 1200m, rarement 1300 à 1400m (Boudy, 1952) , il est thermophiles la température moyenne favorable pour son développement comprise entre 13°C et 18°C mais il peut tolérer des chaleurs occasionnelles (35 à 40°C) tandis que En dessous de -5°C les feuilles subissent des lésions et il ne croît bien que si la pluviosité annuelle atteint au minimum 600 mm, pour les conditions édaphique

le chêne liège se plaisant surtout le substrat siliceux et acide (schistes et grés), il préfère les sols meubles à textures légères, bien aérées et riches en matière organique, profonds au pH acide ou proche de la neutralité (Benabdeli et *al.*, 2015)

4.3 Le chêne Kermès (*Quercus Coccifera*) :

4.3.1 Philologie

De l'Arabe « Algirmiz » passé au français par l'espagnol « Alkermès », c'est le nom d'une coccinelle (hémiptère) dont la femelle est parasite du *Quercus coccifera* (le nom botanique de l'espèce signifie : Qu'il porte la coccinelle).

En Algérie il est diverses appellations telles que : « Kerrouch », « Kermès » et « Kechrit » (Somon, 1988).

4.3.2 Taxonomie de l'espèce

- Règne:** Végétal
- Embranchement:** Trachéophytes
- Sous-embranchement:** Ptéropsidés
- Classe:** Angiospermes
- Sous classe:** Dicotylédones
- Ordre:** Fagales
- Famille:** Fagaceae
- Genre:** *Quercus*
- Genre/espèce:** *Quercus Coccifera*

4.3.3 Caractéristique botaniques :

Taille	varie de 50cm à 3m pouvant atteindre les 7 mètres
Tronc	arbrisseau touffu et buissonnant
Ecorce	L'écorce que revêtent les jeunes rameaux est grise et lisse, celle de la tige est d'un brun-noirâtre, rude et finement crevassée
feuilles	Les feuilles à limbe ovale bordées de dents épineuses (rarement entières), à pétiole court, sans coriaces, sans poils, luisantes et d'un vert clair sur les deux faces et ces feuilles persistent pendant deux ou trois ans
fleurs	fleurs jaunâtres apparaissent entre Avril et Mai
fruits	Les fruits sont isolés (rarement groupés par deux) sur des pédoncules courts. Ces glands sont allongés ou un peu globuleux et leurs cupules arrondies à la base sont couvertes d'écailles légèrement velues, rigides et

	presque aigus, étalées ou même recourbées (Somon, 1988), mûrs au mois d’Août de l’année suivante (Benyelles & Bezzou, 1993)
Système racinaire	profondes et puissantes qui lui permet de repousser après chaque incendie par sa facilité à drageonner à partir de la souche mère.

4.3.4 Caractéristique écologique :

Pour les conditions climatiques, le chêne kermès résiste bien dans les conditions les plus défavorables, il supporte la sécheresse et la température élevée et il a une très bonne résilience après les feux, pour la richesse du sol, Il est peu exigeant mais il atteint son optimum de croissance dans les sols drainés et calcaires.

4.4 Le Chêne Zeen (*Quercus faginea*):

4.4.1 Philologie

Il présente plusieurs noms vernaculaires : Zehn, Techt, tacheta, nachema, en français il est appelé le Chêne Zeen et en anglais : The zeen oak

4.4.2 Taxonomie de l’espèce

La classification du chêne zeen est sujet d’un grand débat entre les botanistes à cause de son polymorphisme foliaire (Emberger, 1939; Maire, 1961; Quezel & Santa, 1962).

Actuellement, les formes de chêne zeen sont rattachées à trois sous-espèces appartenant à une seule espèce au sens morphologique du terme (*Quercus faginea*) :

Quercus faginea subsp. *eu-faginea* (Maire).

Quercus faginea subsp. *tlemcenensis* (Maire et Weiller).

Quercus faginea subsp. *canariensis* (Willd).

Ces trois sous-espèces se distinguent par la taille des feuilles, des branches, le tomentum et les poils.

Le *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis* : Cette essence s’apparente au *Quercus faginea*. Elle a été longtemps considérée comme un hybride, et selon (Babali et al., 2013) c’est l’espèce qui représente le Chêne Zeen (*Quercus faginea*) dans les Monts de Tlemcen.

- Règne:** Végétal
- Embranchement:** Trachéophytes
- Sous-embranchement:** Ptéropsidés
- Classe:** Angiospermes
- Sous classe:** Dicotylédones
- Ordre:** Fagales

- **Famille:** Fagaceae
- **Genre:** *Quercus*
- **Genre/espèce:** *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis*

4.4.3 Caractéristique botaniques :

Taille	10 à 15 m avec un fût très élancé et un houppier étalé en peuplements clairs et fastigié dans des formations très denses.
Tronc	Très élancé, avec une circonférence 1,20m vers 100 ans
Ecorce	de couleur brunâtre et parcourue longitudinalement par des fentes régulières sur toute sa surface. Sa teneur en tanins est assez élevée.
feuilles	grandes feuilles pétiolées longues de (5,5 à 12cm), un peu coriaces, largement oblongues, lancéolées, cordées à la base. vert foncé en dessus, tomenteuse en dessous, le tomentum est formé de poils fasciculés.
fleurs	Entre avril et mai monoïques, il possède des chatons mâles tomenteux
fruits	Entre octobre et novembre fruits à maturation annuelle, sessiles ou sur un pédoncule court ; cupule hémisphérique, tomenteuse à écailles largement triangulaires, ordinairement planes sur le dos et des glands ordinairement cylindrique
longévité	dépassant les 200 ans
Systèmes racinaires	Enracinement puissant non drageonnant (Maire, 1961).
Bois	hétérogène, avec une zone initiale poreuse bien marquée, de droit fil, de couleur crème claire et une belle maillure

4.4.4 Caractéristique écologique :

Le chêne zeen exige des variantes tempérées et fraîches avec un bioclimat plus au moins humide, avec des précipitations qui dépasse les 800mm (Boudy, 1955) et il est dans son optimum de développement dans les zones recevant plus 1000mm de précipitations et dans la température moyenne varie entre 15°C et 16°C et il peut supporter jusqu'à -10°C.

Pour les facteurs édaphiques Le chêne zeen est indifférent au type de substrat mais il prospère aussi bien sur un terrain calcaire que siliceux.

5 Utilisation des chênes :

En plus des avantages qu'apporte tout peuplement forestier, le chêne est fort intéressant par son importance et son utilisation dans plusieurs domaines :

- Le bois fut largement utilisé : comme bois de machine, pour la tonnellerie, pour les travaux hydrauliques, pour la menuiserie et à l'ébénisterie, au chauffage grâce à son un grand pouvoir calorifique sauf pour le bois des zénaie qui est classé de qualité médiocre et défavorisée à l'utilisation

-Les glands servent comme pâturage pour le bétail. Par ailleurs, les glands du chêne vert sont des glands doux et elles sont même comestibles par les populations.

-L'écorce de tous les espèces de chênes est très riche en tanin (Ouyahia, 1982) qui sert à la fabrication des produits cosmétiques et surtout dans le tannage du cuir.

Pour l'usage médical les chênaies sont généralement utilisées en pharmacologie comme astringentes, contre les hémorroïdes, contre la dysenterie et pour soigner les plaies

6 Problèmes de la classification des chênes :

Le *Quercus* est considéré comme le genre forestier le plus riche en espèces et le plus controversé (Nixon,1993), Le nombre des espèces demeure assez imprécis (Muller, 1952) parce qu'il n'y a pas d'accord entre les chercheurs sur la définition des différents taxons, ceux qui sont considérés, par certains auteurs, comme des espèces ,ont par contre, pour d'autres, des valeur de sous espèces.

Et il est admis que cette richesse génétique est à attribuer essentiellement à la variabilité existant dans le genre *Quercus* où le concept biologique d'espèce est difficilement définit à cause des hybridations entre les différents taxons

Il y a d'autre problèmes concernant la nomenclature, où quelquefois la même espèce est indiquée avec des noms différents, le même inconvénient se retrouve parfois dans des publications scientifiques dans lesquelles on ne comprend pas à quel taxon et à se réfère le chercheur, de même on peut trouver un nom désignant des entités différentes.

On trouve aussi une contradiction de classification dans les ouvrages l'incertitude persiste toujours aux niveaux terminologique et taxonomique. (Bussotti & Grossoni, 1998)

Chapitre II : présentation de la zone d'étude

1 Milieu physique

1.1 Situation géographique :

La zone objet de cette étude c'est les monts de Tlemcen, qui appartiennent administrativement à la Wilaya de Tlemcen dans l'extrémité occidentale de l'Algérie, elle est située entre 34°30' et 35° de latitude nord et 0°30' et 2° de longitude ouest et elle s'étendent sur une superficie de 178.000 ha environ.

Les Monts de Tlemcen, sont situés dans la partie occidentale de l'Atlas tellien avec des altitudes qui varient entre 900-1800 m et culminent à 1843 m au Djebel Tenouchfi (Commune de Sidi-Djilali); elle est limitée géographiquement :

Au nord par la Plaine de Maghnia

Au sud par la steppe de l'Aricha et El Gor

A l'est par Oued Mekerra

A l'ouest par la frontière algéro-marocaine

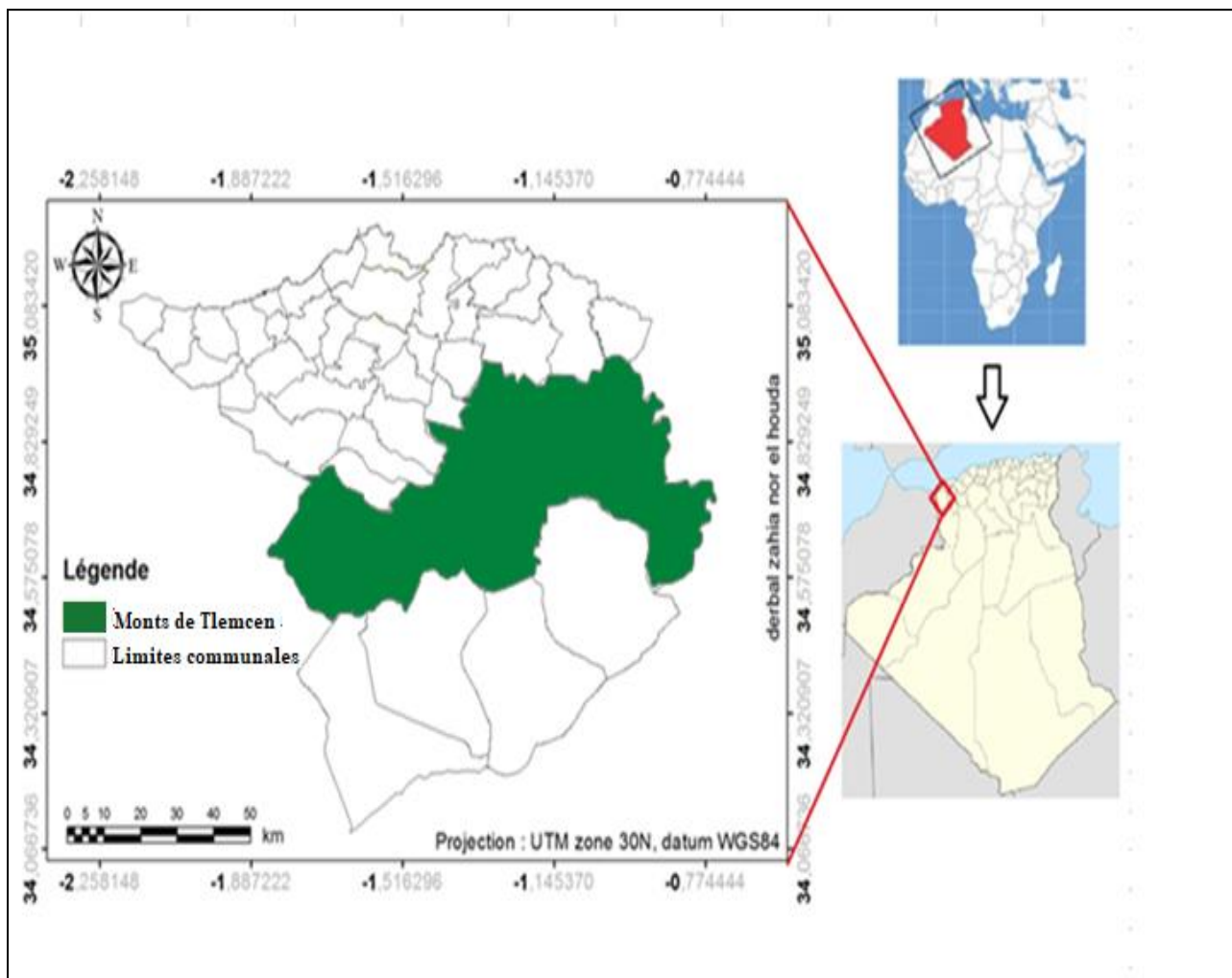


Figure 4 : Représentation en trois dimensions de la zone d'étude

1.2 Géologie :

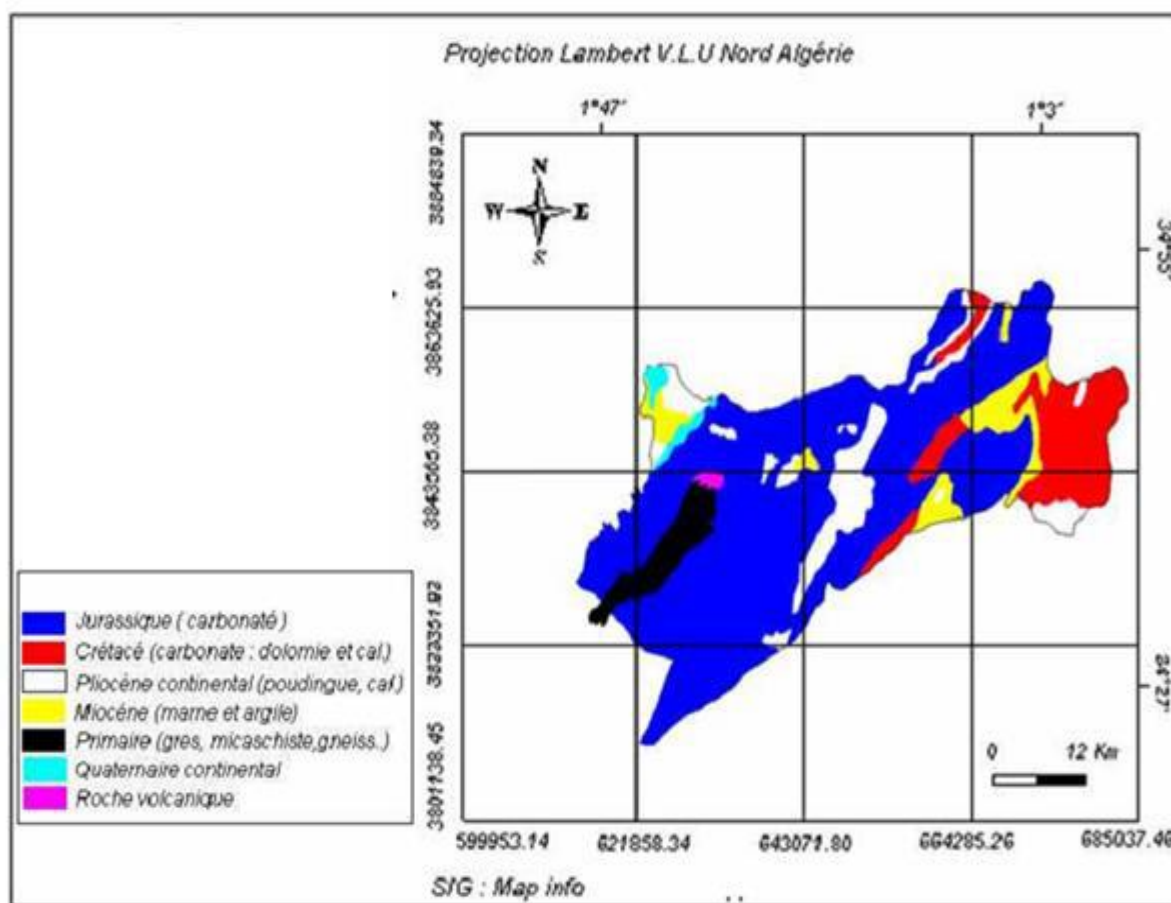


Figure 5: Carte géologique des monts de Tlemcen (Benabdellah et al., 2010)

1.2.1 Les grès de Boumediene :

C'est une formation de grès argileux (alternance d'argiles rouges ou vertes et de grès) avec une épaisseur qui varie entre 200 et 500 m. Ces grès ferreux à éléments fins contenant du ciment calcaire sous forme de gros bancs séparés par des inters lits argileux, La formation est exposée près du Sanctuaire de Sidi Boumediene et spécialement développés dans la forêt de Zarifet, la cascade d'El Ourit , l'est de la région d'Oum El Allou et au sud-ouest de Terny (Benest, 1985)

1.2.2 Les calcaires de Zarifet :

Cette formation tire son nom du col de Zarifet (Sud-ouest de Tlemcen) avec une épaisseur de 100 m environ, elle peut être réduite ou partiellement dolomitique. Leur base est caractérisée par quelques bancs de calcaires micritiques, détritiques et 61 marneux. . Il s'agit de calcaires bleu très fissurés, qui forment avec les calcaires et dolomies de Tlemcen, un horizon très riche en eau (Doumergue, 1910).

1.2.3 Les dolomies de Tlemcen :

Selon (Doumergue, 1910) elles correspondent aux immenses falaises des Dolomites de Tlemcen et couronnent le cirque des cascades. Elle marque les Monts de Tlemcen dans un style morphologique particulier. L'érosion forme parfois des reliefs très pittoresques, en forme de ruines avec des cheminées. Les dolomies présentent une porosité plus élevée (porosité inter-granulaire des dolomies saccharoïdes ou porosité vacuolaire) que le calcaire, ce qui peut être lié au processus de dolomitisation lui-même et à la dissolution secondaire de la partie non dolomitisée (Collignon, 1986).

1.2.4 Les calcaires de Stah:

Il n'y a pas de réelle différence entre Les calcaires de Stah et les dolomies de Tlemcen, elle ne peut être distinguée que sous l'action de la dolomitisation. La section du Djebel Stah montre 65 m de calcaire massif, principalement de la micrite et dépourvus de passés tendres marneux. En revanche, dans de nombreux autres secteurs, la formation admet de minces intercalations marno-calcaires ou marneuses (Benest, 1985)

1.2.5 Les marno-calcaire de Raourai (Tithonien basal) :

Il s'agit d'une alternance de calcaires marneux durs et de marnes gris verdâtre ou blanchâtre. C'est une formation plutôt calcaire avec une épaisseur qui peut atteindre les 150 m en moyenne, et près de 400 m au djebel Raourai. Cette formation est limitée à sa base par les calcaires de Stah et au sommet par les calcaires de Lato. On les trouve dans le Djebel Lato, le plateau de Titmokhen, Djebel El-Guern et plateau des Azails (Benabdalab, 2011).

1.2.6 Les calcaires de Lato (Tithonique basal) :

, terminés par des laminites sombres calcaire-argileuses, à plaquettes de dessiccation, ce sont des formations à calcaires massifs en bancs épais, leur épaisseur est d'environ 50 m au Djebel Lato. Cette formation correspond à la corniche sous-jacente à celle des dolomies de Terny. Elle débute au dessus du dernier niveau marneux des marno-calcaires de Raourai et se termine au sommet de laminites noires formant une vire dans toute la région de Sebdou (Dahmani-Megrerouche, 1984).

1.2.7 Les dolomies de Terny (Tithonien inférieur) :

Il s'agit de dolomies massives (50 m en moyenne) bien réparties sur le plateau de Terny où elles débutent sous forme de couches de silex stratifiée. Cette formation qui peut être partiellement calcaire, montre souvent des stratifications obliques et entrecroisées ainsi que des passées de laminites stromatolitiques (Benest, 1985).

1.2.8 Les marno-calcaires de Hariga (Tithonien supérieur) :

C'est une alternance de calcaire avec quelques passées de laminites et de marnes plus ou moins tendres avec une épaisseur de 165m à djebel Hariga d'El Gor.

1.2.9 Le Marno-calcaire d'Ouled Mimoun (Tithonique supérieur) :

Cette formation développée au sommet de la série carbonatée du Jurassique supérieur est bien représentée dans le secteur d'Ouled Mimoun où sa puissance varie de 500 à 700 m (Elmi, 1970).

1.2.10 Les Grés de Merchich :

Ils sont composés d'une alternance de calcaire avec des manchettes d'huîtres, d'argiles rouges et de grés fins, (Benest, 1985).

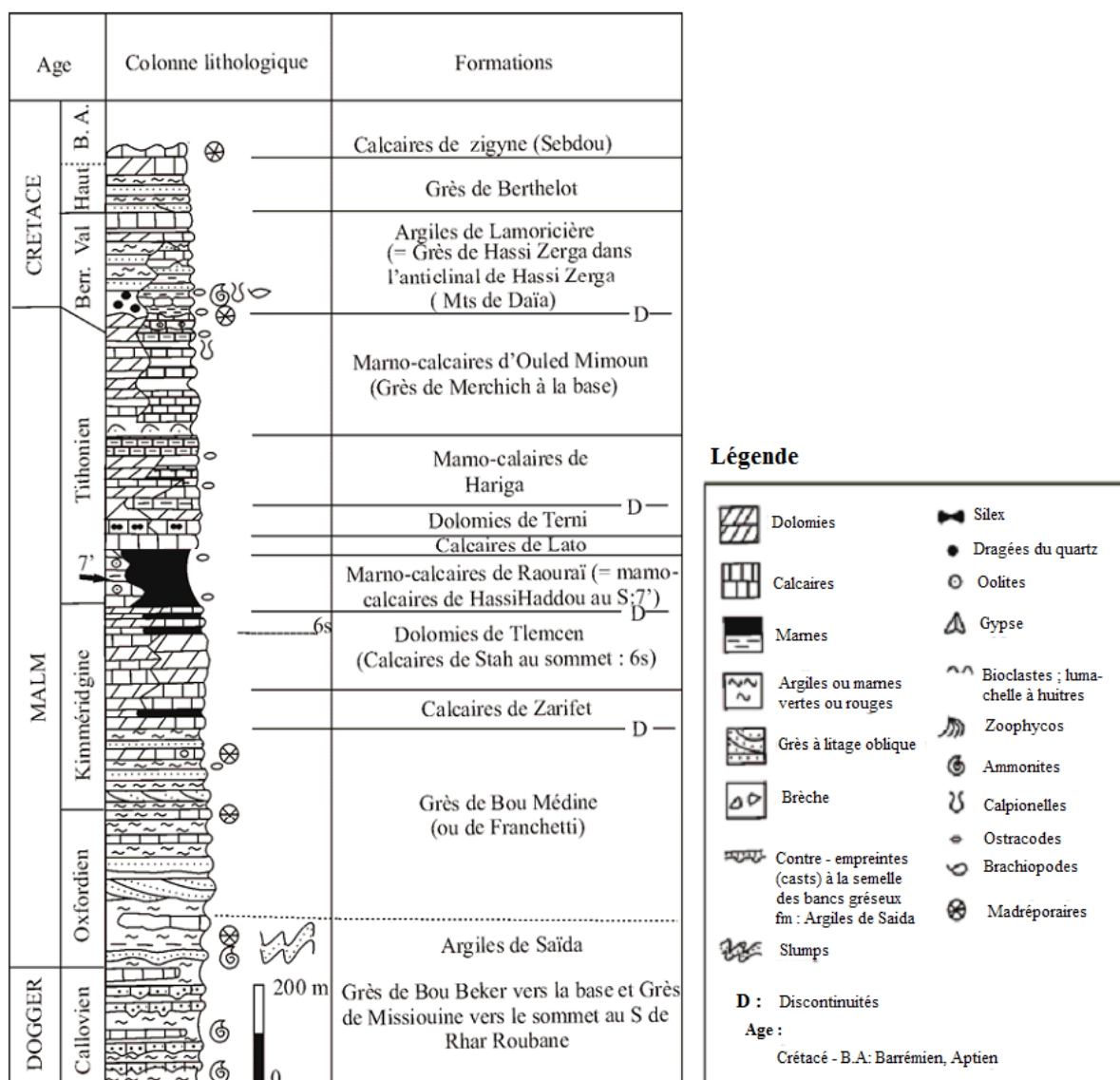


Figure 6: Série litho-stratigraphique type des Monts de Tlemcen (Benest et al., 1999)

1.3 Relief et topographie :

1.3.1 Les pentes :

Les monts de Tlemcen présentent une orientation générale W SW-ENE, ils sont affectés de failles plus ou moins transversales.

Ce massif montagneux détermine des versants nord et des versants Sud bien accusés pour ce qui concerne la végétation. Le milieu physique est représenté par plusieurs Djebels et présences de nombreux Talwegs à orientations diverses, détermine une multitude d'expositions.

La plupart des terrains sont des hauts piémonts (12,5 à 25%) et des reliefs accidentés représentent une pente supérieure à 25% (Ammar, 2001).

Le relief correspondant a notre secteur d'étude présente une moyenne a forte inclinaison (Terrains accidentés), dans ce cas, l'érosion est très importante quelque soit le système de mise en culture utilisé, qui nécessite alors des mesures de protection efficaces. Ceci indique le rôle de la végétation naturelle dans la stabilité des sols et la conservation contre l'érosion (Benabdalah, 2010)

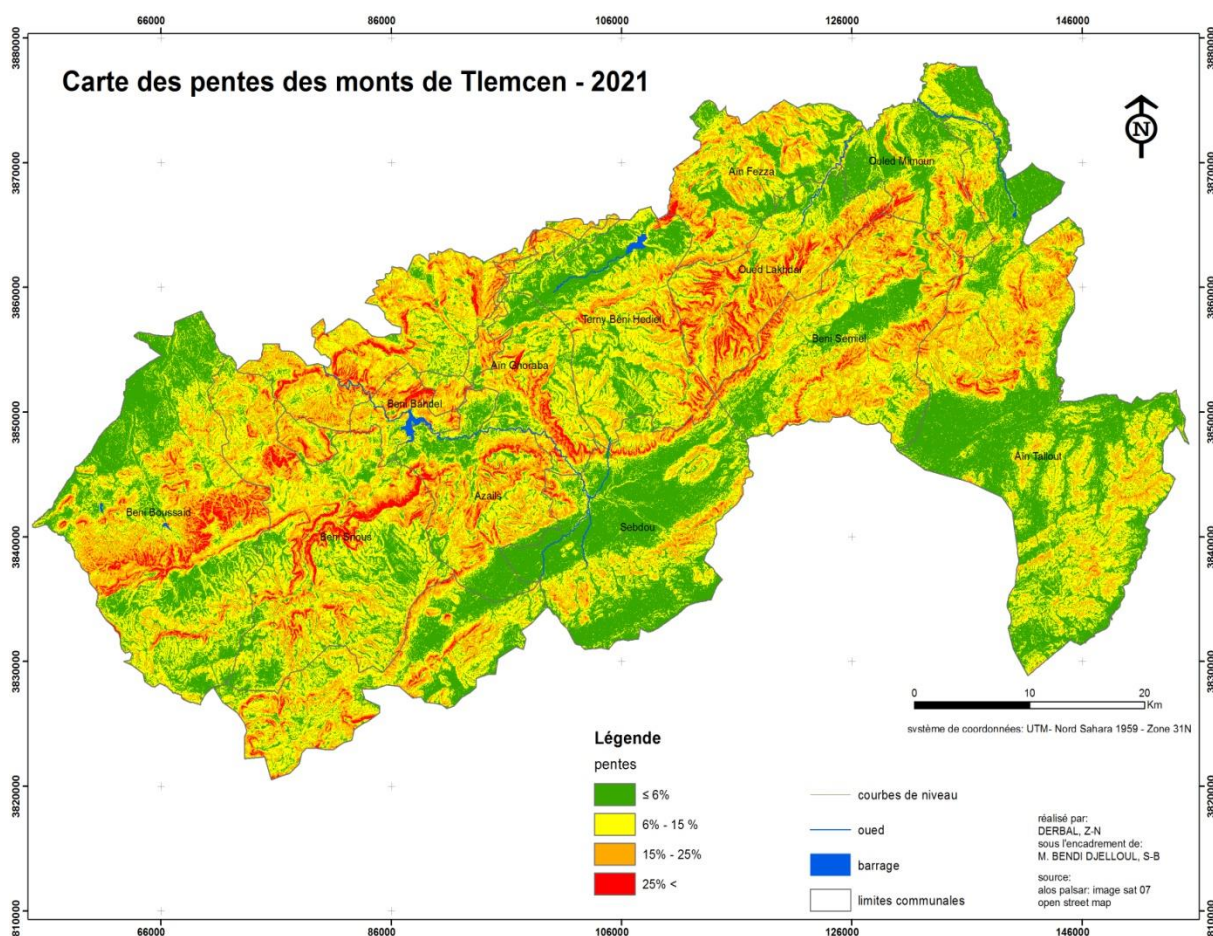


Figure 7: carte des pentes de la région des monts de Tlemcen

1.3.2 Les altitudes :

La carte hypsométrique de la zone d'étude sous forme de classes d'altitude (figure 08) nous a donné une vue synoptique du terrain et nous a renseigné sur la géomorphologie de la zone d'étude, où on peut distinguer :

Tableau 1: les superficies de chaque intervalle d'altitude au niveau des monts de Tlemcen

intervalle d'altitude (m)	superficie (ha)	superficie%
477-800	35354	14
800-1200	120337	47
1200-1600	96379	38
1600-1882	3546	1

La plus haute altitude on la trouve au niveau du sommet du massif forestier 1843 m au Djebel Tenouchfi (Commune de Sidi-Djilali)

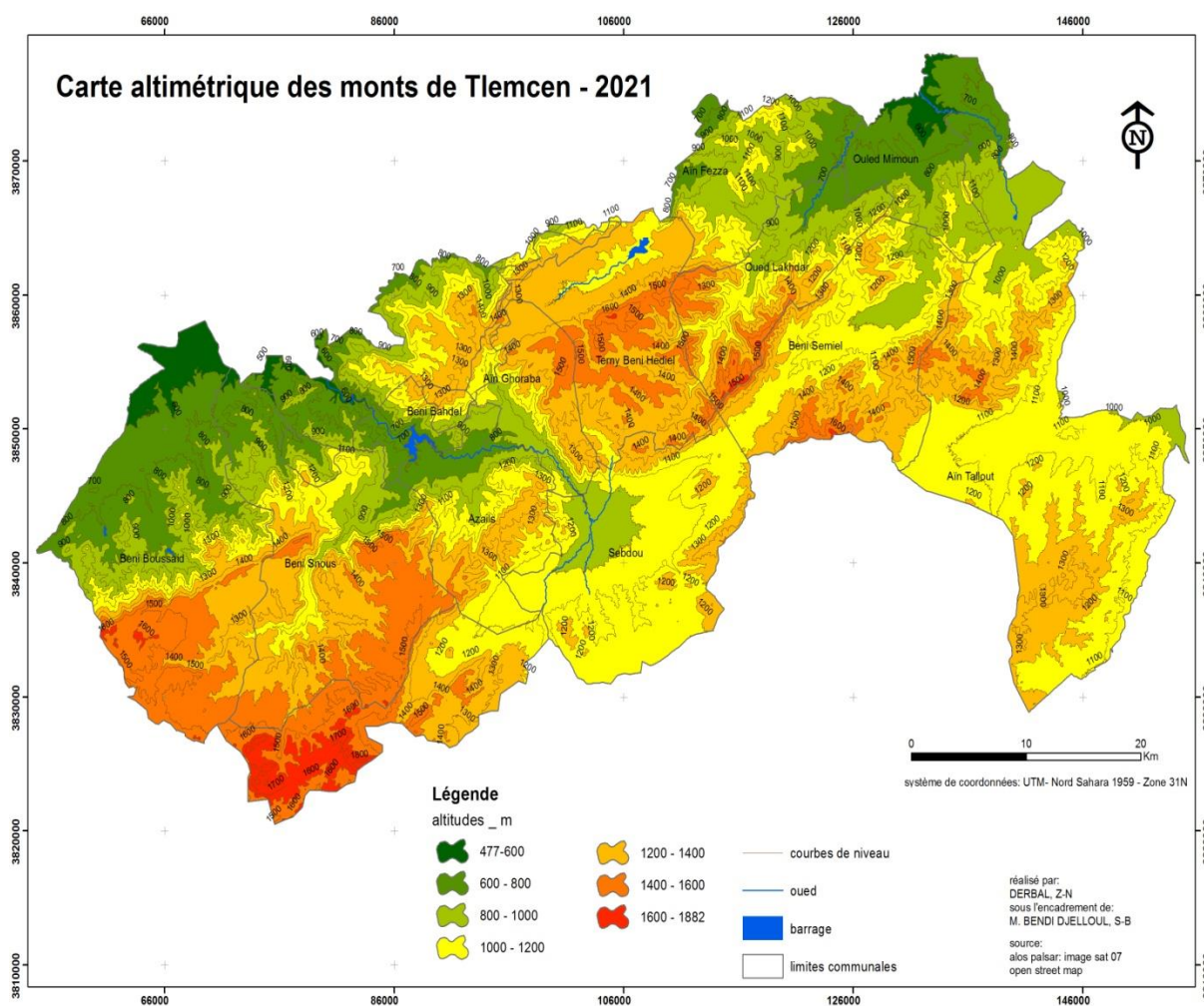


Figure 8: Carte hypsométrique des monts de Tlemcen

1.4 Aperçu pédologique :

La majorité des sols des régions méditerranéennes sont caractérisés par des sols dit « fersiallitiques» selon Duchaufour (1977). On constate les types de sols suivant dans les monts de Tlemcen:

1.4.1 Sols fersiallitiques :

Ce type de sol est généralement associé au climat méditerranéen, selon le degré de rubéfaction, ils sont soit rouges, soit bruns (Hadjadj-Aoul, 1995). Le sol brun fersiallitique est un sol forestier qui caractérise les régions humides de la Méditerranée où les espèces existantes sont le chêne-zéen et en Afrique du Nord, chêne-liège sur roche siliceuse et le chêne vert (*Quercus ilex*) sur roche calcaire. Leur rubéfaction correspond à une phase plus chaude à végétation sclérophylle, et a donné les sols rouge fersiallitiques ou « terra rosa » (Dahmani-Megrerouche, 1997)

1.4.2 Terra rossa /sols rouges fersiallitiques:

C'est une sorte d'un paléosol. C'est une argile décalcifiée provenant des affleurements calcaires de la Méditerranée. Il a subi une décarbonatation par déshydratation plus ou moins complète jusqu'au lessivage et rubéfaction des sels de fer (Duchaufour, 1984).

1.4.3 Sols calcimagnésiques :

Les sols calcimagnésiques sont très riches en Ca^{2+} et /ou Mg^{2+} , On distingue également les sols bruns calcaires sur substrat marno-calcaire et les sols bruns calcaires rencontrés sur grès, peu calcaire et schiste. Ce sont des sols calcimagnésiques brunifiés plus ou moins décarbonatés en surface et moins caillouteux (Dahmani-Megrerouche, 1997). Ce sont généralement des rendzines formées sur des roches calcaires (Hadjadj-Aoul, 1995).

1.4.4 Les sols peu évolués :

des régosols formés par l'érosion (Baize & Girard, 2009) et n'ayant pas encor acquis de structure pédologique généralisée, , très minces (à moins de 10 cm de profondeur), un matériau non ou très peu évolué, non différencié, meuble ou peu dur et rencontrés en amont des zones d'ablation, alors qu' en aval on trouve des sols très caillouteux rajeunis par la fréquence des dépôts de matériel qui sont soit des sols colluviaux soit des rendzines colluviales lorsqu'ils contiennent du calcaire (Dahmani-Megrerouche, 1997).

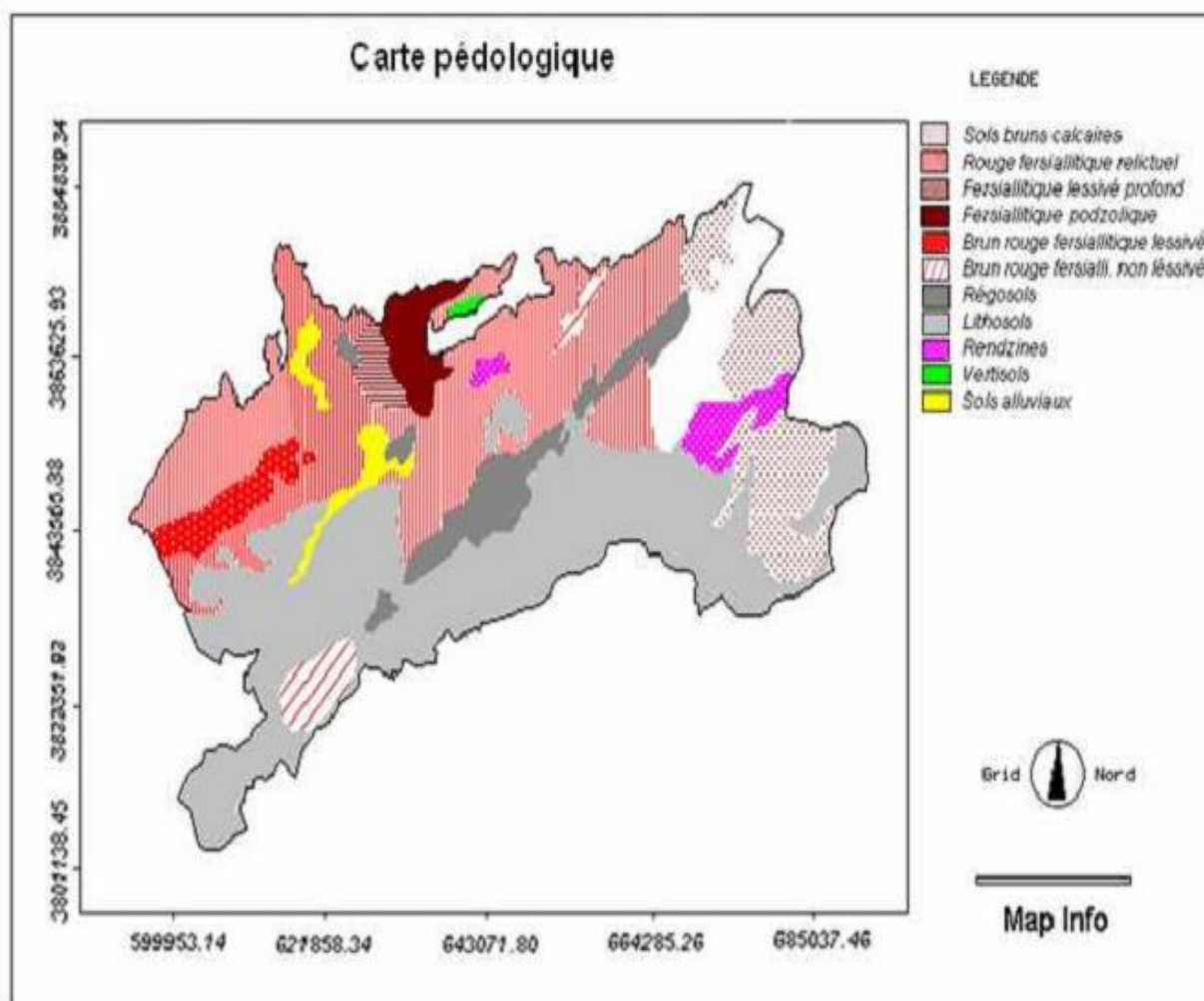


Figure 9: Carte pédologique des monts de Tlemcen (Kazi Tani, 1996)

1.5 Aperçu hydrographique :

Le réseau hydrographique est liée en grande partie à l'évolution des phénomènes structuraux qui ont affecté la région au cours des temps géologiques et suit pratiquement les accidents importants qui ont affecté les formations carbonatées du jurassique et se modifie avec l'évolution de la tectonique (Benest & Bensalah, 1996). Les monts de Tlemcen constitués de roches sédimentaires calcaires ou dolomitiques est traversée par un réseau hydrographique important, composé d'oueds principaux et secondaires dont on peut citer :

1.5.1 Oueds à écoulement superficiel :

En 1970, Elmi a décrit le réseau hydrographique de Tlemcen, il a distingué :

1.5.1.1 -Oued Tafna :

C'est un écoulement superficiel qui prend naissance à Ghar Boumaza à une altitude de 1045 mètres au Nord de Sebdou(Ouahab, 2015)

. Sur une longueur de 170 km. La Tafna a un régime saisonnier caractérisé par un écoulement important en hiver, où les crues successives coïncident avec les pluies de relief, particulièrement abondantes sur les versants exposés au Nord et à l'Ouest (Mekkioui, 1997).

Il est la principale source d'alimentation du barrage Béni-Bahdel et ses deux affluents : Oued Sebdu qui prend sa source à l'ouest du centre urbain et se dirige d'ouest en est, et Oued Tebouda. La Tafna traverse les Monts de Tlemcen jusqu'au niveau de Maghnia avec une orientation sud-est, nord-ouest.

Il coule principalement vers le Nord pour se jeter dans la méditerranée à la plage de Rachgoun.

Durant son parcours, la Tafna reçoit de nombreux petits Oueds, et avant sa confluence avec Oued Isser, il y a jonction de Oued Khemis, Oued Oucif et aussi Oued Zitoune et Oued Atchane qui le rejoignent un peu plus au Nord, alors qu'Oued Kseb le rejoint au sud de Sabra. Oued Barbata prend naissance au niveau des Monts de Béni-Snous est alimenté par des sources, traverse les plateaux pour rejoindre la Tafna. (Chemouri, 2017)

1.5.1.2 Oued Isser :

C'est le second en taille, d'une longueur de 140 km environ, il naît au niveau de la source Ain Isser dans la gouttière synclinale de Meurbah qui se situe dans la vallée de Béni Smiel et rejoint la Tafna au nord de Remchi. Il débouche sur le barrage de Sidi Abdelli avant de continuer pour rejoindre la Tafna (Chemouri, 2015)

1.5.2 Les ressources souterraines :

Les Monts de Tlemcen correspondent à une vaste superficie de 317 600 ha, où affleurent des roches carbonatées jurassiques très karstifiées (80%) (Collignon, 1986). Ils sont assez bien arrosés (500 à 700 mm/an) et s'y infiltrent (200 à 400 Mm³ / an).

Ces eaux souterraines constituent le principal réservoir de l'Ouest Algérien, mais les précipitations varient très fortement d'une année à une autre, ce qui complique par la suite la gestion de cette ressource. Les aquifères karstiques des Monts de Tlemcen ont leur potentiel total de l'ordre d'un Milliard de m³ (1M m³), mais difficilement mobilisable.

Les Monts de Tlemcen contiennent principalement des formations à fort potentiel aquifère, constituant un grand intérêt hydrogéologique, appartiennent essentiellement à la zone karstique en position dominante ; y sont présentes des diaclases et une karstification intenses permettant à des sources très importantes d'émerger.

Les impluvions sont très perméables et ces régions sont les mieux arrosées de la Wilaya, mais la grande profondeur des niveaux statiques, les difficultés d'accès et la dispersion des utilisateurs limitent les possibilités de mise en valeur, d'où un coût de production élevé (Chemouri, 2015).

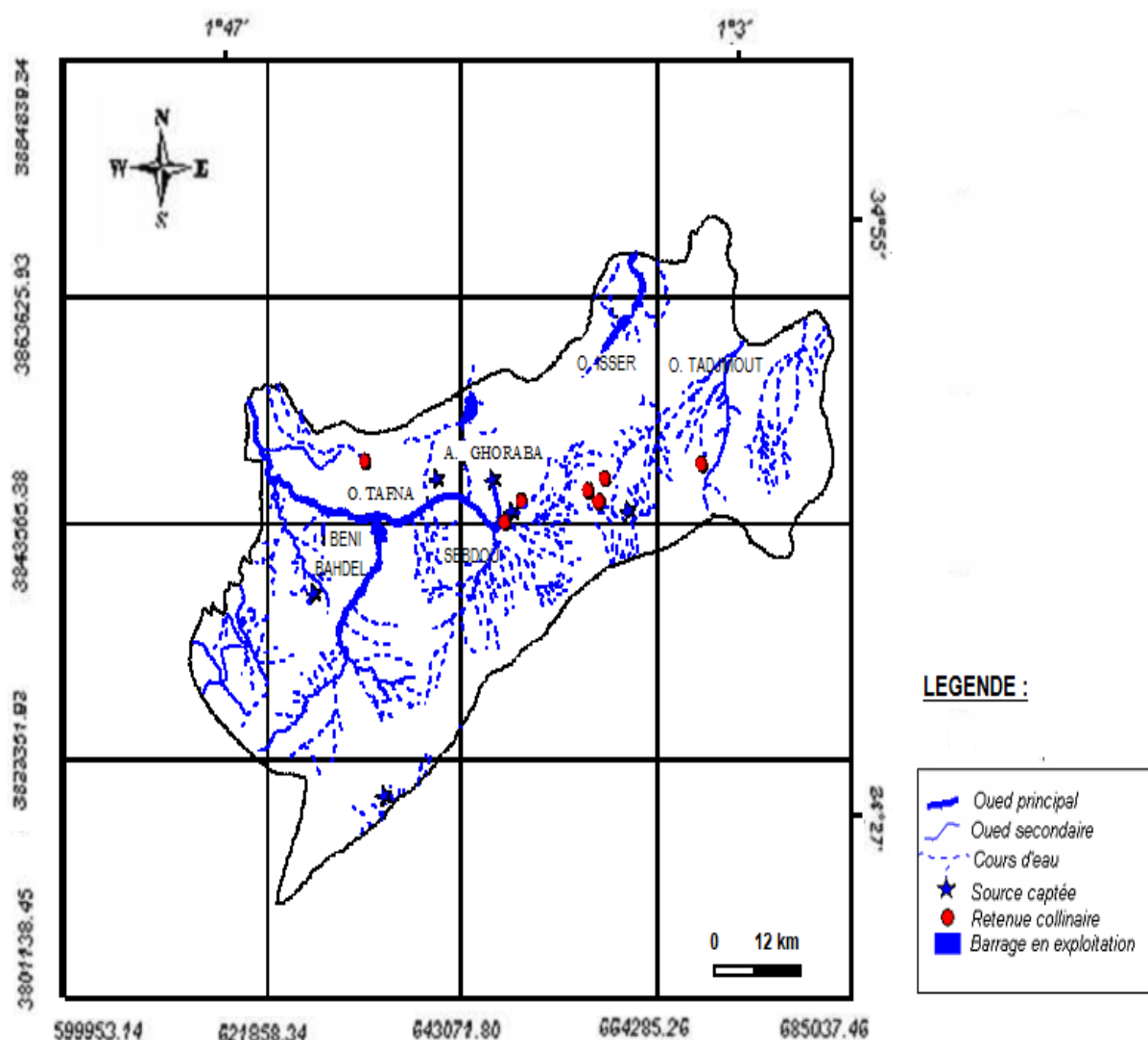


Figure 10: Réseau hydrographique des monts de Tlemcen (ANAT, 2003)

2 Bioclimat :

Le climat joue un rôle essentiel dans la détermination de la répartition des plantes. (Emberger, 1930 ; Emberger, 1971) a particulièrement souligné ce rôle en ce qui concerne la végétation méditerranéenne.

La région de l'Ouest algérien se caractérise par de faibles précipitations avec une grande variabilité inter-mensuelle et interannuelle. (Bouazza & Benabadji, 2010)

L'ensemble des forêts soumises au bioclimat méditerranéen est subdivisé en plusieurs ensembles bioclimatiques en fonction : de la valeur des précipitations annuelles, du

coefficient pluviothermique (Emberger, 1930) et la durée de la sécheresse estivale (Daget, 1977).

Le climat de la région de Tlemcen est plus au moins connu grâce aux travaux effectués par Seltzer (1946) ; Emberger (1930 ; 1971) ; (Bagnouls & Gausson, 1952) ; (Walter & Lieth, 1960) et plus récemment Quezel (1976) ; Le Houérou (1977) ; Daget (1980) ; Alcaraz (1983); Djbaili (1984) ; Pons (1984) ; Medail et Quezel, (1997).

Pour diagnostiquer l'évolution du climat de la zone d'étude et son influence sur la végétation, on a fait une étude bioclimatique couvrant deux périodes : ancienne (1913-1938) et nouvelle (1999-2019)

2.1 Choix de la période d'étude et des stations météorologiques :

Dans l'étude bioclimatique et pour avoir les résultats les plus fiables, il faut une longue durée d'observation.

Pour notre étude on a utilisé les données de (Seltzer, 1946) qui couvre une période de 25 ans entre 1913-1938 pour l'ancienne période, alors que pour la nouvelle période on a utilisé les données entre 1999-2019 soit une durée de 20 ans sur l'ensemble des 4 stations météorologiques les plus près de la zone d'étude

AP : 1913-1938 / NP : 1999-2019

Tableau 2 : Données géographiques de la station météorologique

Hafir	34°47' N	01°26' O	1270m
Maghnia	34°52' N	01°47' O	426m
Saf saf	34°57' N	01°17' O	592m
Sebdou	34°38' N	01°20' O	720m

Source : Office National de la Météorologie

2.2 Les facteurs climatiques:

2.2.1 Les précipitations

Selon (Djebaili, 1978) , la pluviosité comme étant le facteur primordial qui permet de déterminer le type de climat qui conditionne le maintien et la répartition du tapis végétal d'une part et la dégradation du milieu naturel par le phénomène d'érosion d'autre part.

L'altitude, la longitude et la latitude, sont les principaux gradients définissant la variation de la pluviosité. En effet, la quantité de pluie diminue du Nord au Sud, de l'Est à l'Ouest ; et devient importante au niveau des montagnes. Ceci a été confirmé par (Chaabane ,1993).

2.2.1.1 Régime mensuelle :

On analysant le tableau 05 on remarque l'irrégularité de la répartition des précipitations sur l'ensemble des stations

Les moyennes annuelles varient de 746 mm (Hafir) et 326 mm (Sebdou) pour l'ancienne période et de 477 mm (Saf saf) et 362 mm (Maghnia) pour la nouvelle période (Tableau05).

On peut dire que les précipitations durant l'ancienne période sont relativement abondantes par rapport à la nouvelle période sauf pour la station de Sebdou qu'on remarque une augmentation des quantités des pluies reçue de 326mm à 476mm.

On constate aussi que le mois le plus pluvieux pour l'ancienne période est Février pour la station de Hafir, Décembre pour la station de Saf saf et Janvier pour les deux stations Maghnia et Sebdou, alors que pour la nouvelle période les mois les plus pluvieux sont Janvier pour Hafir et Novembre pour l'ensemble des autres stations.

Pour le mois le plus sec c'est juillet sur l'ensemble des stations, nouvelle et ancienne période avec des précipitations qui ne dépasse pas 7 mm durant tout le mois.

2.2.1.2 Régime saisonnier :

Définie par Musset (1935), le régime saisonnier consiste à un aménagement des saisons par ordre décroissant de pluviosité qui va permettre de définir

Un indicatif saisonnier de chaque période (tableau 05). Cette répartition saisonnière joue un rôle important et souvent prédominant dans la physiologie de la végétation. Si les pluies d'automne et de printemps sont suffisantes, elles seront florissantes; si par contre la quantité tombée pendant ces deux saisons est faible, leur extension sera médiocre.

On remarque les précipitations les plus abondantes pour l'ancienne période sont celles de l'hiver puis du printemps, l'automne et l'été soit un régime saisonnier HPAE pour les 4 stations

La nouvelle période présente un seul type du régime saisonnier HAPE sur l'ensemble des stations avec une diminution remarquable des quantités de précipitations sauf pour la station de Sebdou (figure 11)

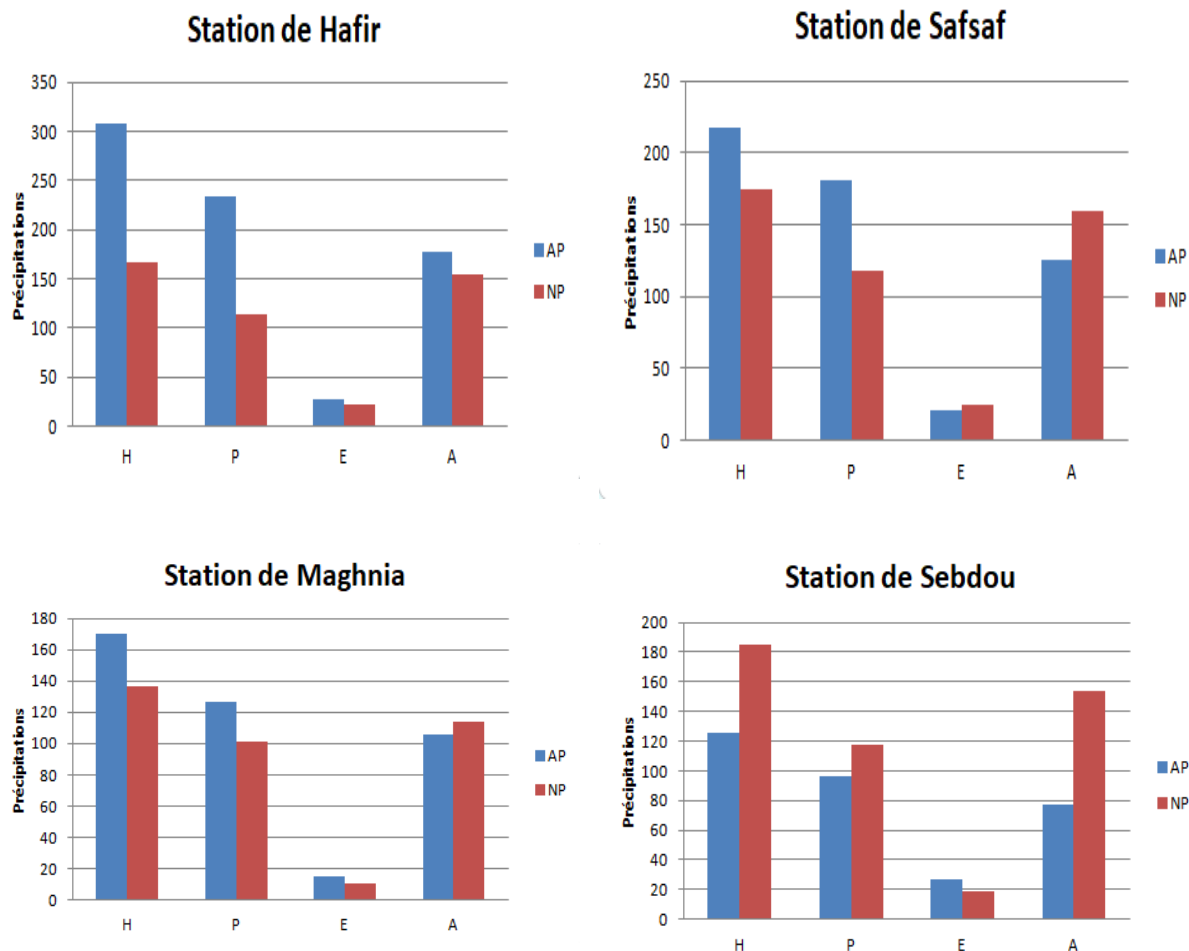


Figure 11 : variations saisonnières des précipitations

2.2.2 Les températures :

Après avoir parlé des précipitations qui dans une zone semi-aride restent un facteur limitant, les températures jouent un rôle non négligeable dans l'évolution et la distribution du couvert végétale. Mullenbach (2001), note que les températures extrêmes et les déficits en calories sont les causes principales de limite des aires de répartitions des végétaux et Emberger (1955) a défini les températures comme une qualité de l'atmosphère et non une grandeur physique mesurable.

Les températures avec les précipitations sont des facteurs climatiques fondamentaux et leurs fluctuations influentes directement sur l'installation et l'adaptation des espèces.

La détermination de la température dans un lieu donné se fait généralement par la connaissance des variables suivantes:

- Température moyenne mensuelle «**T**».
- Température maximale «**M**».
- Température minimale «**m**».

2.2.2.1 Températures moyennes mensuelles :

La température moyenne au niveau du bassin méditerranéen demeure bien le facteur écologique déterminant des grandes successions altitudinales de la végétation avec cependant des variations d'ordre géographiques en particulier pour des massifs situés à des altitudes identiques, mais sous des longitudes différentes d'autre facteur climatique intervient (Barbero *et al.*, 1984)

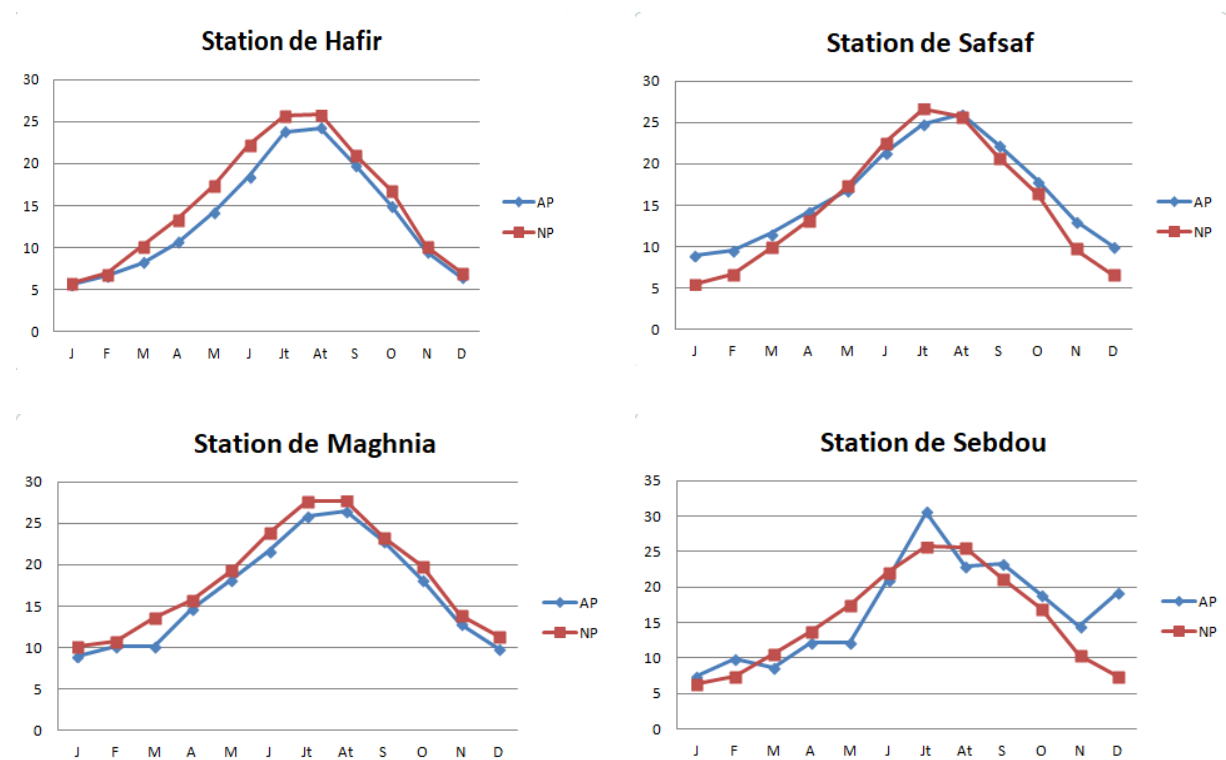


Figure 12 : Moyennes mensuelles des températures (°C)

L'analyse des courbes des températures moyennes mensuelles des deux périodes sur les 4 stations météorologiques permet la constatation d'une augmentation remarquable de la température durant la nouvelle période par rapport à l'ancienne.

Pour la station de Hafir et Maghnia l'écart thermique entre l'ancienne et la nouvelle période est remarquable durant tous les mois de l'année, alors que pour les autres stations il y a une fluctuation entre la nouvelle et l'ancienne période surtout pour la station de Sebdu que l'écart thermique et la fluctuation sont très remarquable.

2.2.2.2 Les températures moyennes des maxima du mois le plus chaud (M):

Selon le tableau 03, on constate que le mois le plus chaud pour l'ancienne et la nouvelle période c'est Aout, avec une valeur maximale de M (32,8°C) enregistré au niveau de la station

de Sebdou pour l'ancienne période et 34,47 pour la nouvelle période enregistré par la station de Maghnia

Tableau 3 : Moyennes des maxima du mois le plus chaud (M)

Station	Période	M°c	Mois
Hafir	AP	33,1	Aout
	NP	33,38	Aout
Saf saf	AP	30,93	Aout
	NP	34,14	juillet
Maghnia	AP	32,7	juillet
	NP	34,47	Aout
Sebdou	AP	32,8	Aout
	NP	33,05	juillet

2.2.2.3 Les températures moyennes des minima du mois le plus froid (m):

Selon le tableau **04** suivant, le mois le plus frais, varie dans l'ancienne période entre 1,8°C à Hafir et 5,2°C à Sebdou, et il est varié entre 0,2°C à Saf saf et 4,84°C à Maghnia pour la nouvelle période, ainsi le tableau montre que le mois le plus rigoureux c'est janvier sur l'ensemble des stations dans les deux périodes

Tableau 4 : moyennes des minima du mois le plus froid (m)

Station	Période	m°c	Mois
Hafir	AP	1,8	Janvier
	NP	0,34	Janvier
Saf saf	AP	4,4	Janvier
	NP	0,2	Janvier
Maghnia	AP	3,41	Janvier
	NP	4,84	Janvier
Sebdou	AP	5,2	Janvier
	NP	1,11	Janvier

2.2.3 Le vent :

Le vent fait partie des facteurs principales qui contrôlent la répartition du couvert végétal, il modifie la morphologie des plantes et affecte la répartition des graines lors de la dissémination.

Les vents d'ouest et de nord-ouest sont les plus fréquents tout au long de l'année et ils sont les plus pluvieux, mais ils sont remplacés par des vents secs ou des vents Siroco du sud et même des régions du sud-ouest en été. La gamme de fréquences globale de Tlemcen est de 57% à 68%.

Le vent chaud et sec du Sirocco nuit également à la végétation. Lorsqu'il souffle au moment où la végétation est en pleine activité, il cause des dégâts plus ou moins importants notamment sur les plantes jeunes (Djebaili, 1984).

Tableau 5 : Données relatives aux moyennes mensuelles et annuelles des précipitations pour la nouvelle et l'ancienne période

stations	la période	Moyennes mensuelles des précipitations												Précipitations annuelles (mm)	Régimes saisonniers				Type
		J	F	M	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D		H	P	E	A	
Hafir	AP	101	106	105	66	63	20	4	4	29	52	96	100	746	307	234	28	177	HPAE
	NP	64	47	42	35	36	12	3	8	32	43	78	56	457	166	114	23	154	HAPE
Saf saf	AP	70	72	72	61	48	16	2	3	15	40	70	76	545	218	181	21	125	HPAE
	NP	67	49	44	36	39	13	4	7	33	47	79	58	477	174	118	25	160	HAPE
Maghnia	AP	60	52	49	41	37	10	1	4	22	35	49	58	418	170	127	15	106	HPAE
	NP	49	42	36	40	24	6	1	4	20	37	56	46	362	137	101	11	114	HAPE
Sebdou	AP	43	41	37	25	34	15	5	7	19	23	35	42	326	126	96	27	77	HPAE
	NP	70	53	44	38	35	11	2	6	29	45	80	62	476	185	118	19	154	HAPE

Tableau 6 : Données relatives aux moyennes mensuelles et annuelles des Températures pour la nouvelle et l'ancienne période

stations	la période	Moyennes mensuelles des températures												T °c	M °c	Mois	m °c	Mois
		J	F	M	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D					
Hafir	AP	5,6	6,7	8,3	10,6	14,2	18,4	23,8	24,2	19,8	15,0	9,5	6,4	13,5	33,1	Aout	1,8	janvier
	NP	5,7	6,9	10,2	13,4	17,5	22,2	25,8	25,8	21,1	16,7	10,1	6,9	15,2	33,4	Aout	0,3	janvier
Saf saf	AP	9,0	9,6	11,6	14,3	16,8	21,4	24,8	26,0	22,3	18,0	13,1	10,0	16,4	30,9	Aout	4,4	janvier
	NP	5,5	6,6	9,9	13,1	17,3	22,6	26,7	25,7	20,7	16,4	9,7	6,6	15,1	34,1	juillet	0,2	janvier
Maghnia	AP	9,0	10,2	10,2	14,7	18,1	21,7	25,9	26,4	22,9	18,1	12,9	9,8	16,7	32,7	juillet	3,4	janvier
	NP	10,1	10,7	13,5	15,8	19,3	23,8	27,6	27,7	23,3	19,8	13,9	11,3	18,1	34,5	Aout	4,8	janvier
Sebdou	AP	7,5	10,0	8,6	12,3	12,1	21,0	30,6	23,0	23,3	18,8	14,5	19,2	16,7	32,8	Aout	5,2	janvier
	NP	6,4	7,4	10,6	13,8	17,5	22,1	25,7	25,6	21,1	16,9	10,5	7,4	15,4	33,1	juillet	1,1	janvier

2.3 Synthèse climatique:

L'étude des facteurs climatiques donne un bon aperçu sur le climat régional mais l'analyse de chacun de ces éléments reste insuffisante. La combinaison de ces paramètres nous a permis la mise au point de plusieurs indices qui rendent compte du climat et de la végétation existante

2.3.1 Amplitude thermique et indice de continentalité :

Debrach (1953) a proposé une classification thermique des climats fondée sur l'amplitude M-m :

- Climat insulaire : $M-m < 15\text{ °C}$
- Climat littoral : $15\text{ °C} < M-m < 25\text{ °C}$
- Climat semi-continentale : $25\text{ °C} < M-m < 35\text{ °C}$
- Climat continentale : $M-m > 35\text{ °C}$.

Selon le tableau 07 on peut constater que l'amplitude thermique varie entre 26,53 °C et 31,3 °C pour l'ancienne période et entre 29,63°C et 33,94 °C pour la nouvelle période et un type de climat semi-continentale pour les 4 stations durant les 2 périodes.

On remarque aussi une augmentation de l'amplitude thermique de l'ancienne période à la nouvelle période.

Tableau 7: Indice de continentalité

Station	Période	M (°C)	m (°C)	M-m (°C)	Type de climat
Hafir	AP	33,1	1,8	31,3	Climat semi-continentale
	NP	33,38	0,34	33,04	Climat semi-continentale
Saf saf	AP	30,93	4,4	26,53	Climat semi-continentale
	NP	34,14	0,2	33,94	Climat semi-continentale
Maghnia	AP	32,7	3,41	29,29	Climat semi-continentale
	NP	34,47	4,84	29,63	Climat semi-continentale
Sebdou	AP	32,8	5,2	27,6	Climat semi-continentale
	NP	33,05	1,11	31,94	Climat semi-continentale

2.3.2 Indice de sécheresse estivale :

L'indice de sécheresse estivale (Is) est le rapport entre les valeurs moyennes des précipitations estivales P (mm) et la moyenne des maxima thermiques de la période estivale en M (°c). (Emberger ,1942)

$$Is = \frac{P(mm)}{M(^{\circ}c)}$$

Tableau 8 : Indice de sécheresse estivale

Station	Période	P (mm)	M (°C)	Is
Hafir	AP	62,17	33,1	1,88
	NP	38,08	33,38	1,14
Saf saf	AP	45,42	30,93	1,47
	NP	39,75	34,14	1,16
Maghnia	AP	34,83	32,7	1,07
	NP	30,17	34,47	0,88
Sebdou	AP	27,17	32,8	0,83
	NP	39,67	33,05	1,20

D'après Daget (1977), L'indice (Is) permet de quantifier le degré de sécheresse de la saison estivale. Cet indice oscille selon un intervalle entre 0,1 et 7

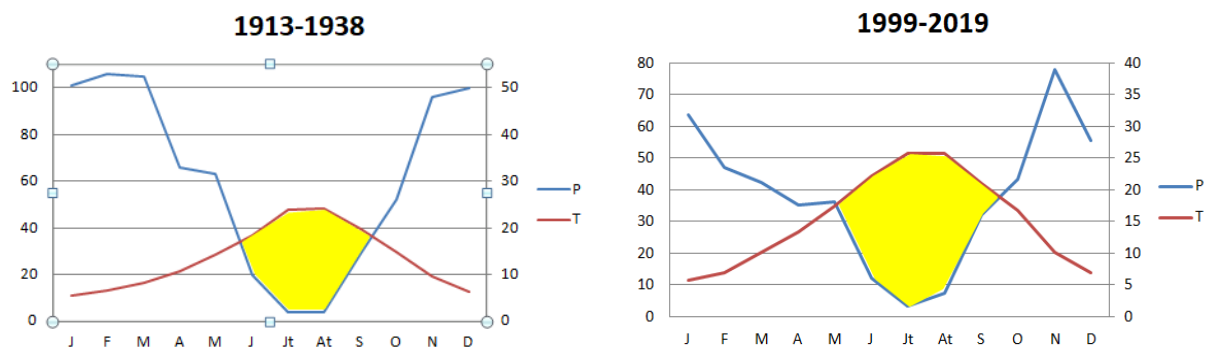
L'indice de sécheresse estivale calculé pour les stations de référence varie entre 1,88 et 1,07 durant l'ancienne période et de 1,20 à 0.88 pour la nouvelle période. Les faibles valeurs obtenues confirment d'une part la déficience des précipitations et l'importance de la saison sèche.

2.3.3 Les diagrammes ombrothermiques:

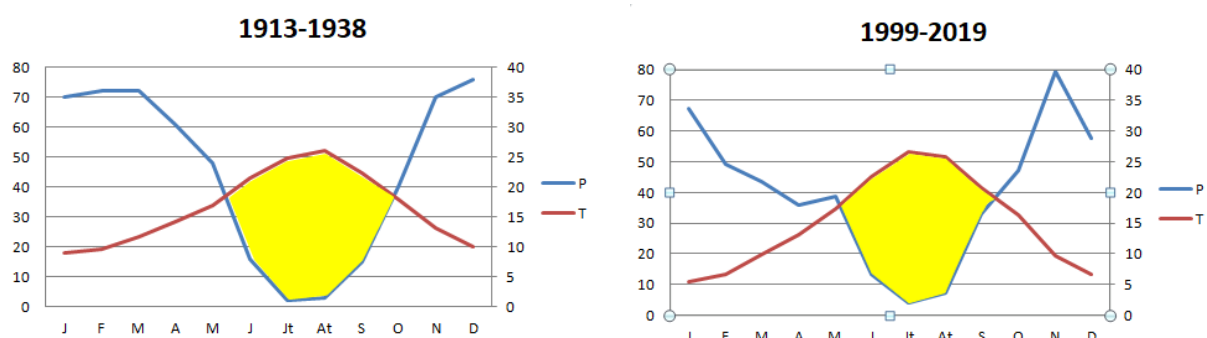
Le diagramme a été établi par (Bagnouls et Gausson, 1953) et il permet de représenter la durée de la période sèche en s'appuyant sur la comparaison des moyennes mensuelles des températures en °C avec celles des précipitations en mm.

Pour présenter ces diagrammes ; ces auteurs ont proposé une double échelle en ordonnée à gauche des précipitations (P) et à droite les températures (T) soit double des précipitations (P=2T).

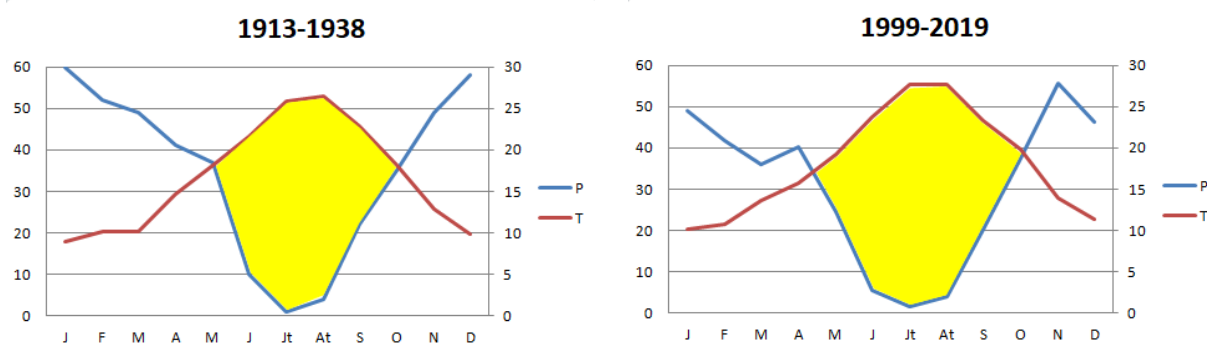
La période de sécheresse s'obtient lorsque la courbe des précipitations passe en dessous de la courbe des températures, et la période humide dans le cas contraire.



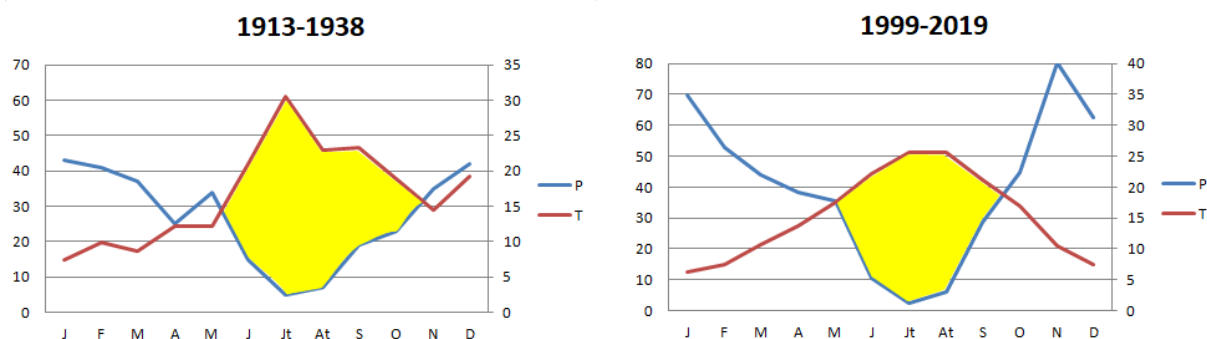
Hafir



Saf saf



Maghnia



Sebdou

période sèche

Figure 13: Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gaussen

L'examen des diagrammes ombrothermiques des stations météorologiques montrent que :

- ❖ pour la station de Hafir, la période de sécheresse s'étale depuis mi-mai jusqu'à mi-septembre pour l'ancienne période soit une durée de 4 mois, et à partir du mois de mai jusqu'à la fin septembre pour la nouvelle période.
- ❖ pour la station de Saf saf, on note plus de 5 mois de sécheresse à partir de mi-mai à octobre pour l'ancienne période, par contre la sécheresse est enregistrée à partir du mois de mai jusqu'à mi-septembre pour la nouvelle période.
- ❖ pour la station de Maghnia, la période sèche commence à partir du mois de mai jusqu'au mois d'octobre pour l'ancienne et pour la nouvelle période, elle s'étale entre fin avril au début octobre.
- ❖ concernant, la station Sebdu : la sécheresse commence à partir de mi-mai jusqu'à la fin octobre pour l'ancienne période, et de début mai à la mi-septembre pour la nouvelle période.

2.3.4 Indice d'aridité de De Martonne:

L'indice d'aridité (De Martonne, 1926) est utilisé pour évaluer l'intensité de la sécheresse

$$I = \frac{P}{T + 10}$$

P : précipitation moyenne annuelle en (mm)

T : température moyenne annuelle en (°C)

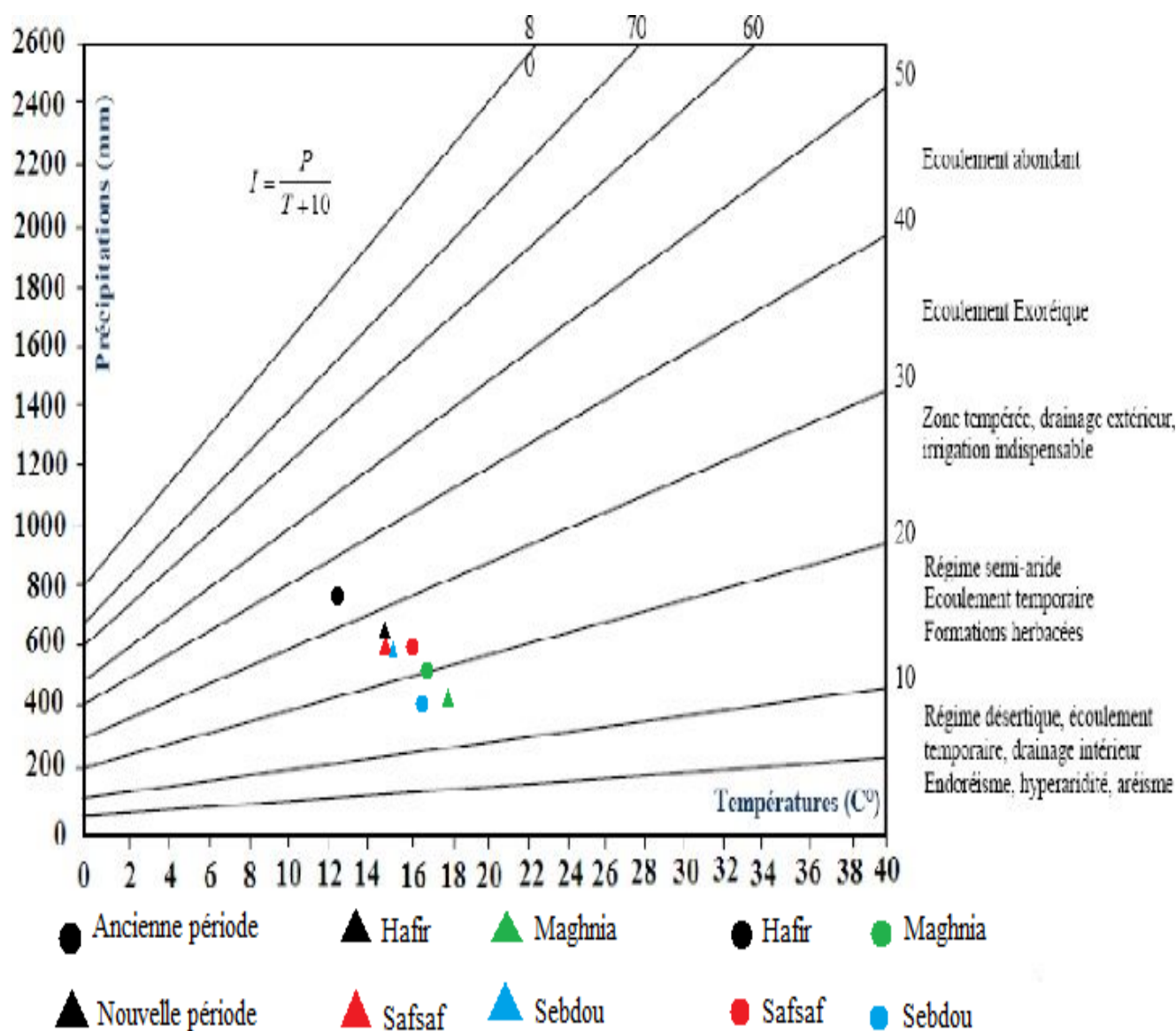
De Martonne propose la classification suivante:

- I < 5** climat hyperaride
- 5 < I < 10** climat désertique
- 10 < I < 20** climat semi-aride
- I > 20** climat humide

Tableau 9:indice d'aridité de De Martonne

Stations	Périodes	T (°C)	P (mm)	I (mm/°C)	Type de climat
Hafir	A.P	13,5	746	31,74	Humide
	N.P	15,2	457	18,13	Semi-aride
Saf saf	A.P	16,4	545	20,64	Humide
	N.P	15,1	477	19,00	Semi-aride
Maghnia	A.P	16,7	418	15,66	Semi-aride
	N.P	18,1	362	12,88	Semi-aride
Sebdu	A.P	16,7	326	12,21	Semi-aride
	N.P	15,4	476	18,74	Semi-aride

D'après l'indice d'aridité de De Martonne on constate que la station de Hafir et Saf saf ont passé d'un climat humide pour l'ancienne période à un climat semi-aride pour la nouvelle période alors que les autres stations le type de climat n'a pas changé du semi-aride avec des changements des températures et des précipitations.



2.4

Figure 14: Abaque d'aridité de De Martonne

2.4.1 Le quotient pluviothermique d'Emberger :

Le quotient pluviothermique d'Emberger est conçu pour les climats des pays méditerranéens et du Sahara septentrional. Sur un graphique, on représente en abscisse les valeurs de la moyenne des minima du mois le plus froid et en ordonnée les valeurs de Q_2 calculées suivant l'une des formules suivante :

$$Q_2 = \frac{2000P}{M^2 - m^2} = \frac{1000P}{\frac{M + m}{2} (M - m)}$$

P: moyenne des précipitations annuelles (mm)

M: moyenne des maxima du mois le plus chaud (°k).

m: moyenne des minima du mois le plus froid (°k)

T (°k) = T °C + 273,2

Tableau 10: Valeurs de Q2 et étages bioclimatiques

stations	périodes	P(mm)	M°c	m°c	Q ₂	étage bioclimatique
Hafir	A.P	746	33,1	1,8	82,06	Sub-humide à hiver frais
	N.P	457	33,4	0,3	47,63	Semi aride supérieur à hiver frais
Safsaf	A.P	545	30,9	4,4	70,76	Sub-humide à hiver tempéré
	N.P	477	34,1	0,2	48,49	Sub-humide inférieur à hiver frais
Maghnia	A.P	418	32,7	3,4	49,02	Semi aride à hiver tempéré
	N.P	362	34,5	4,8	41,65	Semi aride à hiver tempéré
Sebdou	A.P	326	32,8	5,2	40,45	Semi aride à hiver tempéré
	N.P	476	33,1	1,1	51,28	Semi aride supérieur à hiver frais

L'application du quotient pluviothermique sur les données climatiques a révélé que la station de Hafir a passé de l'étage Sub-humide à hiver frais à l'étage Semi aride supérieur à hiver frais, alors que la station Safsaf a passé du Sub-humide à hiver tempéré au Sub-humide inférieur à hiver frais.

La station de Maghnia est restée sur le semi aride à hiver tempéré et la station de Sebdou de l'étage Semi aride à hiver tempéré vers le Semi aride supérieur à hiver frais.

On peut constater la diminution des valeurs du Q₂ sur l'ensemble des stations sauf pour la station de Sebdou qui a décalée du Semi aride à hiver tempéré au Semi aride supérieur à hiver frais

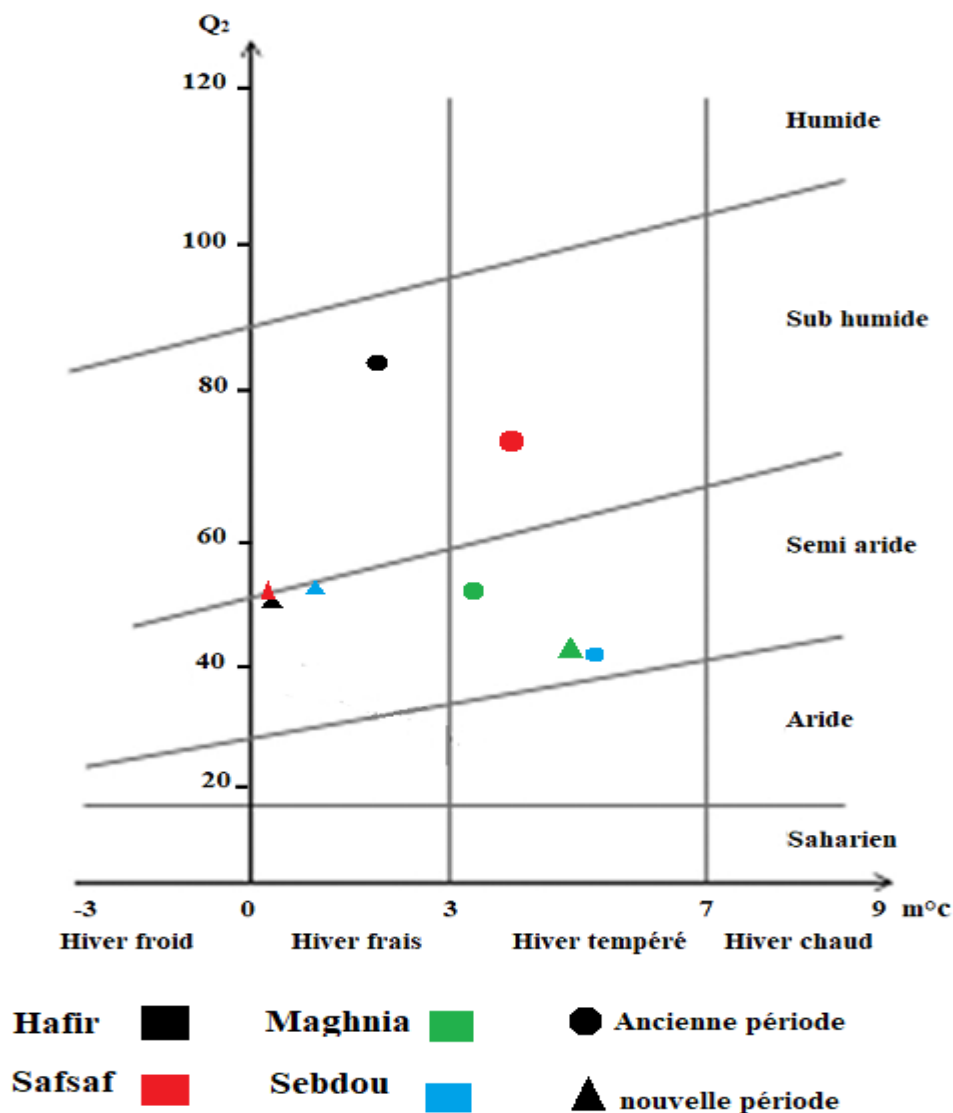


Figure 15: Climagramme d'EMBERGER pour les stations de référence

2.4.2 La nouvelle classification bioclimatique de Rivas-Martinez :

Dans sa Worldwide Bioclimatic Classification System, disponible en ligne sur (<http://www.globalbioclimatics.org/>), (Rivas-Martínez et al., 2002) a développé un nouveau concept de classification bioclimatique tenant compte des indices bioclimatiques relatifs au macroclimat méditerranéen, qui permettent d'évaluer, d'une part, les ombrotypes (ou étages bioclimatiques) et, d'autre part, les thermotypes (ou étages de végétation), en les appliquant aux stations de la région d'étude.

2.4.2.1 Les ombrotypes :

Dans cette classification, Rivas-Martinez (1996) utilise comme expression de l'ombroclimat : l'indice ombrothermique annuel (I_o).

- **Indice ombrothermique annuel (Io)**

$$I_o = \frac{P_p}{T_p}$$

P_p : la somme des précipitations moyennes (en mm), des mois ayant une température moyenne supérieure à 0 °C

T_p : la somme des températures moyennes mensuelles supérieures à 0 °C

Parmi les macrobioclimats que Rivas-Martinez à décrit, le macrobioclimat méditerranéen compte neuf ombrotypes (bioclimats ou étages bioclimatiques), selon certaines classes de valeurs de l'Io (tableau 11). Il a introduit un bioclimat « sec », situé entre le subhumide et le semi-aride, qui correspond au semi-aride supérieur *sensu* Le Houerou (1995, 2004).

Tableau 11: Les ombrotypes selon les valeurs de l'indice ombrothermique (Rivas--Martinez, 1996, 2005)

Ombrotypes	Valeurs de Io (1996)	Valeurs de Io (2005)
Hyperaride	0.1-0.5	0.2-0.4
Aride	0.5-0.9	0.4-1.0
Semi-aride	0.9-2.0	1.0-2.0
Sec	2.0-3.0	2.0-3.6
Subhumide	3.0-5.5	3.6-6.0
Humide	5.5-11	6.0-12
Hyperhumide	11-22	12-24

Le calcul de l'indice ombrothermique annuel pour les stations météorologique d'étude permet, en fonction des valeurs obtenues, de définir leurs ombrotypes

Il faut souligner également, qu'en absence de température moyenne mensuelle inférieure à 0 °C, le module pluviométrique annuel (P) correspond pour toutes nos stations d'études à P_p.

Tableau 12: Valeurs de l'indice ombrothermique annuel et ombrotypes des stations d'étude

Station	Période	P _p =P	T _p =12T	Io	Ombrotypes
Hafir	AP	746	162	4,60	Subhumide
	NP	457	182	2,51	Sec
Saf saf	AP	545	197	2,77	Sec
	NP	477	181	2,64	Sec
Maghnia	AP	418	200	2,09	Sec
	NP	362	217	1,67	Semi-aride
Sebdou	AP	326	201	1,62	Semi-aride
	NP	476	185	2,57	Sec

La classification bioclimatique de nos stations météorologique selon l'indice ombrothermique annuel (I_o) coïncide presque totalement avec celle de De Martonne :

La station qui est classé selon l'indice de De Martonne dans le climat humide, est classée dans l'ombrotype subhumide selon l'indice ombrothermique annuel (Hafir) et les stations classées dans le climat semi-aride selon De Martonne sont classé entre l'ombrotype sec et semi-aride selon le I_o

2.4.2.2 Les thermotypes :

La limite entre les divers thermotypes est basée sur les valeurs de l'indice de thermicité (I_t) ou de l'indice de thermicité compensé (I_{tc}). Dans cet indice, Rivas-Martínez et *al.* (1987) prend en considération, en plus de T et m , traditionnellement utilisés par les bioclimatologues, le M qui traduit la douceur relative hivernale, notion dont l'importance avait déjà été soulignée par Le Houerou et *al.* (1975), Stewart (1975) et Daget (1977),

- **Indice de thermicité (I_t) :**

L'indice de thermicité est défini comme la somme en °C des températures (Rivas-Martinez, 2005)

T : température moyenne annuelle

m :température moyenne des minima du mois le plus froid

M : température moyenne des maxima du mois le plus froid

C'est un indice qui pondère l'intensité du froid, facteur limitant pour beaucoup de plantes et de communautés végétales

$$I_t = (T + M + m) \times 10$$

- **Indice de thermicité compensé (I_{tc}) :**

Si l'indice de continentalité I_c est compris entre 8 et 18 °C, la valeur de l' I_{tc} est égale à celle de l' I_t . Par contre, dans les zones à climat continental accusé, lorsque l'indice de continentalité I_c ($M - m$) atteint des valeurs supérieures à 18 °C, dans ce cas, on utilise l'indice de thermicité compensé I_{tc} (Rivas-Martinez, 2005).

$$I_{tc} = I_t + ((I_c \times 10) - 180)$$

En fonction des valeurs de l'indice de thermicité (I_t ou I_{tc}), Rivas-Martinez (1985-2005) propose une classification avec 7 thermotypes ou étages de végétation et distingue pour chacun d'eux deux subdivisions inférieure et supérieure

Lorsque l'indice de continentalité ($I_c \geq 21$), on utilise alors la somme des températures Moyennes mensuelles positives (T_p), multipliée par 10, pour évaluer le thermotype.

Tableau 13: Les thermotypes selon les valeurs des indices de thermicité et des températures positive (Rivas-Martinez, 2005)

Thermotypes	It ou Itc	10Tp
Inframéditerranéen	450-580	> 2400
Thermoméditerranéen inférieur	400-450	2250-2400
Thermoméditerranéen supérieur	350-400	2100-2250
Mésoméditerranéen inférieur	285-350	1800-2100
Mésoméditerranéen supérieur	220-285	1500-1800
Supraméditerranéen inférieur	150-220	1200-1500
Supraméditerranéen supérieur	80-150	900-1200
Oroméditerranéen inférieur	-	675-900
Oroméditerranéen supérieur	-	450-675

Les variables bioclimatiques conservent les caractéristiques du climat qui sont physiologiquement pertinentes pour la croissance des plantes et la distribution des espèces (Mesquita & Sousa, 2009).

La détermination de l'indice de thermicité (It), de l'indice de thermicité compensé (Itc) et des thermotypes dans le tableau suivant :

Tableau 14: Détermination de l'indice de thermicité (It), de l'indice de thermicité compensé (Itc) et des thermotypes des stations de la zone d'étude

Station	Période	T°c	M °c	m°c	Ic	It	Itc	Thermotypes
Hafir	AP	5,6	9,4	1,8	31,3	168	301	Mésoméditerranéen inférieur
	NP	5,7	11,1	0,3	33,04	171	321,4	Mésoméditerranéen inférieur
Saf saf	AP	9	13,6	4,4	26,53	270	355,3	Thermoméditerranéen supérieur
	NP	5,5	10,8	0,2	33,94	165	324,4	Mésoméditerranéen inférieur
Maghnia	AP	9	14,6	3,4	29,29	270	382,9	Thermoméditerranéen supérieur
	NP	10,1	15,4	4,8	29,63	303	419,3	Thermoméditerranéen inférieur
Sebdou	AP	7,5	9,8	5,2	27,6	225	321	Mésoméditerranéen inférieur
	NP	6,4	11,7	1,1	31,94	192	331,4	Mésoméditerranéen inférieur

On constate du tableau 14 la présence de 3 thermotypes, allant du Mésoméditerranéen inférieur au Thermoméditerranéen inférieur, on peut remarquer le passage de la station de Saf saf du thermotype Thermoméditerranéen supérieur au Mésoméditerranéen inférieur avec une baisse de la température moyenne annuelle, alors que la station de Maghnia il y a un passage du Thermoméditerranéen supérieur au Thermoméditerranéen inférieur avec une augmentation de la température moyenne annuelle.

Pour les deux autres stations : Hafir et Sebdou on constate qu'elles sont restées dans le Mésoméditerranéen inférieur avec une légère hausse de température pour Hafir, et une baisse de la température d'environ 1°C pour la station de Sebdou

2.4.2.3 Les bioclimats

L'identification des bioclimats se fait en tenant compte du macrobioclimat des deux indices, l'ombrothermique (Io) et de continentalité simple (Ic) (tableau 15)

Tableau 15: Le bioclimat selon les valeurs Io et Ic (Rivas-Martinez et al., 2011)

Bioclimat	Ic	Io
Méditerranéenne pluvieux saisonnier océanique	≤21	≥2
Méditerranéenne xérique océanique	≤21	1.01–2.0
Méditerranéenne xérique continental	≥21	1.01–2.0
Méditerranéenne désertique Océanique	≤21	0.21–1.0
Méditerranéenne désertique Continental	≥21	0.21–1.0
Océanique tempéré	11.01–21	≥3.6
Continental tempéré	≥21	≥3.6

Les résultats obtenus après l'application de la classification climatique mondiale Bioclimatic Classification System sont présentée dans le Tableau 16.

Tableau 16 : Classification bioclimatique selon Io et Ic

Station	Période	Io	Ic	Bioclimat
Hafir	AP	4,60	31,3	continental tempéré
	NP	2,51	33,04	Méditerranéenne Pluvieux saisonnier océanique
Saf saf	AP	2,77	26,53	Méditerranéenne Pluvieux saisonnier océanique
	NP	2,64	33,94	Méditerranéenne Pluvieux saisonnier océanique
Maghnia	AP	2,09	29,29	Méditerranéenne Xeric-Continental
	NP	1,67	29,63	Méditerranéenne Xeric-Continental
Sebdou	AP	1,62	27,6	Méditerranéenne Xeric-Continental
	NP	2,57	31,94	Méditerranéenne Pluvieux saisonnier océanique

Les résultats montrent que le macrobioclimat méditerranéen est le bioclimat dominant, y compris un large éventail de bioclimat.

On remarque le passage du bioclimat continental tempéré au Méditerranéenne Pluvieux saisonnier océanique pour la station de Hafir, les stations Saf saf et Maghnia sont restées sur les mêmes bioclimat Méditerranéenne Pluvieux saisonnier océanique pour Saf saf et Méditerranéenne Xeric-Continental pour Maghnia malgré le changements des valeur des

indices Io et Ic, pour la station de Sebdo il y a un changement du Méditerranéenne Xeric-Continentale au Méditerranéenne Pluvieux saisonnier océanique avec une augmentation de la valeur du Io et baisse de la valeur Ic Milieu humain :

3 Milieu humain :

3.1 Population :

La croissance démographique au cours de ces dernières décennies a constitué l'un des principaux moteurs d'occupation de l'espace par les activités humaines, ce qui a induit un accroissement des surfaces mises en culture à un rythme équivalent à celui de la croissance démographique.

Tableau 17: Evolution de la population des monts de Tlemcen

commune		1987	1998	2008
Monts de Tlemcen,	Ain tallout	9250	9106	10286
	Béni Semiel	4305	4048	4704
	Ain Ghraba	4864	4842	5068
	Azail	7028	6728	7527
	Béni Bahdel	3061	2660	2801
	Béni Snous	11354	10888	11318
	Sidi Medjahed	6589	6431	7164
	Bouhlou	6233	5675	6347
	Ain Fezza	8386	9598	11053
	Oued Lakhder	6725	4034	5262
	Terny	4833	4637	5737
	Sabra	21094	24622	28555
Total	93722	93269	105822	

Les monts de Tlemcen totalisent un Nombre d'habitant de 105822 en 2008 distribués sur 12 communes, soit une augmentation de 12100 habitants pendant 21ans par rapport à l'année 1987, sans oublié de mentionner la baisse du nombre d'habitants dans les années 90 à cause du terrorisme vu que la zone forestières étai leur foyer par excellence.

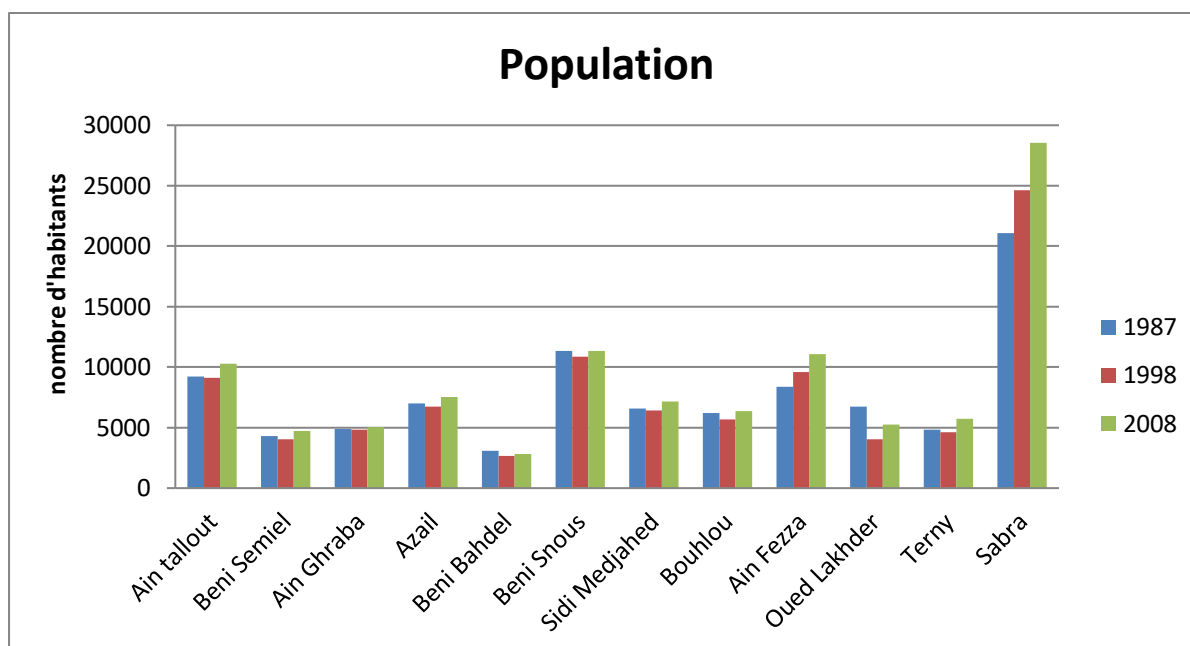


Figure 16: évolution de la population de la Wilaya de Tlemcen

3.2 Elevage :

C'est le principal facteur de dégradation, il influe sur l'écosystème en modifiant la composition floristique, il entraîne une régression de la phytomasse pérenne et une augmentation des espèces éphémères surtout si la pression anthropozoïque continue.

Tableau 18: répartition des cheptels au niveau des Monts de Tlemcen (2014-2015)

commune	Espèces		
	Bovins (tête)	Ovins (tête)	Caprins (tête)
Ain tallout	930	17080	520
Béni Semiel	403	13410	650
Ain Ghraba	544	5250	1300
Azail	124	4190	360
Béni Bahdel	52	1305	105
Béni Snous	623	9950	1205
Sidi Medjahed	308	5096	985
Bouhlou	80	5800	270
Ain Fezza	561	6370	375
Oued Lakhder	440	1915	840
Terny	1900	10000	430
Sabra	720	13750	658
Total	6685	94116	7698

Du tableau (18) on constate :

- ❖ L'élevage ovin occupe le premier rang, avec un effectif de 94116 têtes.
- ❖ Les caprins occupent la deuxième position avec un effectif de 7698 têtes.
- ❖ L'élevage bovin occupe la troisième position avec 6685 têtes.

L'élevage constitue une source de revenus pour les éleveurs qui pratiquent un élevage extensif sur le milieu naturel, la charge élevée confirme l'absence totale de la relation entre le volume de troupeau et la surface de parcours. Ce manque d'équilibre se traduit par un surpâturage qui induit à une dégradation irréversible.

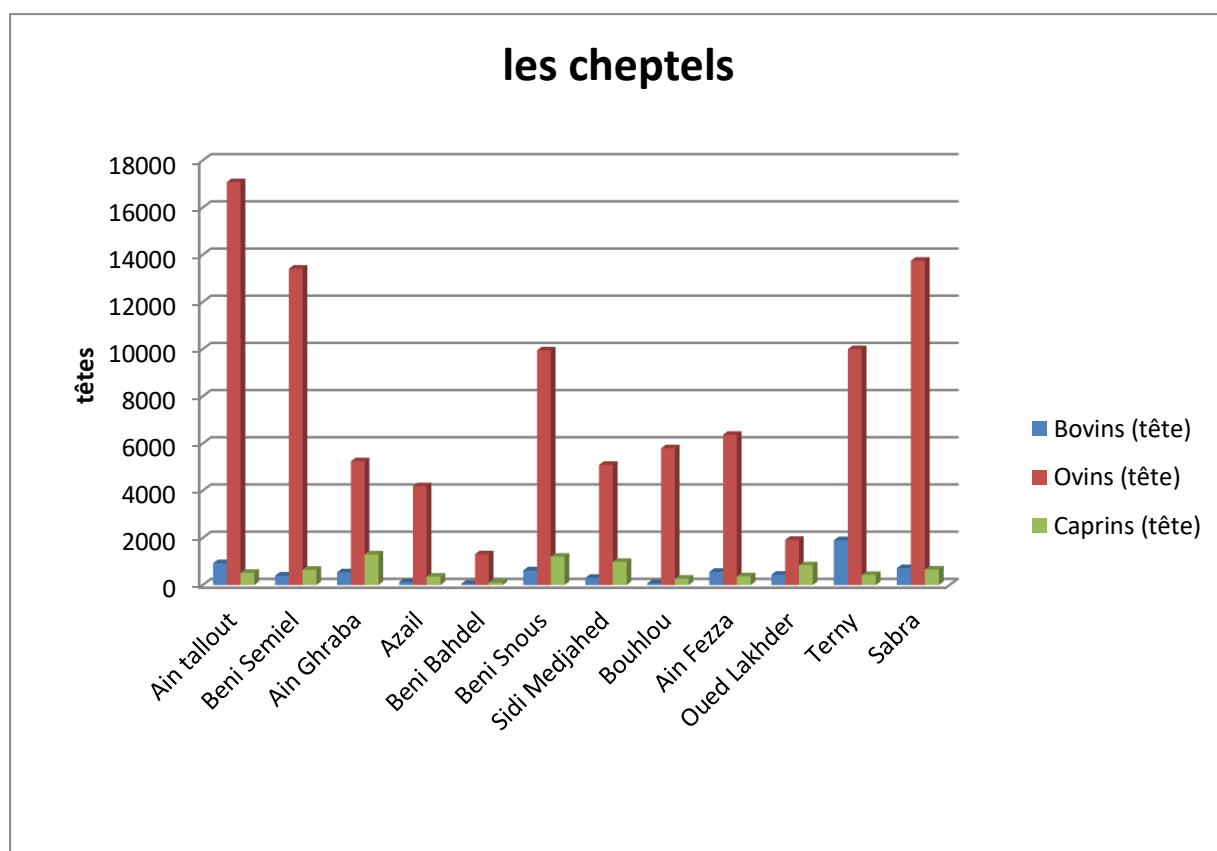


Figure 17 : répartition des cheptels au niveau des Monts de Tlemcen (2014-2015)

3.3 L'agriculture :

Les monts de Tlemcen sont caractérisés par une agriculture pratiquée sur des sols difficile, accidentés et à forte pente avec des problèmes sérieux d'érosion et de pluviométrie.

La pratique de l'agriculture dans la zone du projet reste traditionnelle à l'exception faite des petites zones irriguées, très localisées.

Tableau 19: Répartition de la production végétale au niveau des Monts de Tlemcen (2014/2015)

commune	cultures herbacées				cultures pérennes			
	céréales	fourrages	légumes secs	cultures maraichères	Viticulture	Agrumes	oléiculture	cultures fruitières
Ain tallout	5893	777	80	540	382	0	50	213
Béni Semiel	1970	80	10	250	0	0	6	96
Ain Ghraba	280	50	0	14	0	0	31	182
Azail	585	5	0	210	0	0	127	221
Béni Bahdel	85	10	0	158	0	0	98	75
Béni Snous	1480	50	0	139	0	0	57	156
Sidi Medjahed	1650	420	10	220	5	11	54	220
Bouhlou	680	270	37	179	10	3	130	318
Ain Fezza	3150	330	270	312	87	0	11	186
Oued Lakhder	520	150	25	1568	0	0	21	100
Terny	480	210	20	376	0	0	0	183
Sabra	5695	405	85	2639	399	0	137	759
Total	22468	2757	537	6605	883	14	722	2709

La céréaliculture présente la spéculation la plus prépondérante pratiquée sur l'ensemble de la zone d'étude avec une superficie totale de 22468 ha puis, vient les cultures maraichères avec une superficie de 6605 ha, les fourrages avec 2757 ha et les légumes secs occupent la plus petite surface avec 537 ha.

L'arboriculture couvre une superficie totale de 4328 ha avec la dominance de la viticulture (883 ha), l'oléiculture présente une superficie de 722 ha et les agrumes 14ha, une superficie de 2709ha est cultivé par d'autres types de c'arbre fruitières

3.4 Incendie :

Le feu est un facteur déterminant de la dynamique de la végétation dans la région méditerranéenne (Trabaut, 1970). Les incendies restent la cause principale de la diminution des superficies forestières elles constituent le facteur le plus ravageur de la forêt. des statistiques démontrent que la situation en matière d'incendies de forêts ne cesse d'empirer d'année en année, ainsi un couvert végétal déjà dégradé.

Tableau 20: Evolution des superficies incendiées dans les Monts Tlemcen

Année	Superficie incendie (Ha)	végétation Incendié	commune
2004	530	Pin d'Alep, Chêne vert Alfa, Thuya, Broussaille	Ain Fezza, Ain Ghraba Béni Bahdel, Terny, Béni Snous, Tlemcen, Mansourah, El Azail
2005	700	Broussaille, Chêne vert, Thuya	Ain Ghraba, Béni Bahdel
2006	837	Pin d'Alep, Cypprès Alfa, Thuya	Ain Fezza, Ain Ghraba, Ain Tallout
2007	235	Pin d'Alep, Chêne vert, Chêne liège, Thuya	Sebdou, Azail, Béni Bousaid, Ain Ghraba, Ain Tallout, Terny
2008	38	Broussaille, Chêne vert	Mansourah, Ain Fezza, Terny, Beni Bahdel, El Azail
2009	99	Broussaille, Chêne vert	Terny, Ain Fezza, Béni Snous
2010	429	Broussaille, Chêne vert, Thuya	Ain Ghraba, Terny, Ain Fezza, Béni Mester, Béni Bahdel
2011	141,5	Broussaille, Chêne vert, Thuya, Chêne zeen, Chêne Kermes	Mansourah, Ain Fezza, Terny, Beni Bahdel, El Azail, Tlemcen, Terny, Ain Ghraba
2012	551	Pin d'Alep, Broussaille, Chêne vert, Thuya, Chêne Liège, Chêne vert	Ain Ghraba, Terny, Ain Fezza, Béni Mester
2013	30	Broussaille, Chêne vert	Ain Fezza, Béni Snous, Tlemcen
2014	872	Broussaille, Chêne vert, Chêne liège, Thuya, Pin d'Alep	Ain Ghraba, Terny, Ain Fezza, Béni Mester, Ain Tallout, Ouled Mimoun, El Gor, Tlemcen, Béni Snous, Béni Semeil
2015	2225	Broussaille, Chêne vert, Chêne liège, Thuya, Pin d'Alep	Ain Ghraba, Terny, Ain Fezza, Béni Mester, Ain Tallout, Ouled Mimoun, El Gor, Tlemcen, Béni Snous, Béni Semeil, Mansourah

Source: CFT Tlemcen 2015

Ces dernières années (2004-2015), les monts de Tlemcen ont été parcourus par de nombreux feux qui ont anéanti une grande surface de forêt superficielle

Parmi la superficie totale incendiée, on enregistre un pic enregistré en 2015 avec 2225 ha de Broussaille, Chêne vert, Chêne liège, Thuya et de Pin d'Alep brûlés sur 11 communes qui sont : Ain Ghraba, Terny, Ain Fezza, Béni Mester, Ain Tallout, Ouled Mimoun, El Gor, Tlemcen, Béni Snous, Béni Semeil, Mansourah

On remarque aussi que la superficie des forêts incendiées varie d'une année à une autre, et ça de la vulnérabilité aux feux des écosystèmes, du type de végétation, des feux antérieurs affectant la région touchée (Moretti, 2015)

Les formations sclérophylles telles que les subéraies et les pinèdes sont les plus touchées par les incendies vu qu'ils sont généralement colonisés par des plantes qui sécrètent des substances telles que la résine et la gomme (de *Cistus rosea*). Ces substances contribuent au déclenchement du feu.

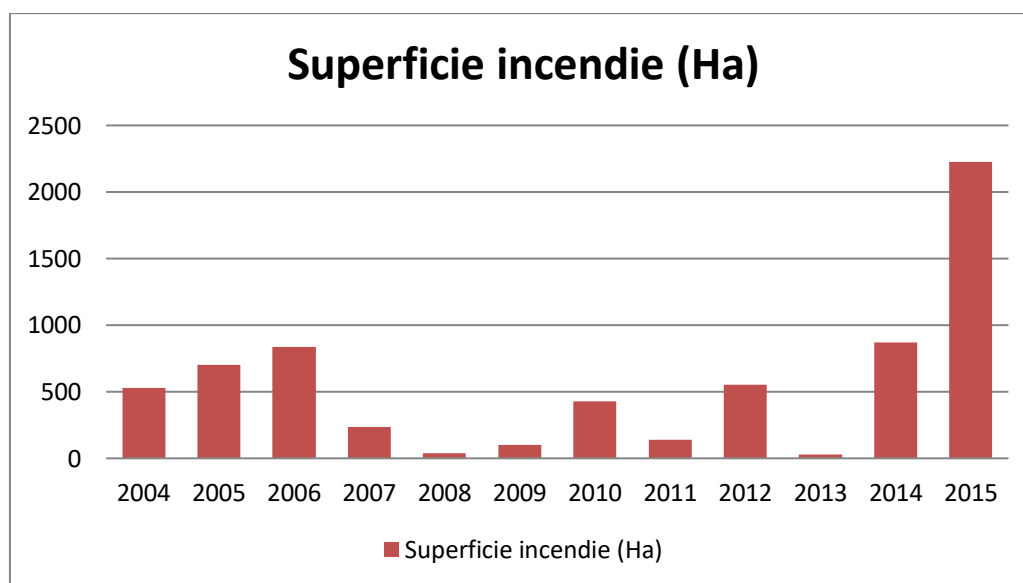


Figure 18: Evolution des incendies au niveau des monts de Tlemcen

Chapitre III : étude édaphique

Introduction

Le couvert végétal ne dépend pas seulement de l'atmosphère d'où il tire une grande partie des éléments de la synthèse des composées organiques, mais aussi du sol d'où il prélève dans ce milieu vivant les autres éléments qui ne lui sont pas fournis par photosynthèse (Mostefai ,2017), Cependant dans toute étude écologique, le sol reste la clé déterminante des différents phénomènes (croissance, maintenance, adaptation) par ses éléments nutritifs et minéraux, ainsi que sa teneur en eau et en matière organique (Stambouli-Meziane et *al.*, 2014) D'après Ramade (1984) Les sols résultent de l'action extrêmement intriquée et complexe des facteurs abiotiques et biotiques qui conduisent à l'élaboration d'un mélange intime de matière minérale et organiques provenant de la décomposition des êtres après leurs mort et leurs excréta (litières, racines mortes, cadavres d'animaux, fèces) , **il** est l'élément principal de l'environnement qui règle la répartition de la végétation. Il se développe en fonction de la roche mère, la topographie et les caractéristiques du climat (Ozenda, 1954).

Duchaufour en 1977, souligne que le sol est une réserve de substances nutritives et un milieu stable pour l'activité biologique, il est en action directe avec les principaux composants de l'environnement, le climat et la végétation. Il est défini comme une couche superficielle qui couvre la roche mère.

Pour notre étude, il nous a paru nécessaire de faire une caractérisation pédologique des sols de la zone d'étude dans l'objectif de déterminer les conditions de vie des populations végétales.

1 Analyse des sols :

1.1 Les analyses physiques :

1.1.1 Analyses granulométriques

Son but est de déterminé la proportion des particules de différents diamètre constituant le sol (Gras, 1988).

L'analyse a été basée sur la méthode de Casagrande (1934) qui est la plus utilisée pour l'analyse granulométrique de la terre fine (taille inférieure à 2 mm obtenue par tamisage), puis dépourvue de matière organique (élimination par l'eau oxygénée). Après destruction des agrégats (par un dispersant, type hexamétaphosphate de sodium), les particules sont séparées par sédimentation, au cours de laquelle elles présentent une vitesse de chute en rapport avec leur diamètre.

D'après Mathieu (1998), les particules minérales ont été classées selon l'échelle internationale de la façon suivante:

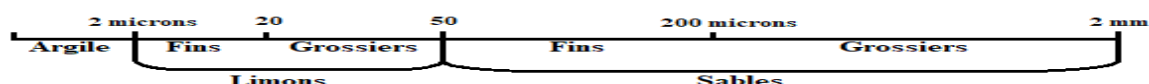


Figure 19: Les principales classes granulométriques de la terre fine

La représentation graphique des résultats de l'analyse granulométrique peut se faire par plusieurs méthodes. La plus connue et la plus utilisée est la représentation en coordonnées trinéaires: le triangle textural (Mathieu, 1998), les pédologues regroupent les textures (d'argile de limon et de sable) en classes pour faciliter la description des sols.

1.1.2 Couleur du sol

Les couleurs sont déterminées par référence au code Munsell.

La détermination à l'aide du code Munsell, suggère de ne pas juger des couleurs au soleil couchant ni à la lumière artificielle. Opérer de préférence à la lumière du jour, mais pas en plein soleil pour éviter l'éblouissement (Delaunoy & Robert, 2000)

1.2 Les analyses chimiques :

1.2.1 Le pH :

Le pH est très important du point de vue nutrition des plantes la mesure du pH d'une suspension du sol dans l'eau rend compte de l'activité des ions présents à l'état dissocié dans la phase aqueuse on a à mesurer le pH à l'aide du pH-mètre (mesure électrique). Le pH varie d'un sol à un autre.

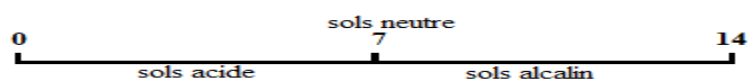


Figure 20: échelle du pH

1.2.2 La conductivité électrique :

La mesure de la conductivité électromagnétique est une méthode pour la mesure de la salinité des sols.

On détermine la conductivité sur une solution d'extraction aqueuse, exprimée en milli siemens (mS/cm) à l'aide d'un conductimètre, la mesure de la conductivité permet d'obtenir une estimation de la teneur globale en sels dissous à l'aide de l'échelle de salure des sols.

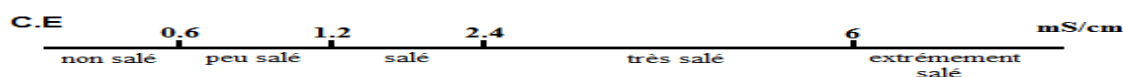


Figure 21: Échelle de salure en fonction de la conductivité de l'extrait aqueux (Aubert, 1978)

1.2.3 Le calcaire total :

Parmi les différents éléments chimiques qui entrent dans la composition du sol, le calcaire joue un rôle essentiel non seulement dans la nutrition des plantes mais encore dans la pédogenèse (Duchaufour 1984).

Le calcaire total est défini comme étant la totalité du calcaire dosé par destruction à l'HCl, il est réalisé par la méthode du calcimètre de Bernard.

$$\%CaCO_3 = \frac{pV}{Pv} \cdot 100$$

P = Masse de l'échantillon

p = Masse de CaCO₃ pur

V = volume de CO₂ dégagé par l'échantillon

v = volume de CO₂ dégagé par le CaCO₃ pur

Tableau 21: Echelle d'interprétation de carbonates

% de carbonates	Charge en calcaire
<0,3	Très faible
0,3-3,0	Faible
3,0-25	Moyenne
25-60	Forte
>60	Très fort

1.2.4 La matière organique :

La matière organique joue un rôle très important dans la pédogenèse, la formation d'humus qui joue aussi un rôle important dans la stabilité des agrégats et l'absorption de l'eau et elle influe de façon importante sur l'ensemble des propriétés physico chimique du sol.

On a procédé selon la méthode de Tjurin modifiée qui consiste à oxydé le bichromate de potassium en milieu sulfurique.

$$\% C_{org} = \frac{c \cdot 4,0,3}{g} \times 100$$

V : volume de K₂Cr₂O₇ (ml)

g : poids de sol (g)

04 : conversion en 0,1 N

0,3 : conversion en mg

Tableau 22: Estimation de la quantité de matière organique dans un échantillon du sol

% Cox	% humus	Quantité
< 0.60	< 1	Très faible
0.60 - 1.15	1-2	Faible
1.15 – 1.75	2-3	Moyenne
1.75 – 2.90	3-5	Forte
>3	> 5	Très fort

2 Résultats :

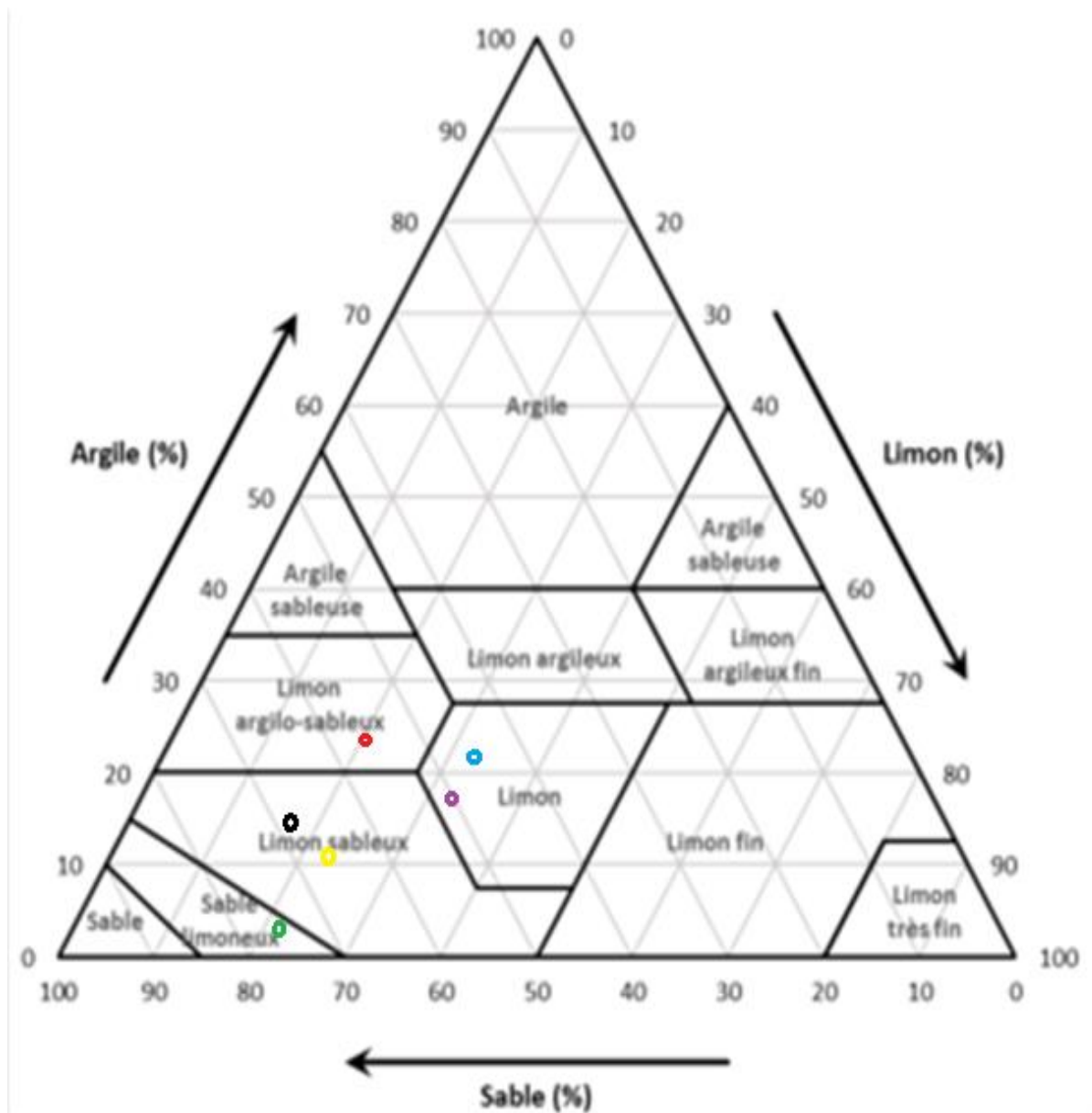


Figure 22: texture des 6 stations sur le triangle de texture

- Béni Snous
- Sidi Djilali
- Moutas
- Hafir
- Zarifet
- Khemis

Tableau 23: Les caractéristiques physico-chimiques des sols des stations d'études

Station	Zarifet	Hafir	Moutas	Khemis	Béni Snous	Sidi Djilali
Granulométrie %						
Sable	47	65	73	50	68	54
Limon	27	24	23	32	16	33
Argile	23	11	4	18	16	23
Type de Texture	Limoneux	Limono-sableux	Sablo-limoneux	Limoneux	Limono-sableux	Limono-argilo-sableux
CaCO3 %	0,03	0,91	0,68	2,9	2,5	17,6
appréciation	Très faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Moyenne
pH	7,45	7,1	7,9	8,1	8,54	6,9
appréciation	Peu alcalin	neutre	Alcalin	Alcalin	Alcalin	neutre
Matière organique	6,37	2,5	4,2	3,1	2,3	1,1
Estimation	Très forte	forte	Très forte	Très forte	forte	Faible
Conductivité (ms/cm)	0,75	0,32	0,29	0,87	0,79	0,1
appréciation	Peu salé	Non salé	Non salé	Peu salé	Peu salé	Non salé
Couleur	5YR 4/4	5YR 3/2	5 YR 4/6	10 YR 6/4	10YR	7,5 YR
appréciation	Reddish brown	Dark Reddish Brown	Yellowish red	Yellowish brown	Dark Yellowish Brown	Strong Brown

3 Interprétation :

Après la projection des résultats de l'analyse granulométrique sur le triangle textural on remarque de différentes textures sur l'ensemble des stations qui varie entre le limoneux, limono-sableux, sablo-limoneux et limono-argilo-sableux.

La quantité de matière organique est différentes d'une station à une autre, elle oscille selon la densité du couvert végétale : on trouve une faible teneur en matière organique au niveau de la station de Sidi Djilali 1,1% et cela est dû à la dégradation du couvert végétal, une forte teneur au niveau des stations Hafir 2,5% et Béni Snous 2,3% et très forte au niveau de Moutas 4,2%, Zarifet 6,37% et Khemis et 3,1%

Le taux de calcaire est plutôt faible dans la majorité des stations où le pourcentage est inférieur 2,9% à l'exception de la station de Sidi Djilali où on a trouvé un taux de calcaire moyen avec 17,6% ; et peu être expliqué par la nature calcaire de cette station.

Les échantillons du sol sont non salés avec une conductivité électrique qui varie entre 0,1 et 0,32 ms/cm dans les stations Hafir, Moutas et Sidi Djilali et peu salé pour les stations : Hafir avec une conductivité de 0,75 ms/cm, Khemis une conductivité égale à 0,87 ms/cm et Béni Snous avec une conductivité de 0,79 ms/cm, ce qui est normal pour formations végétales de matorrals qui ne doivent pas montrer des valeurs de salinité élevées.

Le pH, pour les stations de Hafir et Sidi Djilali est neutre avec une tendance alcaline qui dépasse pas 8,54 pour les reste des stations.

La couleur du sol est en rapport direct avec la teneur en éléments chimiques. Cette variable édaphique varie d'un sol à un autre et d'un échantillon à un autre et elle montre la différence entre les couleurs du sol : Reddish brown pour Zarifet, Dark Reddish Brown pour Hafir, Yellowish red pour Moutas, Yellowish brown pour Khemis, Dark Yellowish Brown cas du Béni Snous et Strong Brown pour Sidi Djilali

4 Classification Hiérarchique Ascendante (C.A.H.)

Nous avons effectué une classification hiérarchique ascendante (C.A.H.) afin de corrélérer les paramètres entre eux, C'est une méthode statistique essentiellement qualitative, son objectif est de présenter sous une forme graphique, le maximum d'information contenue dans un tableau des données constituées d'individus et de variables quantitatives (Philippeau, 1986 et Falissard, 1996).

Les résultats suivants ont été obtenus par A.C.P effectuée sur la matrice des corrélations. Nous avons un premier axe factoriel représentant 94,7% de la variabilité totale. Il est suivi ensuite par 2 axes avec respectivement des inerties de 3,3% et 1, 3% (Tableau 24).

4.1 Corrélations entre les variables et les axes :

Tableau 24: Valeurs propres et variabilité

	axe1	axe2	axe3
Valeur propre	5,6850	0,1978	0,0795
Proportion	0,947	0,033	0,013
Cumulée	0,947	0,980	0,994

Les résultats montrent que les axes 1 et 2 sont les plus significatives des axes et expliquent environs 98 % de la variabilité, ainsi, sont très bien corrélés aux données environnementales. Pour cet effet on se limitera dans l'interprétation des résultats de ces deux premiers axes

Tableau 25:Corrélation Axe – Variable

Station	axe1	axe2	axe3
Sable	4,8500099	-0,408813	-0,066909
Limon	1,135721	0,6447702	0,0598393
Argile	-0,004458	0,5686547	0,1931198
CaCO3 %	-1,459947	0,0925751	-0,597621
pH	-1,061531	-0,25854	0,1009107
Conductivité	-1,565573	-0,292197	0,2449286
Matière organique	-1,894221	-0,34645	0,0657318

4.2 Plan factoriel axes1 et axe2

4.2.1 Axe 1

Côté négatif

Matière organique (-1,894221)

Conductivité (-1,565573)

CaCO3 % (-1,459947)

Côté positif

Sable (4,8500099)

Limon(1,135721)

Le premier axe explique à lui 94,7% de l'information. On ne constate que les variables sable et Matière organique sont corrélés mais évoluent en sens opposé, ce qui explique que le sol avec une forte teneur en sable a une faible teneur en Matière organique qui est la conséquence de la faible végétation dans les milieux sablonneux, Su & Zhao (2003) confirme que l'augmentation de la matière organique peut être corrélée au taux de recouvrement, l'axe aussi est négativement corrélé au CaCO_3 et la conductivité électrique

4.2.2 Axe 2

Côté négatif

Sable (-0,408813)

Côté positif

Limon (0,6447702)

Argile (0,5686547)

Avec 3,3% de l'information, le deuxième axe est corrélé négativement avec le gradient croissant granulométrique on peut constater surtout des éléments sableux au pôle négatif et les limons et l'argile au coté positive de l'axe, La texture du sol à une influence directe sur la répartition des groupements végétaux. De plus une texture fine favorise les remontées de sels par capillarité (Aimé, 1991).

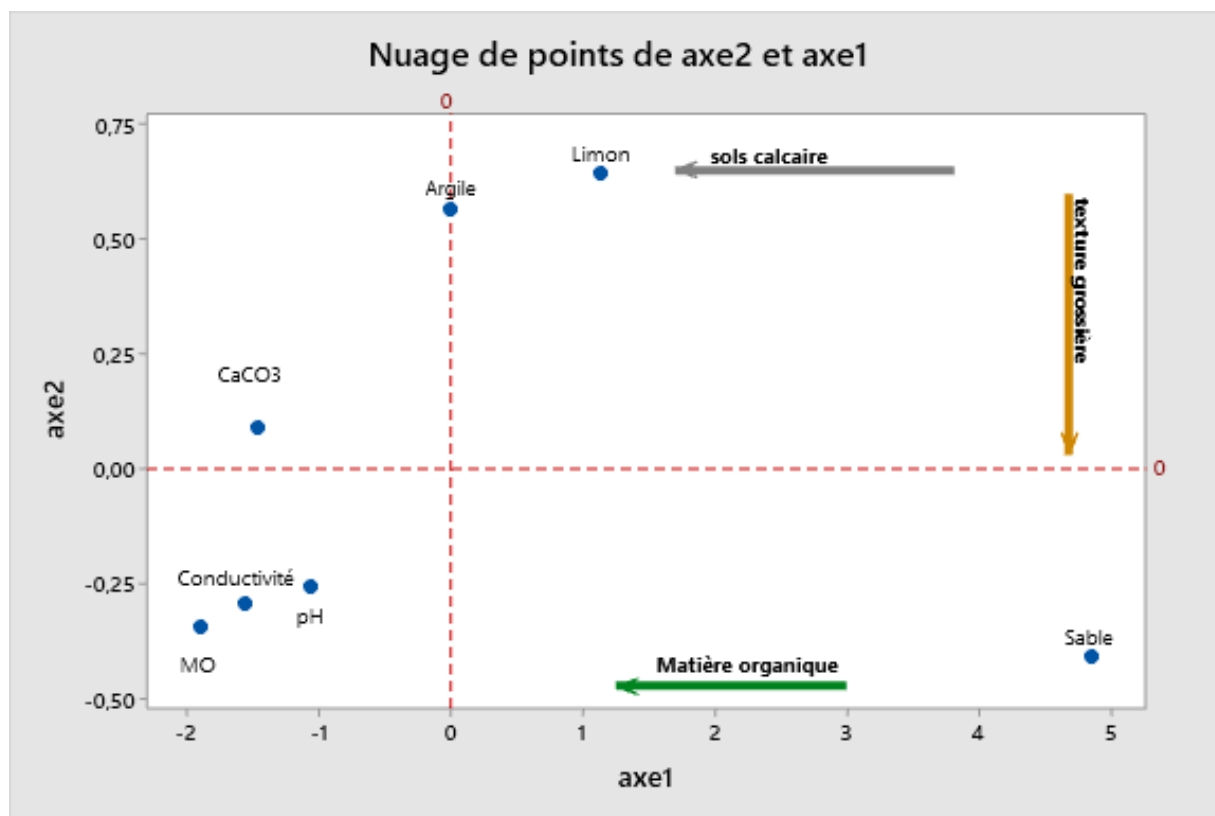


Figure 23: A.C.P Axe 1-Axe 2

Conclusion :

Le sol est un élément de l'environnement dont la destruction est souvent irréversible et entraîne les conséquences les plus graves à court et long terme (Halitim, 1985).

Les sols de la zone d'étude présentent une hétérogénéité et leurs caractéristiques suivent la nature du substrat et la topographie. Les pentes agissent puissamment sur leur évolution, la raison pour laquelle ils varient très rapidement d'un point à un autre (Chemouri, 2017)

Les analyses physico-chimiques réalisées sur les sols des monts de Tlemcen montrent une dominance des sable ce qui entraîne une faible rétention en eau.

Les sols ont présenté aussi une tendance alcaline et une conductivité faible qui favorisant le développement des espèces végétales mais ,la pauvreté en matière organique qui est considérée comme l'un des plus importants paramètres d'apport des nutriments dans les sols pauvres et l'un des indicateurs les plus pertinents de la qualité du sol. Cette dernière diminue avec l'aridité du climat et la dégradation du couvert végétal.

Chapitre IV: Phylogénie

Introduction :

Dès l'antiquité, la différence des formes biologiques a fait l'objet de descriptions et d'analyses qui ont abouti à des classifications d'entités biologiques à base de caractères communs, afin de faire référence à des organismes qui partagent les mêmes critères, les ébauches de classification du monde vivant furent nombreuses mais c'est le système de nomenclature proposé par Carl Von Linné qui a révolutionné la manière de classer les entités du monde vivant. Il a proposé de désigner les espèces vivantes à l'aide d'un nom binominal et les hiérarchiser au sein de genres, familles, ordres, classes, embranchements et règnes. L'avantage de cette classification est sa simplicité et sa praticité, puisqu'elle peut s'appliquer à l'ensemble des organismes vivants sans distinction

C'est cette analyse des caractères communs par la classification des taxons qui a permis de proposer la théorie moderne de l'évolution qui est définie comme : la modification de la descendance pour mieux s'adapter à l'environnement (Darwin, 1859), avec l'apparition de cette notion les scientifiques commencèrent l'utilisation de la forme d'un arbre pour représenter les liens de parenté entre les entités du vivant qui est l'arbre phylogénétique. (Arnal, 2020).

1 Historique de la phylogénie :

Les premiers arbres étaient créés par Lamarck (1809) suivant sa théorie de l'évolution qui consiste à définir l'évolution comme le résultat d'une course à la complexité et à la perfection des espèces où ils développent des caractéristiques qui les permettent de mieux vivre dans leur milieu et ils transmettent à leurs descendants ces caractères acquis et cela induit la progression des caractères (figure. 24)

L'arbre de Lamarck (1809) était hiérarchique impliquant que les formes de vie les plus complexes étaient issues d'être primitifs. C'est le cas de la représentation en « arbre-tableau »

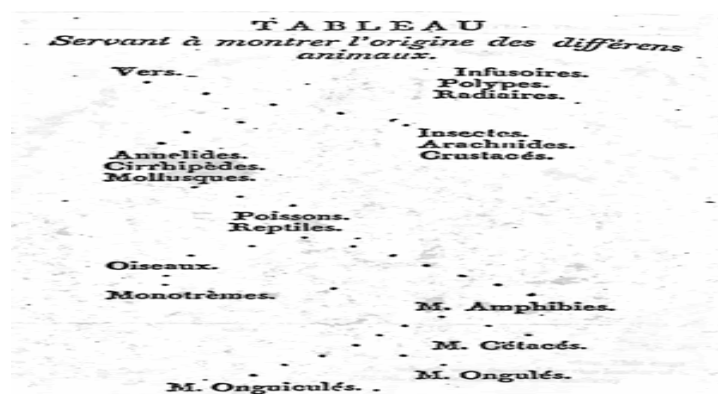


Figure 24: la filiation des animaux selon Lamarck (1809)

Le terme phylogénie a été inventé par Ernst Haeckel en 1866 pour définir l'enchaînement des espèces animales et végétales au cours du temps. Jusqu'alors le concept était exprimé par le terme généalogie (Zenagui, 2017).

Haeckel avait défini la phylogénie étant l'histoire du développement paléontologique des organismes par analogie avec l'ontogénie ou histoire du développement individuel. Il avait réalisé des liens entre les différentes espèces. La différence majeure avec les représentations actuelles est que la division des clades et des espèces se fait de façon horizontale.

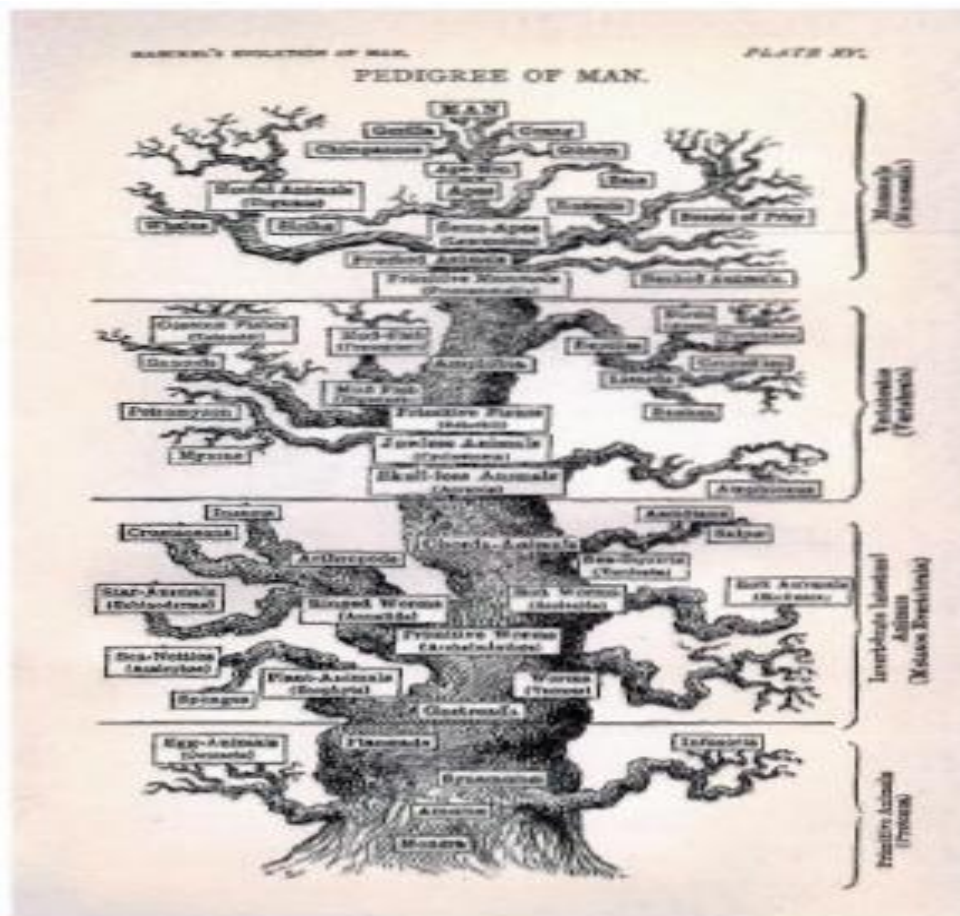


Figure 25: Représentation d'un arbre phylogénétique (Haeckel, 1866)

À la suite de Haeckel, vient l'homme qui changea la vision de l'évolution des espèces : Charles Darwin (1859) qui avait introduit le mot phylogeny étant les lignes généalogiques de tous les êtres organisés, C'est la définition la plus utilisée actuellement où nous définissons la phylogénie comme le cours historique de la descendance des êtres organisés.

Darwin préféra une représentation d'arbre dans lequel les lignées existantes sont au même niveau (Figure 25), récusant toute hiérarchie entre les espèces, alors que les lignées éteintes sont à des niveaux inférieurs, sa théorie reposait sur la représentation des apparentements

entre les espèces qu'il introduisait et qui vont entrainer un changement fondamental mais tardif dans la classification.

Les premières phylogéniste (Charles Darwin, 1809-1882 ; Ernest Haeckel, 1834-1919) se basaient sur des caractères morphologiques, anatomiques et/ou physiologiques afin de comparer les organismes vivants et d'étudier leur parenté.

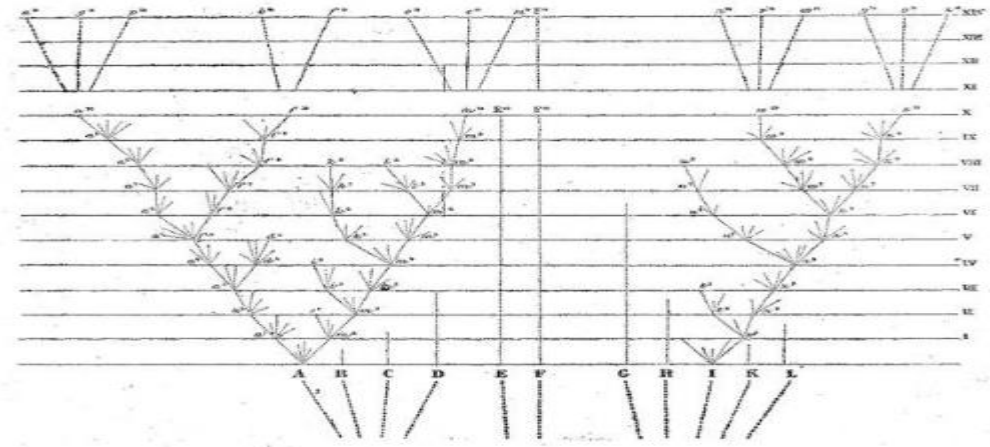


Figure 26: l'arbre phylogénétique selon Darwin (1859)

Ce n'est qu'en 1950 que les bases de la systématique moderne qui est la cladistique ont été établies par Willi Hennig, cette méthode de classification ne considère que les clades constitués d'un ancêtre et de l'ensemble de ses descendants.

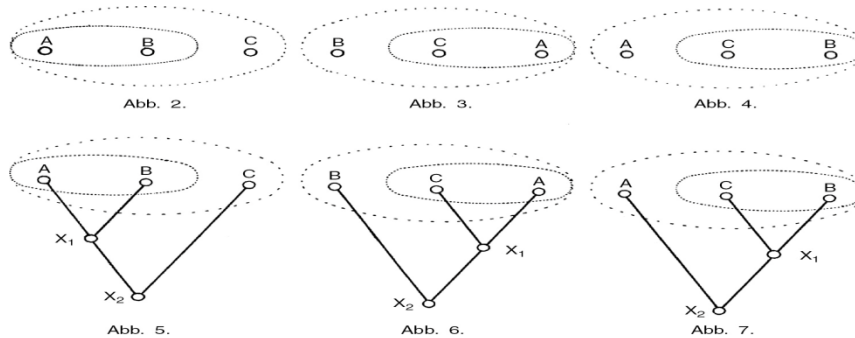


Figure 27: La classification cladistique selon Hennig (1950)

Les classifications cladistiques considèrent que les entités biologiques sont des éléments interconnectés et indissociables et sont le reflet des millions d'années d'évolution; leur établissement repose dorénavant sur l'identification de caractéristiques homologues.

Le principe de cladistique a été adopté à l'unanimité au 20ème siècle, et l'arbre phylogénétique a été utilisé pour représenter le concept de l'évolution.

En 19^{ème} et 20^{ème} siècles l'établissement de la phylogénie se basait sur la morphologie, le comportement et la géographie. Au fil des années les arbres phylogénétiques se développe

grâce aux travaux des systématiciens qui l'ont enrichi par de nouvelles techniques de mesures comme la morphométrie géométrique (Adams et *al.* 2004) et de reconstruction phylogénétique plus élaborées (phénogrammes, méthodes d'agrégation).

2 Phylogénie et taxonomie :

La taxonomie consiste à regrouper les espèces semblables par étage successif en fonction de :

- le seul aspect morphologique
- le mode de vie,
- les modalités de reproduction.

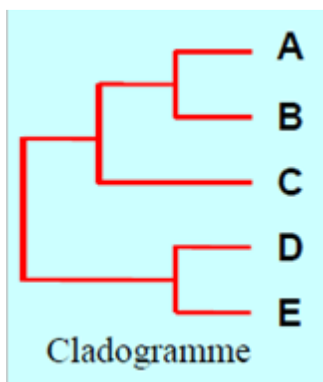
C'est Carl von Linné (naturaliste suédois) qui avait révolutionné la taxonomie par l'utilisation d'une nomenclature binomiale, et par la création de niveaux hiérarchiques pour la classification qui était hiérarchisée avec 7 rangs :

Règne ; Embranchement ; Class ; Ordre ; Famille ; Genre ; Espèce

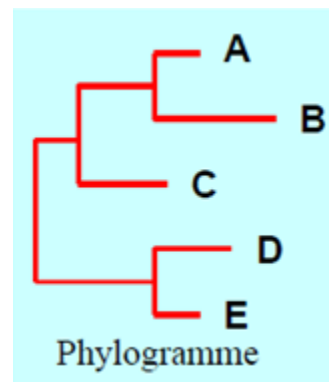
La classification a progressivement intégré la phylogénie afin de déterminer les relations entre les espèces, celles-ci sont comparées en fonction de différents caractères. Un caractère est un attribut de l'espèce qui est comparable et comparé. Les espèces proches sont supposées partager des valeurs proches du caractère.

L'une des principales méthodes de la systématique c'est l'arbre phylogénétique qui est une représentation graphique de la phylogenèse d'un groupe de taxa.

Cet arbre se fait selon un cladogramme ou un phylogramme



est un dendrogramme exprimant les relations phylogénétiques entre plusieurs taxa et construit à partir d'une analyse cladistique



est un dendrogramme exprimant les relations phylogénétiques entre plusieurs taxa et dont la longueur des branches est proportionnelle aux distances séparant les séquences

La difficulté principale de cette classification c'est la distinction entre homologie et analogie. Owen (1843) a défini l'homologie étant le même organe sous toutes les variétés de forme et de fonction c'est une ressemblance attribuable à une ascendance commune.

- Si les structures/caractères sont hérités d'un ancêtre commun, il y a homologie de descendance ou **homologie secondaire**
- Si les structures/caractères sont dites homologues car elles se trouvent à la même place dans un plan d'organisation, c'est une **homologie primaire**

L'analogie c'est une similarité entre deux traits remplissant les mêmes fonctions biologiques, observés chez deux espèces différentes, qui n'est pas liée à un héritage évolutif commun.

Plusieurs caractères peuvent être utilisés pour différencier les homologues des analogues :

- Les données morphologiques : Elles sont basées sur l'étude et l'observation des caractères physiques de l'espèce. Il peut s'agir de la présence de certains organes, la configuration des ossements, la taille moyenne de l'espèce. Il s'agit d'utiliser l'anatomie comparative. Historiquement ces données ont été les premières à être utilisées, en effet elles sont les plus faciles d'accès. Elles ont défini tous les grands groupes taxonomiques. Cette classification est encore à l'heure actuelle celle qui a le plus d'importance. Elle est utilisée par exemple par les zoologistes et les botanistes.
- La biogéographie : La distribution géographique des espèces sert à regrouper les espèces appartenant au même milieu. L'utilisation de ces données se base sur le fait que les espèces dans la nature ne se déplacent rarement par des sauts géographiques importants. Des espèces, séparées par une grande distance, sont donc différentes. L'utilisation de la biogéographie est très discutée et est généralement utilisée comme complément à d'autres critères.
- La paléontologie : Les fossiles servent à regrouper les espèces dont un ancêtre commun peut être trouvé à travers des fouilles géologiques. Historiquement cette méthode a eu un grand poids dans la taxonomie actuelle.
- L'embryologie comparative. : Dans le même esprit que l'anatomie comparative, les embryologistes ont proposé, l'ontogenèse (le développement embryonnaire d'un individu) représente une partie de l'histoire évolutive des espèces (dans ce cas des grandes espèces animales).
- Enfin la plus récente et celle qui semble la plus prometteuse à l'avenir, la biologie moléculaire. Il s'agit d'utiliser les informations contenues dans les séquences biologiques (ADN et acides aminés) afin de comparer les espèces.

3 Le concept d'homologie en biologie moléculaire

Les caractères moléculaires comme pour les caractères morphologiques, ne peuvent mesurer les liens de parentés entre espèces que dans le cas où ils sont homologues. Cependant, on distingue plusieurs catégories d'homologies entre séquences moléculaires :

Les orthologues : sont des gènes issus d'évènements de spéciation

Les paralogues : sont des gènes issus d'évènements de duplication

Les xénologues : Ils représentent des transferts de matériel génétique en provenance d'une autre espèce, pour lequel le lien de parenté n'est pas direct (Fitch, 1970)

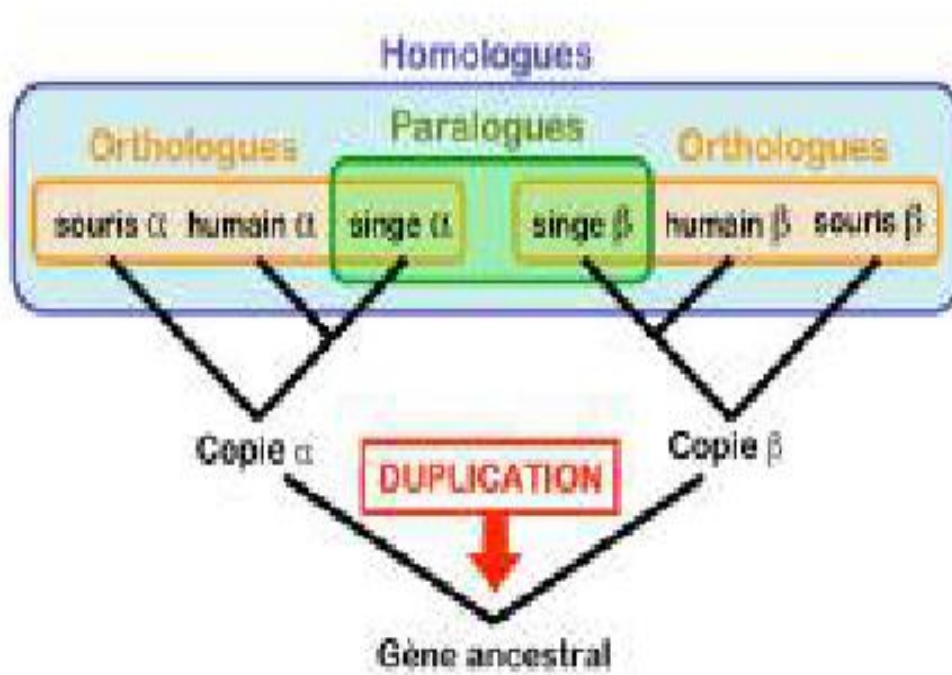


Figure 28: Différenciation entre l'homologie, l'orthologie et la paralogie

L'inférence de la phylogénie des espèces, requiert l'analyse de gènes strictement orthologues, l'insertion de gènes paralogues et xénologues est à éviter à tout prix si on veut reconstruire la phylogénie des espèces car ils faussent le résultat de l'inférence (Roy et *al.*, 2009) Une fois les séquences orthologues rassemblées, le critère d'homologie doit également être vérifié pour chaque résidu des séquences sélectionnées. Cette vérification est réalisée par l'alignement des séquences entre elles. Il s'agit de positionner chaque acide aminé ou nucléotide face aux homologues correspondants afin de prendre en compte les possibles modifications subies par les séquences au cours du temps.

L'alignement des séquences est confié à des logiciels informatiques (Chatzou et *al.* 2016). Il constitue une étape cruciale pour permettre la comparaison de caractères précédant l'obtention d'une phylogénie (Di Franco, 2019)

4 Représentation de la phylogénie :

Les liens de parenté entre organismes sont illustrés par un schéma spécifique appelé arbre phylogénétique.

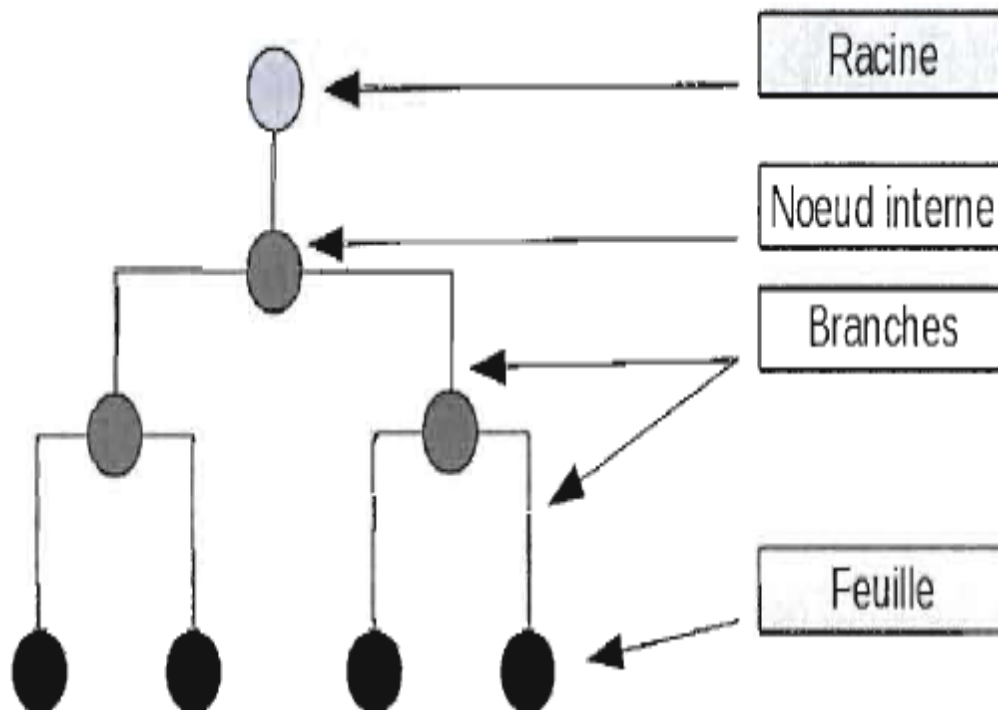


Figure 29; constituants d'un arbre phylogénétique

L'arbre est composé de :

- Les nœuds : représentant les espèces (actuelles ou ancestrales), il y a 2 types de nœuds : les nœuds terminaux ou feuilles (connectés par une seule branche, représentant les organismes actuels) et les nœuds internes (représentant des organismes ancestraux)
- Les branches : leur rôle est de quantifier la distance génétique séparant les organismes
- La racine : détermine la position de l'ancêtre commun de l'ensemble des espèces étudiée, Les arbres peuvent être racinés ou non (Souddi, 2020)

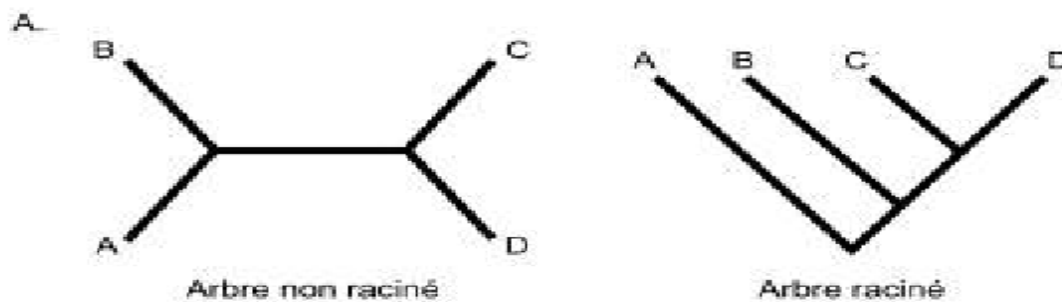


Figure 30: exemple d'arbre et non raciné

L'enracinement d'un arbre est indispensable pour déterminer l'orientation temporelle de l'évolution présentée par l'arbre phylogénétique. Il permet de polariser les caractères utilisés. Pour se faire, un groupe externe d'espèces est choisi afin de servir de racine. Le groupe externe est un ensemble de taxons que l'on sait être éloigné des espèces étudiées. La racine sert à définir la référence pour l'étude des caractères. Les caractères du groupe externe sont supposés avoir des valeurs différentes du groupe d'étude. Une fois que l'arbre est orienté par l'enracinement, on peut définir un groupe de taxons de trois manières (Chemouri, 2017)

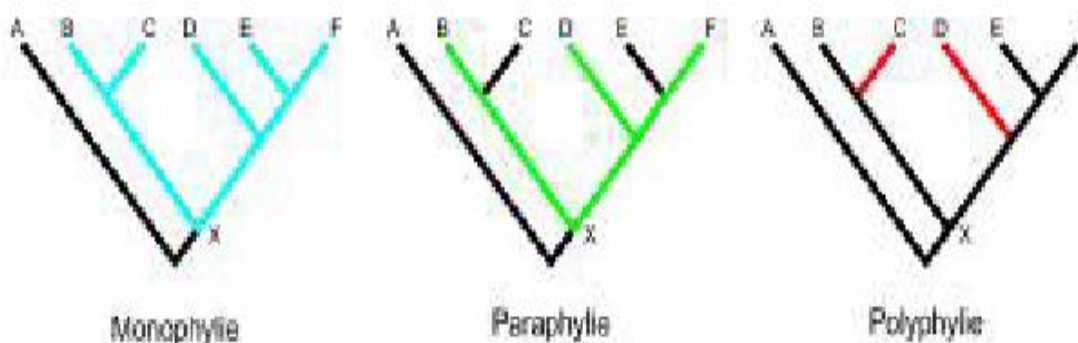


Figure 31: Représentation d'un groupe monophylétique, paraphylétique et polyphylétique

Monophylétique : Un taxon est monophylétique, quand il regroupe un ancêtre et toutes les espèces descendant de cet ancêtre.

Paraphylétique : Un taxon est paraphylétique quand il contient une espèce ancestrale et une partie seulement de ses descendants.

Polyphylétique : Un taxon polyphylétique est un groupe qui contient un certain nombre d'espèces, mais pas leur ancêtre commun.

5 Inférence phylogénétique

Il existe plusieurs types de méthodes pour inférer une phylogénie à partir d'un alignement de séquence :

5.1 Les méthodes de distance :

La création d'un l'arbre en utilisant une matrice de distances obtenue en transformant l'alignement de séquences, elle se base plutôt sur la distance évolutive entre les séquences.

Ces méthodes commencent par le calcul d'une matrice de distances entre toutes les paires de séquences. Une fois que la matrice des distances est obtenue, elle peut être soumise à différentes méthodes possibles. On peut utiliser la matrice de distances pour regrouper des séquences, recalculer les distances en se basant sur ces dernières, et intégrer ainsi d'autres au fur et à mesure

5.1.1 UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic mean) :

C'est une méthode très simple, basée sur le groupement des séquences les plus similaires, indépendamment de leur vitesse d'évolution et de leurs parentés phylogénétiques, sans déterminer d'ancêtre commun (Goodfellow, 1971). En règle générale, on lui préfère maintenant des méthodes plus avancées.

5.1.2 La méthode de Neighbor-Joining (NJ) :

Développée par Saitou et Nei (1987), est une amélioration de la précédente autorisant des différences de vitesse d'évolution entre branches. C'est actuellement la plus utilisée pour reconstruire des phylogénies par méthode de distance. Il est La méthode que nous avons utilisée dans notre étude, car cette méthode à l'avantage d'être rapide et bien adaptée aux séquences présentant un degré de similarité élevé.

5.2 Les méthodes de parcimonie :

Cherche à minimiser le nombre de changements nécessaires pour expliquer l'alignement, Celui-ci affirme que le meilleur arbre est celui qui minimise le nombre d'évènements évolutifs. Dans la pratique, le principe de parcimonie est souvent invoqué dans les hypothèses et scénarios évolutifs, mais rarement utilisé pour la reconstruction de phylogénies moléculaires à cause de la difficulté à distinguer entre plusieurs arbres également parcimonieux et des artefacts connus induits par ses méthodes (Felsenstein, 1978)

5.3 Les méthodes probabilistes :

Dans les méthodes probabilistes (bayésiennes ou de vraisemblance), on calcule la probabilité d'obtenir chaque arbre possible à partir des données de l'alignement, pour sélectionner ensuite l'arbre avec la meilleure probabilité. Dans la pratique, une application exhaustive des

méthodes de probabilité impliquerait encore l'exploration de beaucoup trop de topologies (Bonnin & Lombard, 2019).

6 Interprétation des arbres :

Comme dans toute analyse statistique, l'interprétation des résultats de l'analyse phylogénétique nécessite de nombreuses précautions, le fait qu'un nœud proposé ait un haut degré de soutien n'indique pas nécessairement que le nœud proposé soit validé. Il est en effet tout à fait possible que le haut degré de soutien obtenu soit le résultat d'un biais d'échantillonnage, d'un artefact méthodologique ou du choix d'un modèle d'évolution inadapté. Aussi, quand qu'un nœud est faiblement soutenu ce n'est pas parce qu'il est nécessairement faux. On parle ici plutôt d'un nœud « non résolu ». Les discussions et validations finales des résultats se font en comparant les arbres obtenus avec d'autres analyses.

Chapitre V : Méthodologie

1 **Phytodiversité :**

L'étude de la flore du bassin méditerranéen présente un grand intérêt, vu sa grande richesse liée à l'hétérogénéité de facteur historique, paléogéographique, paléoclimatique, écologique et géologique qui la caractérisent, ainsi qu'à l'impact séculaire de la pression anthropique (P. Quezel et *al.*, 1980), il est donc utile de s'interroger sur les conséquences que pourrait affecter ce matériel biologique à la faveur des perturbations écologiques susceptibles de se manifester dans un avenir proche (Quezel, 2000).

La végétation permet de caractériser l'état d'un écosystème et de mettre en évidence ses modifications naturelles ou provoquées (Blandin, 1986), car elle est la meilleure résultante du climat et des sols (Ozenda, 1986).

En intégrant de multiples facteurs stationnels et en réagissant finement aux conditions du milieu et à leurs variations, les espèces et les communautés végétales constituent d'excellents descripteurs biologiques du fonctionnement des hydro-systèmes, ils complètent ainsi parfaitement les descripteurs du milieu physique (Dahmani-Megrerouche, 1997)

L'étude de la végétation concerne la description des groupements et leurs conditions stationnels, le couvert végétal est défini comme un ensemble de plantes réuni dans une même station par suite d'exigences écologiques identiques ou voisines (Ozenda, 1964).

L'analyse de la richesse floristique des différents groupements et leurs caractères biologiques et morphologiques permettent de mettre en évidence leur originalité floristique, leur état de conservation et leur patrimoine (Dahmani-Megrerouche, 1997).

1.1 **Échantillonnage et choix des stations :**

Pour toutes études écologiques fondées sur des relevés de terrain, l'échantillonnage est la première phase du travail et toute la suite en dépend. (Gounot, 1969) et (Daget, 1980).

Le tapis végétal n'est jamais étudié d'une manière continue, l'étude se fait grâce à un échantillonnage qui permet de répartir les échantillons de façon à ce qu'ils donnent une image généralisée sur l'ensemble de la végétation.

1.1.1 **Échantillonnage :**

Dagnelie(1970) définit l'échantillonnage comme un ensemble d'opérations qui ont pour objet de prélever dans une population des individus devant constituer l'échantillon, il est basé alors sur l'analyse des variations spatiales de la structure et de la composition floristiques, (Lepart & Escarre, 1983)

Plusieurs techniques d'échantillonnage ont été adoptées selon Gounot (1969) :

L'échantillonnage au hasard : Cette méthode consiste à prendre au hasard les diverses localisations des échantillons à étudier, l'inconvénient de cette méthode serait de négliger certaines unités moins répandues qui pourraient être sources d'informations importantes.

L'échantillonnage subjectif : Il consiste à choisir les échantillons qui paraissent les plus représentatifs et suffisamment homogènes, de sorte que la phytoécologie ne fait généralement que reconnaître quelques uns des principaux aspects de la végétation.

L'échantillonnage systématique : Cette méthode consiste à déposer des échantillons selon un mode répétitif pouvant être représenté par un réseau de mailles régulières de bandes ou de transects de segments consécutifs, de grilles de points ou de points quadrat alignés.

L'échantillonnage stratifié : Cette technique permet d'obtenir des stations susceptibles de traduire le maximum de situations écologiques tout en étant représentatives du plus grand nombre de cas.

En écologie, il semble indispensable d'utiliser l'échantillonnage stratifié, vu que c'est la méthode qui donnerait les meilleurs résultats et qui permet d'obtenir des stations susceptibles de traduire le maximum de situations écologiques (Frontier, 1983).

Pour faire un échantillonnage stratifié, il faut diviser des classes homogènes, qui sont dites strates qui correspondent aux différents caractères du milieu, climat, modèles géomorphologique et géologique. Selon Frontier (1983) Ces caractères sont appelés « stratificateurs », Nous avons retenu :

- Stratificateurs bioclimatiques
- Stratificateurs géologiques
- Stratificateurs géomorphologiques
- Stratificateurs physiologiques

Pour choisir un certain nombre de stations jugées représentatives nous avons recouru à l'échantillonnage stratifié. Il a pour principe d'utiliser toutes les connaissances préalablement acquises sur la végétation et le milieu pour découper la zone à étudier en sous zones plus homogènes qui seront échantillonnées séparément (Gounot, 1969).

1.1.2 Choix des stations :

La station, dépend impérativement de l'homogénéité de la couverture végétale dans le but d'éviter des zones de transition (Helleberg ,1956).

En règle générale, l'homogénéité écologique nécessite d'abord, une homogénéité dans la physiologie et la structure de la végétation. La station doit être homogène vis-à-vis des contrastes de milieu (Guinochet, 1973).

Six stations situées au niveau des monts de Tlemcen, dans la partie Nord de l'Algérie ont été choisies sur la base de l'homogénéité floristico-écologique ; il s'agit de :

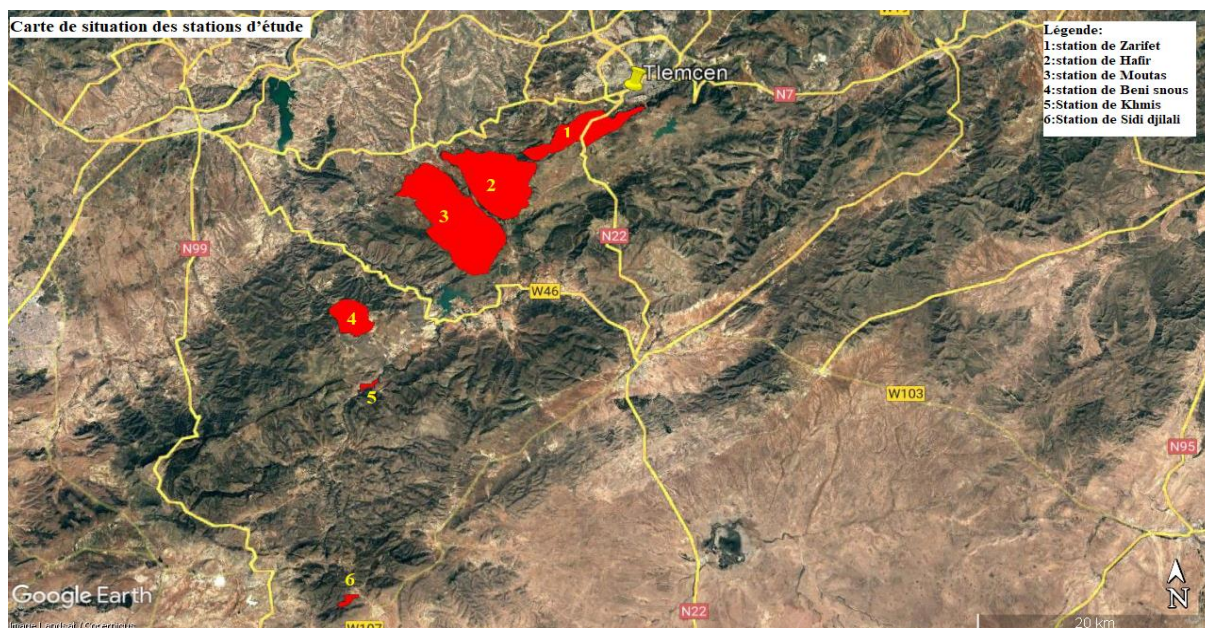


Figure 32: Carte de situation de la zone d'étude

1.1.2.1 La station de Hafir :

La station de Hafir se trouve à environ 1225m d'altitude avec un taux de recouvrement compris entre de 60 à 65%, avec une pente d'environ 10%, aux environs l'intersection du parallèle $34^{\circ} 47.837'$ de latitude Nord et le méridien $1^{\circ} 27.535'$ de longitude Ouest.

Cette station est marquée par la présence de :

Quercus ilex ; *Quercus suber* ; *Juniperus oxycedrus* ; *Quercus fagenia subsp tlemcenensis*



Photo 1: Station de Hafir

1.1.2.2 La station de Zarifet :

Cette station est située à l'Ouest de la ville de Tlemcen, à une altitude de 1060 m avec une exposition Nord, dont les coordonnées Lambert sont 34° 50.249' de l'altitude Nord et 1° 22.165' de longitude Ouest. La station correspondant à un taux de recouvrement compris entre 55 à 65 %. La pente est inférieure de 25 et sur le plan floristique, la station est dominée par : *Quercus fagenia subsp tlemcenensis* ; *Quercus suber* ; *Quercus ilex* ; *Quercus coccifera* ; *Cytisus triflorus*



Photo 2: Station de Zarifet

1.1.2.3 La station de Moutas

Elle est située au sud-ouest de la ville de Tlemcen, Elle se trouve à 1332 m d'altitude, avec un taux de recouvrement de environnant de 65%, elle présente les coordonnées géographiques : 34° 46.119' Nord de latitude et 1° 29.736' Ouest de longitude, Cette station est marquée par l'abondance de certain espèces tel que :

Quercus fagenia subsp tlemcenensis ; *Pistacia lentiscus* ; *Quercus ilex* ; *Pinus halepensis* ; *Quercus coccifera* ; *Tetraclinis articulata*



Photo 3: La station de Moutas

1.1.2.4 La station de Béni Snous :

Elle se localise à côté de la commune de Béni Snous à une altitude de 833m dont les coordonnées Lambert : 34° 41.275'N de latitude et 1° 35.330'O de longitude. Le Taux de recouvrement de la végétation est de l'ordre de 40 à 45 %, avec la dominance de *Pinus halepensis* ; *Juniperus oxycedrus* ; *Tetraclinis articulata* ; *Pistacia lentiscus* ; *Olea europea*



Photo 4: La station de Béni Snous

1.1.2.5 La Station de Khemis :

Cette station est située au Sud de Tlemcen à altitude de 945 m avec les coordonnées 34°37.909' de l'altitude Nord et 1° 34.395' de longitude Ouest. Elle correspond à un matorral ouvert avec un taux de recouvrement compris entre 45 à 50% et une pente de 15 %., Sur le plan floristique, cette station est dominée par :

Quercus ilex ; *Pinus halepensis* ; *Juniperus oxycedrus* ; *Olea europea*



Photo 5: La station de Khemis

1.1.2.6 La station de Sidi Djilali :

Elle se trouve au Sud Ouest de l'agglomération de **Sidi Djilali**, notre station d'étude se localise aux environs l'intersection du 34° 27.249'de latitude Nord et 1° 35.660'de longitude

Ouest à une altitude de 1300 m environ avec un taux de recouvrement compris entre 25 à 35 % et une pente qui va de 10 à 15 %. Cette station est une couverture végétale faible avec la présence abondante de :

Amplelodesma mauritanicum ; *Calycotome intermedia* ; *Stipa tenacissima* ; *Chamaerops humilis*



Photo 6 : La station de Sidi Djilali

1.1.3 Réalisation des relevés floristiques

De nombreux auteurs ont proposé des techniques nouvelles permettant l'étude quantitative de la végétation objectivement.

L'échantillonnage des communautés végétales doit donc comprendre deux phases: la première est constituée par l'analyse des échantillons eux-mêmes, pour vérifier s'ils satisfont aux critères d'homogénéité et de représentativité suffisante, la deuxième correspond à la comparaison des échantillons pour en tirer des conclusions valables sur la communauté toute entière, ou pour comparer les communautés (Gounot, 1969).

Selon Gorenflot & De Foucault (2005) l'aire minimale pour les formations plus ou moins étendues spatialement, est de :

- quelques cm² pour les végétations annuelles de dalles rocheuses, des fissures de rochers ;
- 10 cm² pour les végétations flottantes de lentilles d'eau ;
- 10 à 25 m² les prairies, les pelouses maigres ou de montagne, les végétations aquatiques, roselières, mégaphorbiaies ;
- 25 à 100 m² pour les communautés de mauvaises herbes, les végétations rudérales, celles des éboulis, des coupes forestières ;
- 100 à 200 m² pour les forêts.

Benabid (1984) et Ainad tabet (1996) précisent que l'aire minimale est de l'ordre de 50 à 100 m² pour les formations à matorral. Djebaili(1978) utilise « une aire minimale égale à 100 m² pour l'ensemble de la steppe »

De ce fait, l'ensemble de ces auteurs confirme que l'aire minimale allant de 50 à 100 m² est suffisamment représentative dans des formations méditerranéennes telles que notre zone d'étude et définissent ainsi une surface floristiquement homogène contenant la plupart des espèces.

Pour notre étude on a utilisé la méthode de Braun-Blanquet (1925) et de Guinochet (1973) dite sigmatiste qui consiste à choisir des emplacements aussi typiques que possible en notant les conditions du milieu, on a effectué 170 relevés floristique avec une aire minimale égale à 100 m². Distribués selon l'abondance du couvert végétal : 30 relevés pour les stations : Hafir, Zarifet, Moutas, Khemis et Béni Snous et 20 relevés pour la station de Sidi Djilali, on a accordé à chaque relevé les caractères généraux liés à la station (lieu, altitude, exposition, substrat, pente et taux de recouvrement).

1.1.4 Identification des espèces

La détermination des espèces recensées a été faite en utilisant les clés de détermination suivantes :

- La nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionale (P. Quezel & Santa, 1962) ;
- La Flore de l'Afrique du Nord (Maire, 1952-1987) ;
- La Flore du Sahara (Ozenda, 1983) ;
- Les herbiers virtuels disponibles en ligne
- la base des données IPNI (the international plant names index)

Les espèces inventoriées sont réparties en familles, types biologiques, types morphologiques et types chorologiques correspondants.

2 Indices biologique de diversité :

En écologie, pour obtenir des renseignements sur l'état de la végétation des indices de diversité sont fréquemment utilisés, ils sont des paramètres qui donnent des renseignements sur l'état de la végétation, sur sa viabilité et sur son évolution (Fritz-Legendre, 1998 ; Magurran, 2005), la détermination de ces indices sert à estimer la richesse et la biodiversité de la zone d'étude au cours d'un ensemble d'échantillonnage (Ramade, 2003).

Le choix d'un indice dépend de l'échantillon, du type de données et de la résolution spatiale ou échelle d'observation (Whittaker, 1972 ; Gotelli & Colwell, 2001).

○ **Richesse spécifique (S) :**

C'est un indice de diversité simple pour calculer et représente le nombre total ou moyen d'espèces par unité de surface ou le nombre d'espèces que compte une communauté ou un peuplement (Ramade, 2009). Cependant, elle ne prend pas en compte l'abondance relative de chaque espèce (Faye, 2010). La richesse observée des taxons est généralement évaluée aux niveaux spécifique (espèces), générique (Genres) et de la famille par zone.

La Richesse spécifique S désigne le nombre des espèces présentes dans un milieu donné.

$S =$ Nombre d'espèces de la zone d'étude

○ **Shannon-Wiever (H) :**

Cet indice a été introduit en écologie comme une mesure de stabilité des communautés (MacArthur & Levins, 1967).

Au contraire de la richesse spécifique, qui est un chiffre brut, l'indice de Shannon & Weaver tien en compte la richesse et l'abondance relative des espèces (Ramade, 2009).

H' est maximal quand toutes les espèces sont également représentées dans l'échantillon selon l'équation suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

H' : l'indice de diversité

$P_i = n_i/N$ (abondance relative des espèces)

n_i : le nombre d'individus dans le groupe taxonomique ;

N : le nombre d'individus dans la station ;

Le H' varie en fonction du nombre d'espèces présentes et de la proportion relative du recouvrement des différentes espèces. La diversité est faible lorsque $H < 3$, moyenne si H est compris entre 3 et 4 et élevée quand $H \geq 4$

○ **L'Équitabilité :**

C'est le rapport de la diversité d'un peuplement ou d'un échantillon et le nombre N d'espèces présentes dans la parcelle, il exprime la régularité et la répartition équitable des individus au sein des espèces, comme suit :

$$R = \frac{H'}{\ln s}$$

S désigne la richesse spécifique

L'Équitabilité varie entre 0 et 1, elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs sont représentés par une seule espèce, Elle est de 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance (Ramad, 1984).

○ **Indice de perturbation (IP)**

L'indice de perturbation est calculé selon Loisel et Gamila, (1993), le but de cet indice est quantifier la thérophytisation d'un milieu.

$$I_p = \frac{\text{Nombre des Chamaephytes} + \text{Nombre des Thérophytes}}{\text{Nombre total des espèces}} \times 100$$

3 Application bio-informatique

L'**A.F.C** (analyse factorielle des correspondances) est utilisée depuis longtemps en phytosociologie et en phytoécologie par de nombreux auteurs.

C'est une technique mathématique qui est exprimée par un critère de proximité ou de distance qui permet de rechercher les affinités qui existent entre les espèces et/ou les relevés.

Lacoste (1976), le souligne que la représentation simultanée, dans un même espace et de manière symétrique, des relevés et des espèces, de telle sorte que chaque espèce se localise au sein du groupe de relevés auquel elle est la plus étroitement liée ,Comme l'un des intérêts fondamentaux de L'**A.F.C** et Lebreton et *al.*, (1988), ajoutent que cette analyse est considérée comme étant le traitement « statistique inévitable sur des données de végétations, soit en abondance-dominance/sociabilité soit en présence-absence.

Cette analyse offre également d'autres grandes possibilités; en effet elle permet de traiter conjointement les variables floristiques et les variables écologiques (Djebaili, 1984).

Afin de pouvoir mettre en exergue la distribution des espèces végétales en fonction des différents facteurs, écologiques et anthropiques, nous avons fait une étude statistique sur les relevés phytosociologique avec interprétations des cartes factorielles des espèces végétales et leurs familles.

3.1 Codage

Pour le traitement informatique des données et pour faciliter la lecture des plans factoriels, un numéro est attribué à chacun des relevés, dans l'ordre de leur exécution. De même, les taxons ont été codés selon un code qui contient une lettre et un chiffre, la première désigne l'initiale du genre, le chiffre désigne le classement alphabétique de l'espèce

espèce	code
<i>Arbutus unedo</i>	AI

3.2 Traitement numérique :

Dans notre étude, l'analyse est portée sur 170 relevés phytosociologiques qui ont été disposés sur un tableau (Excel) dont les colonnes correspondent aux relevés et les lignes représentent les espèces.

Ce tableau est constitué par toutes les espèces recensées dans la zone d'étude. Seul le caractère «présence absence » des espèces a été considéré, on prend la valeur 1 en cas de présence et la valeur 0 en cas d'absence et l'analyse a été réalisée à l'aide du logiciel Minitab19.

4 Synthèse Phylogénétique :

4.1 Les banques de données et la récupération des séquences :

C'est au début des années 80, les premières banques de données génomiques ont fait leur apparition.ils sont des banques de séquences d'ADN, comprenant toutes les Séquences nucléotides publiquement disponibles et leur traduction en protéines, on retrouve (Chemouri, 2017) :

- EMBL (European Molecular Biology Laboratory) : Elle a été créée en 1980 et était financée par l'EMBO (European Molecular Biology Organisation). : Elle est aujourd'hui diffusée par l'EBI (European Bioinformatics Institute, Cambridge, UK).
- DDBJ (DNA Data Bank of Japan : Elle a été créée en 1980 et est diffusée par le NIG (National Institute of Genetics. Japon).
- Le GenBank : Elle a été créée en 1982 par la société IG (IntelliGenetics) et est diffusée maintenant par le NCBI (National Center for Biotechnology Information, Los Alamos, USA).

Le rôle de ces banques de données est d'aider les scientifiques par les données de séquençage soumises par les laboratoires à travers le monde.

En 1990, une convention a été conclue entre trois banques de données (« EMBL », « GenBank » et « DDBJ ») pour permettre l'échange interbancaire des séquences. Aujourd'hui, les résultats d'une requête devraient être identiques, quelle que soit la banque utilisée.

On a choisis la GenBank sous l'identifiant du site (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>), et On a relève le fichier FASTA des expressions génétiques à partir de site GenBank de Chaque taxon.

4.2 Le format FASTA

C'est le format de séquence le plus répandu à cause de sa simplicité et sa praticité, elle commence par une ligne de titre (nom, définition) qui se distingue de la séquence par un symbole plus grand que (">") en début suivie par les lignes de la séquence, Il est recommandé de mettre la séquence sous forme de lignes de 80 caractères et ne doit pas excéder 200 caractères (voir annexe

Exemple : >EU628561.1 Quercus ilex internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer 2, complete sequence
TCGAAACCTGCACAGCAGAACGACCCGCGAATTGGTGACAACCGACGGGGGGCG
GGGGGCGCTCGTCGCCCTTCGCGCCTCAAGGGGGCGGGGACCTCGCGTCTCTTT
GCCCCGAAACCGAACCCCGGTGCGGAACGCGCCAAGGAAATTGAACCAAGAGAG
CCACGCTAGAGGCCCGGACACGGTGTGCCCTGGCGTCGGCGTCTTACGAATTA
TTTAAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTA
GCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGCGAATCATCGAGTTTTTG
AACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCATTCGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGTGTCAC
GCATCGTTGCCCCCCAACTCCGGTTCGGGCGGGGCGGAAGTTGGCCTCCCGTG
CGTGCTTGCGCGCGCGGTTAGCCAAAAGCGAGTCCTCGGCGACGAGCGCCACG
ACAATCGGTGGTTTTTTTCGACCCTCGTTCCCCGTCGTGCGCGCCCCGTCGCCCGTA
CGCGCTCTTGCGACCCTTACGCGTCGCCTCGGCGGCGCTCCCAAC

4.3 Le logiciel MEGA 11

MEGA est utilisé par les biologistes dans un grand nombre de laboratoires pour reconstruire les histoires évolutives des espèces et déduire l'étendue et la nature des forces sélectives façonnant l'évolution des gènes et des espèces (Kumar et *al.*, 2012)

Grâce au logiciel **MEGA 11** (Molecular Evolutionary Genetis Analysis), avec la méthode Neighbor-Joining (N.J) (Tamura et *al.*, 2013), nous avons pu traiter les séquences de nucléotides pour obtenir l'arbre phylogénétique des espèces de chaque station d'étude. Les phylogénies de relation voisine des séquences furent construites à l'aide du logiciel **MEGA11**.

5 Essai cartographique

Les cartes sont utiles et nécessaires à l'évaluation de la valeur intrinsèque d'un milieu, la représentation cartographique du tapis végétal est un document indispensable pour de nombreuses études.

Une carte de la végétation peut être considérée en tant que carte de la physionomie montrant l'état présent de la végétation, ou comme, une carte de l'utilisation du territoire. Selon Burger

(1957) Une carte aussi complète n'est toujours qu'une schématisation de la réalité, car l'approche cartographique est un miroir reflétant l'état de la végétation à un temps donnée. Actuellement devant les principaux mécanismes perturbateurs, la cartographie demeure un outil de la conservation de la mémoire des lieux, selon (Hasnaoui, 1998)

Les cartes thématiques restent des outils nécessaires pour toutes formes d'aménagement et de compréhensions d'un écosystème.

5.1 Le support cartographique :

Pour cette étude on a utilisé les cartes suivantes :

- La carte topographique de Nemours (Ghazaouet), échelle (1/200.000) établie en 1960
- Carte d'occupation du sol. Plan d'aménagement du territoire de la Wilaya de Tlemcen, échelle (1/200.000) .Editée 2010
- Photos satellites Landsat E. T. M.
- Les relevés floristiques réalisés sur le terrain.

5.2 Les logiciels de traitement :

ARCGIS 10.2

C'est le logiciel référence en matière de cartographie, il permet de travailler aisément, d'effectuer diverses opérations et il propose plusieurs fonctionnalités permettant l'utilisateur de visualiser, d'éditer et même de comparer des données de cartographie

Google Earth pro

C'est un logiciel de cartographie basé sur le Web, donne une représentation visuelle précise de la surface de la terre entière en utilisant les images satellites, photographies aériennes, et des données SIG. (Nouar, 2019).

Chapitre VI : Résultats et discussions

Introduction :

Selon Aidoud (1997), la distinction des différents écosystèmes se base sur l'architecture d'ensemble, c'est-à-dire la physionomie qui est déterminée par les végétaux dominant qui reste les meilleurs bio-indicateur, car ils représentent les espèces qui structurent activement le système, l'analyse de la richesse floristique des différents groupements et leurs caractères biologiques et morphologiques permet de mettre en évidence leurs originalités floristiques, leurs états de conservation et leurs valeurs patrimoniales (Dahmani-Megrerouche, 1997), donc la végétation est utilisée comme le reflet fidèle des conditions stationnels (Rameau, 1988).

La végétation méditerranéenne subit à l'heure actuelle des transformations drastiques dues principalement à l'action anthropozoïque.

La végétation, de la région de Tlemcen, présente un bon exemple d'étude de la diversité végétale ; et surtout une intéressante synthèse sur la dynamique naturelle des écosystèmes depuis le littoral jusqu'à la steppe

Les résultats présentés sont axés sur :

- L'étude de la végétation du point de vue systématique, biologique, morphologique et phytogéographique.
- Discrimination par l'analyse factorielle des correspondances A.F.C des relevés floristiques
- Synthèse phylogénique des espèces caractéristique des chênaies
- Essaie cartographique de la végétation des monts de Tlemcen

1 Composition de la flore :**1.1 Familles :**

Les 170 relevés phytoécologiques effectués dans cette étude pour la région des monts de Tlemcen, nous ont permis d'inventorier 350 espèces végétales réparties en 57 familles, le tableau 26 montre les proportions des familles dans la zone d'étude.

La répartition des familles dans la zone d'étude est très hétérogène, on constate :

Pour la station de Hafir on a comptabilisé 140 espèces distribués sur 44 familles avec la dominance des Astéracées avec 11,51%, Fabacées 10,79%, Poacées 7,91% , Liliacées 7,19% et les Lamiacées avec 6,49%

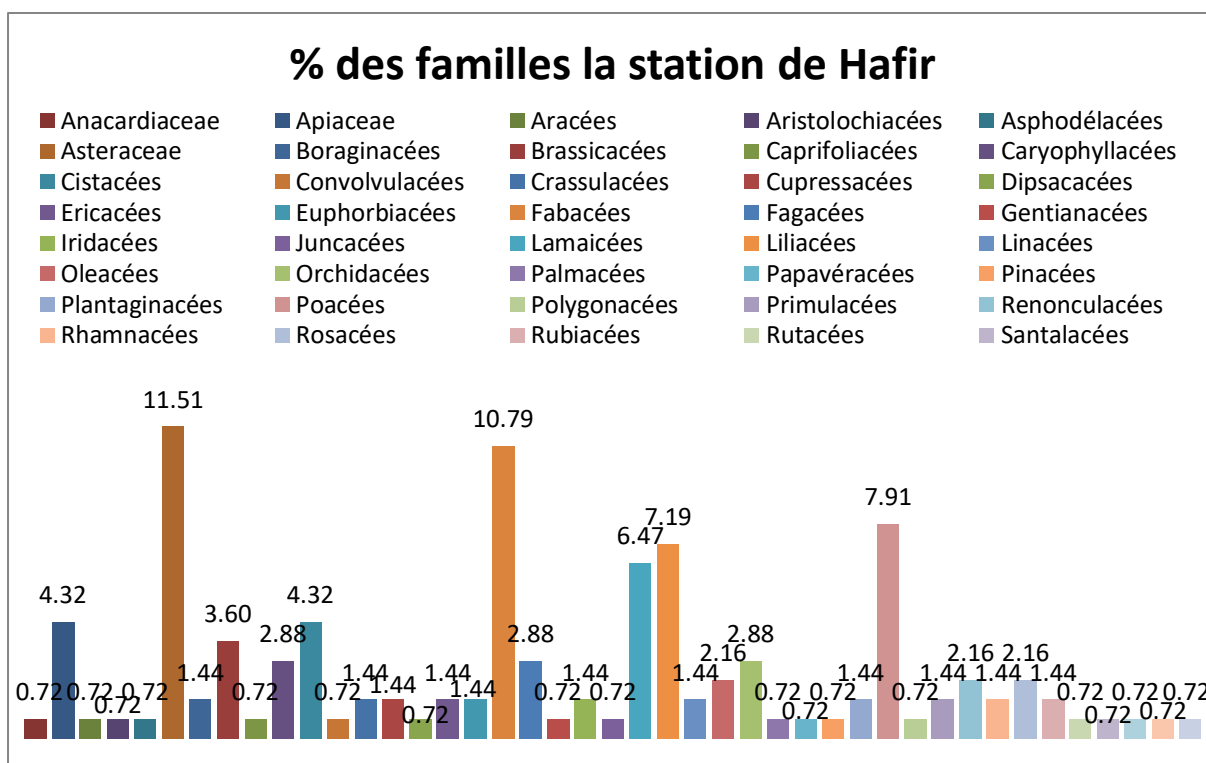


Figure 33:Composition de la flore de la station de Hafir par % de familles

Dans la station de Zarifet on a inventorié 191 espèces réparties en 48 familles, où on a remarqué la dominance des Astéracées avec un pourcentage de 15,26%, Fabacées 12,63%, Poacées 7,89%, Lamiacées et Liliacées 6,32%.

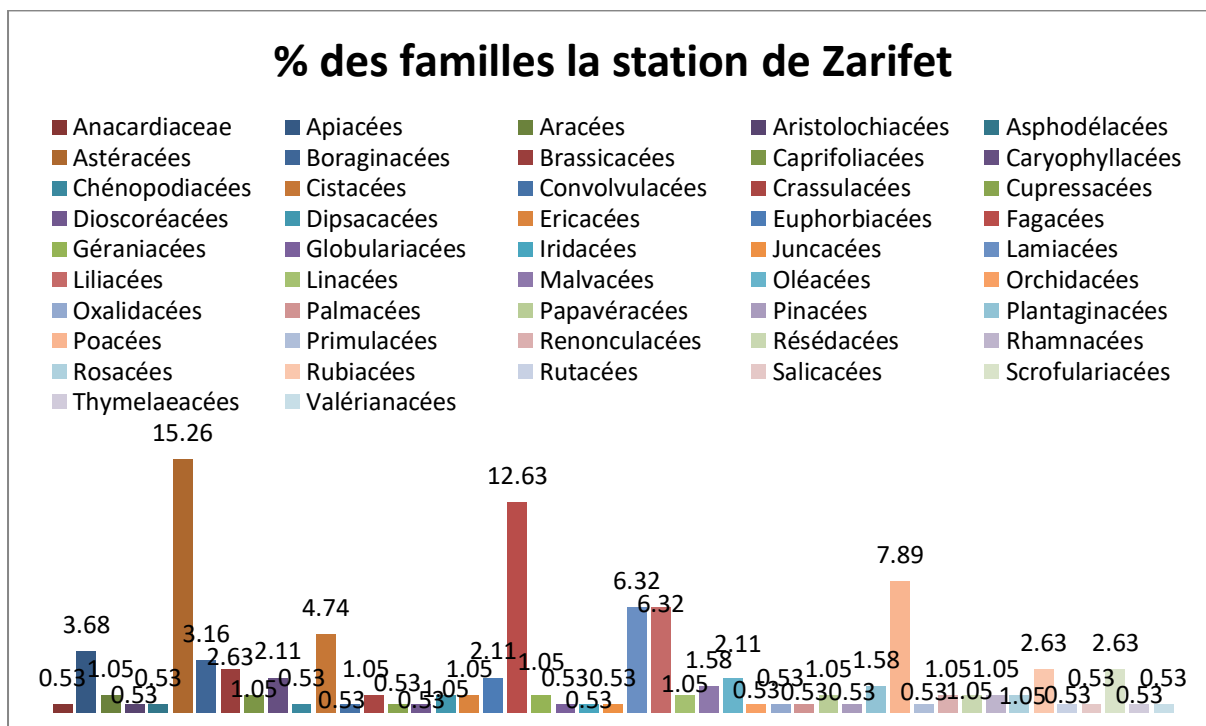


Figure 34:Composition de la flore de la station de Zarifet par % de familles

La station de Moutas où on a inventorié 149 espèces réparti en 44 familles, on a constaté la dominance des familles suivantes : Fabacées 11,49%, Astéracées et Poacées 10,14% et Lamiacées 7,43%

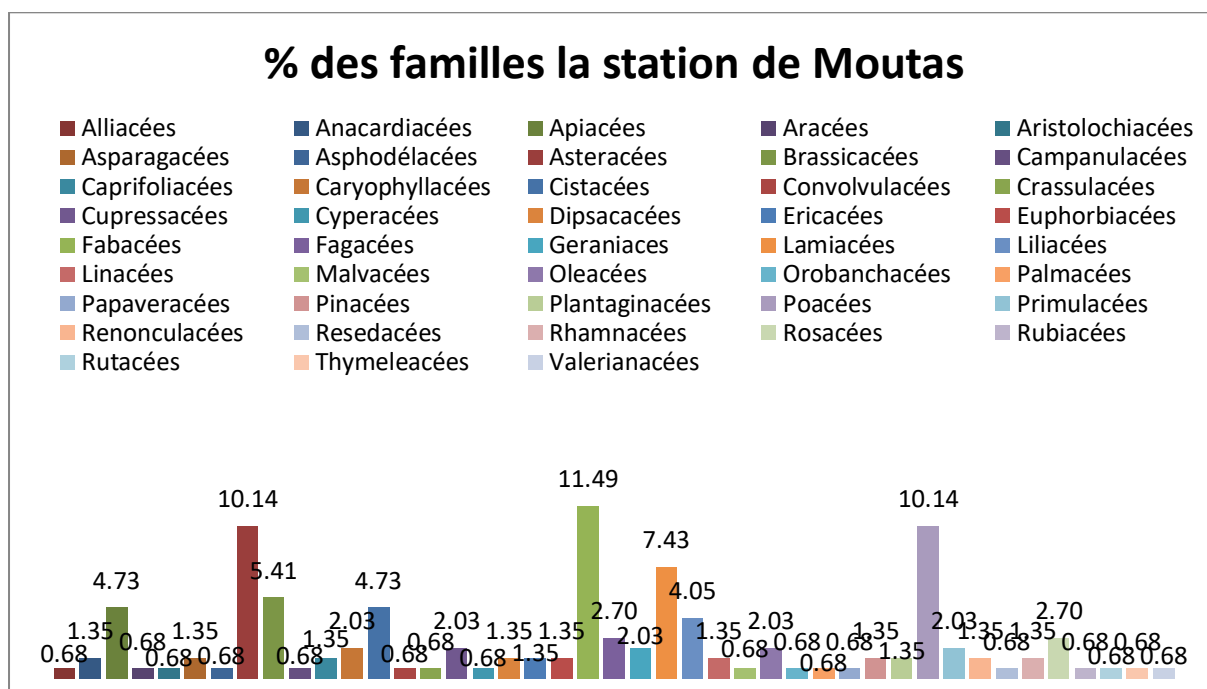


Figure 35:Composition de la flore de la station de Moutas par % de familles

Dans la station de Béni Snous on a comptabilisé 149 espèces appartenant à 41 familles, où les plus dominantes sont : les Astéracées présentant un pourcentage de 14,67%, Poacées 14%, Fabacées 08%, les Lamiacées 6,67% et les Apiacées avec 6%

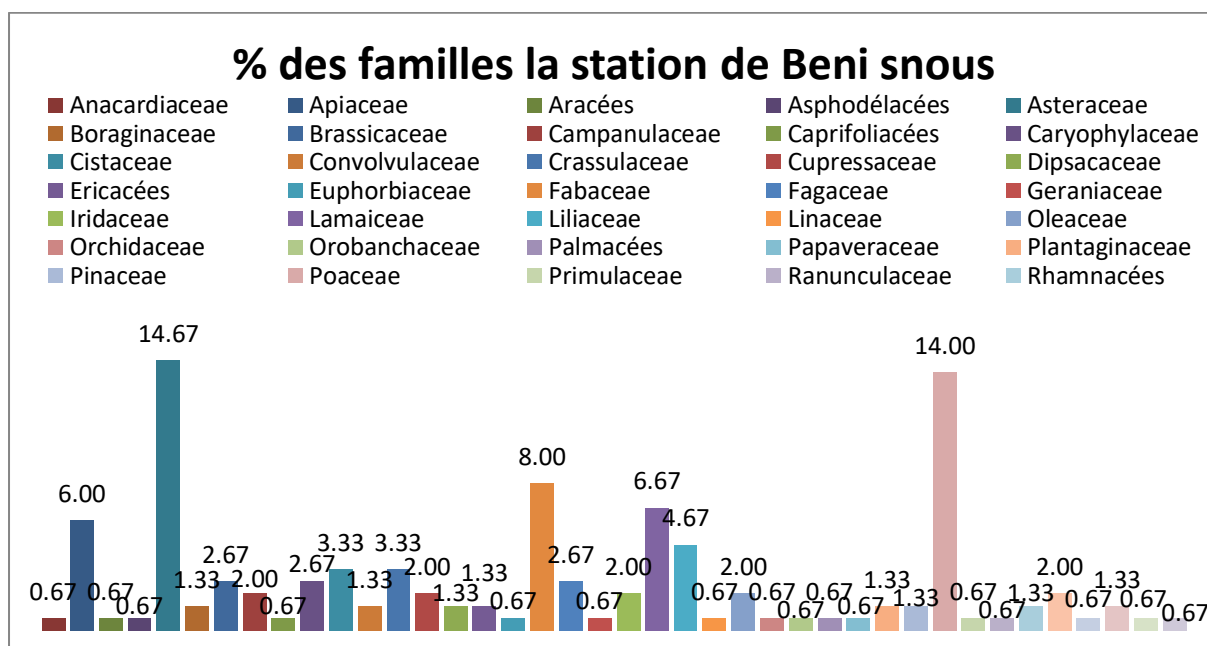


Figure 36:Composition de la flore de la station de Béni Snous par % de familles

Pour la station de Khemis on a inventorié 172 espèces réparties en 41 familles, la plus dominante c'est la famille des Astéracées avec un pourcentage de 15,70% puis les Poacées avec 12,21%, les Fabacées et les Lamiacées avec 8,72% et les Apiacées avec 5,23%

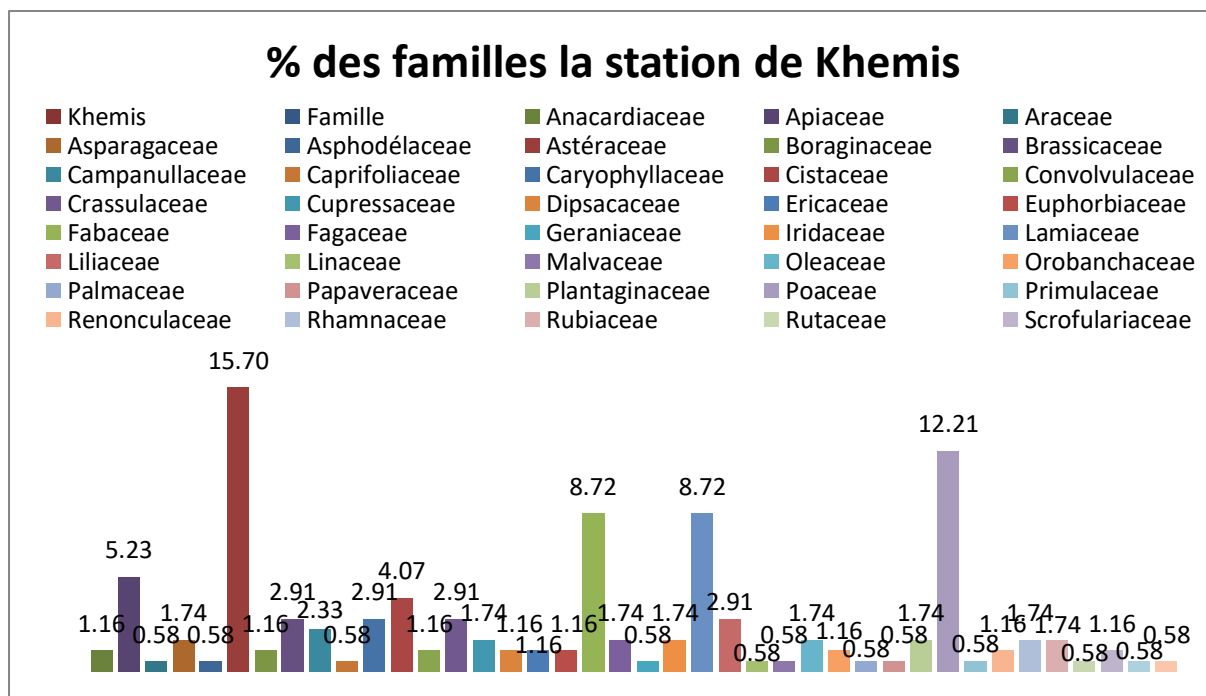


Figure 37:Composition de la flore de la station de Khemis par % de familles

Pour la station de Sidi Djilali on a comptabilisé 102 espèces distribués sur 27 familles avec la dominance des Poacées avec 16,67%, Astéracées 14,71%, Fabacées et Caryophyllacées 7,84% et les Lamiacées et Brassicacées avec 5,88%

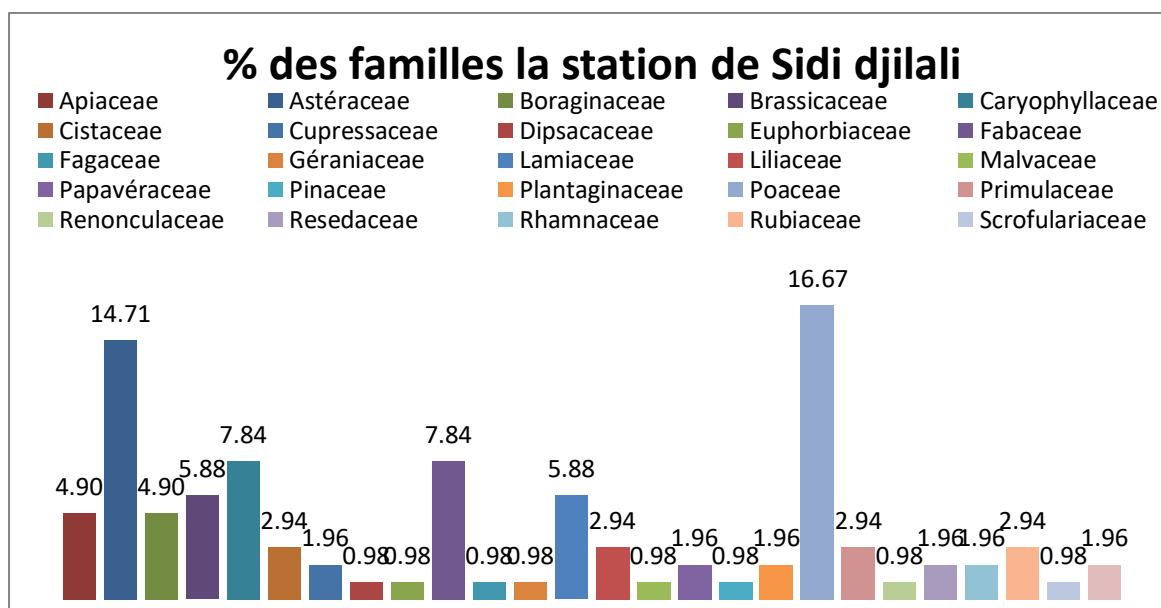


Figure 38:Composition de la flore de la station de Sidi Djilali par % de familles

Le tableau 26 et la figure 39 nous montre que la zone d'étude est peuplée par 57 familles se sont les astéracées, les Poacées, les fabacées et les Liliacées qui domine avec des taux respectifs de 13,87%, 11,11%, 9,67% et 7%. Les autres familles ont un pourcentage très faible et sont généralement mono-génériques et parfois même mono-spécifiques.

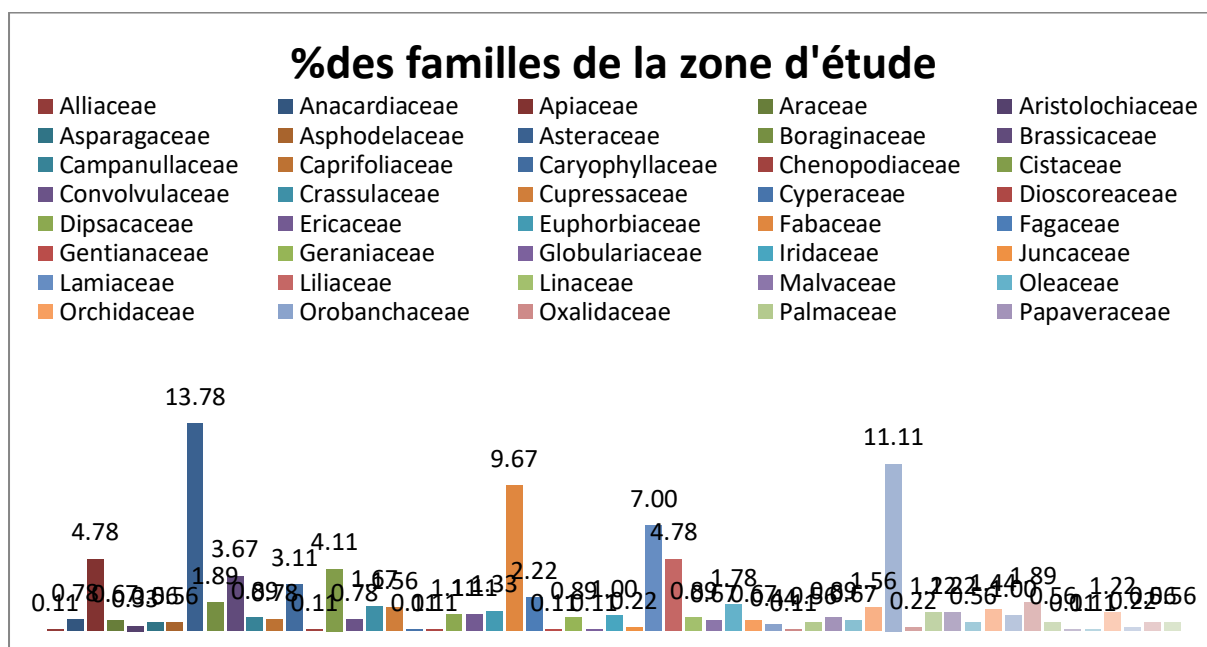


Figure 39: Composition de la flore de la zone d'étude par % de familles

Tableau 26: Répartition des familles de la zone et stations d'étude

Familles	Hafir	%	Zarifet	%	Moutas	%	Béni Snous	%	Khemis	%	Sidi Djilali	%	Zone d'étude	%
Alliaceae	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0,1
Anacardiaceae	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	0	0	7	0,8
Apiaceae	6	4	7	4	7	5	9	6	9	5	5	5	43	4,8
Araceae	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	6	0,7
Aristolochiaceae	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3	0,3
Asparagaceae	0	0	0	0	2	1	0	0	3	2	0	0	5	0,6
Asphodelaceae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	5	0,6
Asteraceae	16	12	29	15	15	10	22	15	27	16	15	15	124	13,8
Boraginaceae	2	1	6	3	0	0	2	1	2	1	5	5	17	1,9
Brassicaceae	5	4	5	3	8	5	4	3	5	3	6	6	33	3,7
Campanullaceae	0	0	0	0	1	1	3	2	4	2	0	0	8	0,9
Caprifoliaceae	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	0	0	7	0,8
Caryophyllaceae	4	3	4	2	3	2	4	3	5	3	8	8	28	3,1
Chenopodiaceae	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1
Cistaceae	6	4	9	5	7	5	5	3	7	4	3	3	37	4,1
Convolvulaceae	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	0	0	7	0,8
Crassulaceae	2	1	2	1	1	1	5	3	5	3	0	0	15	1,7
Cupressaceae	2	1	1	1	3	2	3	2	3	2	2	2	14	1,6
Cyperaceae	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0,1

Dioscoreaceae	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1
Dipsacaceae	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	10	1,1
Ericaceae	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	0	0	10	1,1
Euphorbiaceae	2	1	4	2	2	1	1	1	2	1	1	1	12	1,3
Fabaceae	15	11	20	11	17	12	12	8	15	9	8	8	87	9,7
Fagaceae	4	3	4	2	4	3	4	3	3	2	1	1	20	2,2
Gentianaceae	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1
Geraniaceae	0	0	2	1	3	2	1	1	1	1	1	1	8	0,9
Globulariaceae	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1
Iridaceae	2	1	1	1	0	0	3	2	3	2	0	0	9	1,0
Juncaceae	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,2
Lamiaceae	9	6	12	6	11	7	10	7	15	9	6	6	63	7,0
Liliaceae	10	7	12	6	6	4	7	5	5	3	3	3	43	4,8
Linaceae	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	0	0	8	0,9
Malvaceae	0	0	3	2	1	1	0	0	1	1	1	1	6	0,7
Oleaceae	3	2	4	2	3	2	3	2	3	2	0	0	16	1,8
Orchidaceae	4	3	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	6	0,7
Orobanchaceae	0	0	0	0	1	1	1	1	2	1	0	0	4	0,4
Oxalidaceae	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0,1
Palmaceae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	5	0,6
Papaveraceae	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	8	0,9

Pinaceae	1	1	1	1	1	1	2	1	0	0	1	1	6	0,7
Plantaginaceae	2	1	3	2	2	1	2	1	3	2	2	2	14	1,6
Poaceae	11	8	15	8	15	10	21	14	21	12	17	17	100	11,1
Polygonaceae	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0,2
Primulaceae	2	1	1	1	3	2	1	1	1	1	3	3	11	1,2
Ranunculaceae	3	2	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	11	1,2
Resedaceae	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	2	2	5	0,6
Rhamnaceae	2	1	2	1	2	1	2	1	3	2	2	2	13	1,4
Rosaceae	3	2	2	1	4	3	0	0	0	0	0	0	9	1,0
Rubiaceae	2	1	5	3	1	1	3	2	3	2	3	3	17	1,9
Rutaceae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	5	0,6
Salicaceae	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1
Santalaceae	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1
Scrofulariaceae	1	1	5	3	0	0	2	1	2	1	1	1	11	1,2
Therebentaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0,2
Thymelaeaceae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	5	0,6
Valerianaceae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	5	0,6

1.2 Spectre biologique :

La structure de la flore d'une station peut être caractérisée par son spectre biologique qui indique le taux de chacun des types biologiques qui sont les caractéristiques morphologiques grâce auxquels les végétaux sont adaptés au milieu dans lesquels ils vivent (Dajoz, 1977).

C'est en 1905 que les types biologiques ont été définis et classés en 5 classes par l'écologue Danois Raunkiaer de la manière suivante :

Phanérophytes (PH) : Plante vivace principalement des arbres et des arbrisseaux. Les bourgeons pérennes sont situés sur les tiges aériennes dressés et ligneuses, à une hauteur de 25 à 50 cm au dessus de sol. On peut les subdiviser en nanophanérophytes avec une hauteur inférieure à 2 m; en microphanérophytes chez lesquels la hauteur peut atteindre 2 à 8 cm et les Mésophanérophytes qui peuvent arriver à 30 cm et plus.

Chamaephytes (CH) : Herbes vivaces et sous arbrisseaux dont les bourgeons hibernants sont à moins de 25cm au dessus du sol.

Thérophytes (TH) : Plantes annuelles à cycles végétatif complet de la germination à la graine mûre. Elles comprennent une courte période végétative et ne subsistent plus à la mauvaise saison qu'à l'état de graines, de spores ou autre corps reproducteurs spéciaux.

Géophytes (GE) : Plantes à organes vivaces (bulbe, tubercules ou rhizomes). Les organes sont bien ancrés dans le sol et ne sont pas exposés aux saisons défavorables. Elles sont très communes dans les régions tempérées.

Hemicryptophytes (HE): Plantes vivaces à rosettes de feuilles étalées sur le sol, les bourgeons pérennants sont au ras du sol ou dans la couche superficielle du sol, la partie aérienne est herbacée et disparaît à la mauvaise saison.

Tableau 27:spectre biologique des stations d'étude

Spectre \ Station	Hafir (%)	Zarifet (%)	Moutas (%)	Béni Snous (%)	Khemis (%)	Sidi Djilali (%)	Zone d'étude (%)
Chamaephytes	24	26	28	19	22	18	23
Géophytes	15	12	6	10	9	4	9
Hemicryptophytes	7	10	11	9	10	11	10
Phanérophytes	12	9	16	12	10	7	11
Thérophytes	41	43	40	49	49	61	46

La répartition des types biologiques dans les formations végétales dans l'ensemble des stations reste relativement hétérogène. Ils suivent les schémas suivants:

Hafir: Th > Ch > Ge > Ph > Hé; Zarifet: Th > Ch > Ge > He > Ph; Moutas: Th > Ch >

Ph > Hé> Ge; Béni Snous: Th > Ch > Ph > Ge> Hé ; Khemis Th > Ch > Hé > Ph> Ge et Sidi Djilali Th > Ch > Hé > Ph> Ge.

L'analyse de ces types biologiques des espèces relevées montre la prédominance des thérophytes dans toutes les stations avec 41% à Hafir, 43% à Zarifet, 40% à Moutas, 50% à Béni Snous 49% à Khemis et 61% à Sidi Djilali. Les Thérophytes présentent un taux très élevé, Floret & Pontanier (1982) signalent que plus un système est influencé par l'homme (Surpâturage, culture) plus les thérophytes y prennent de l'importance, aussi la thérophisiation est une forme de résistance à la sécheresse ainsi qu'aux fortes températures des milieux arides (Barbero et al., 1990)

Les chamaephytes, Hafir: 25% %, Zarifet : 26 %, Moutas 28%, Béni Snous 19%, Khemis22% et Sidi Djilali 17% ont en deuxième position parce qu'elles sont mieux adaptées à la sécheresse, elles sont plus xérophiles, et généralement, elles produisent beaucoup de graines (Bouazza & Benabadji, 2002).

Les Hemicryptophytes et les Géophytes sont bien représentées ceci peut être expliquée par la haute altitude et la richesse du sol de la zone d'étude en matière organique qui d'ailleurs constitue un bon refuge (Barbero et al., 1989)

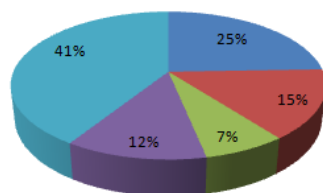
Pour les Phanérophytes, Hafir : 12%, Zarifet : 09 %, Moutas 15%, Béni Snous 12%, Khemis10% et Sidi Djilali 7% sont moyennement présents mais elles dominant parfois par leur phytomasse.

Pour la zone d'étude la répartition des types biologiques est le suivant :

TH > CH> PH > HE > GE avec toujours la dominance des thérophytes (46 %) sur les autres types biologiques (les Chamaephytes (23%), Phanérophytes (11 %), les Hemicryptophytes (10%) et les Géophytes (10 %), ce qui témoigne la forte action anthropozoogène ,cette thérophisiation se trouve liée encore aux perturbations du milieu par le pâturage (Grime ,1988)

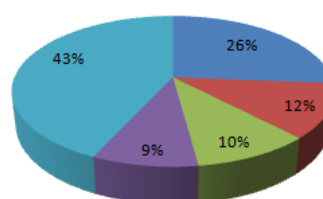
%des types biologiques la station de Hafir

■ Chamaephytes ■ Geophytes ■ Hemicriptophytes
■ Phanerophytes ■ Therophytes



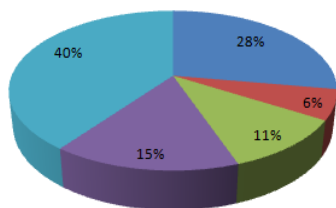
%des types biologiques la station de Zarifet

■ Chamaephytes ■ Geophytes ■ Hemicriptophytes
■ Phanerophytes ■ Therophytes



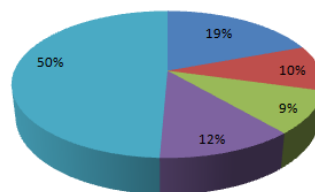
%des types biologiques la station de Moutas

■ Chamaephytes ■ Geophytes ■ Hemicriptophytes ■ Phanerophytes ■ Therophytes



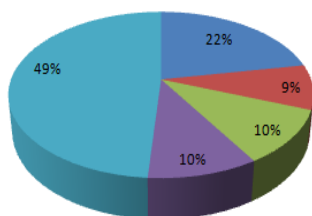
%des types biologiques la station de Beni snous

■ Chamaephytes ■ Geophytes ■ Hemicriptophytes ■ Phanerophytes ■ Therophytes



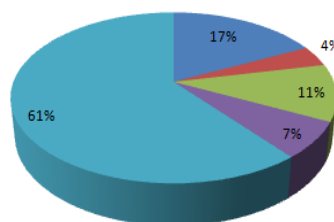
%des types biologiques la station de Khemis

■ Chamaephytes ■ Geophytes ■ Hemicriptophytes ■ Phanerophytes ■ Therophytes



%des types biologiques la station de Sidi djilali

■ Chamaephytes ■ Geophytes ■ Hemicriptophytes ■ Phanerophytes ■ Therophytes



%des types biologiques de la zone d'étude

■ Chamaephytes ■ Geophytes ■ Hemicriptophytes ■ Phanerophytes ■ Therophytes

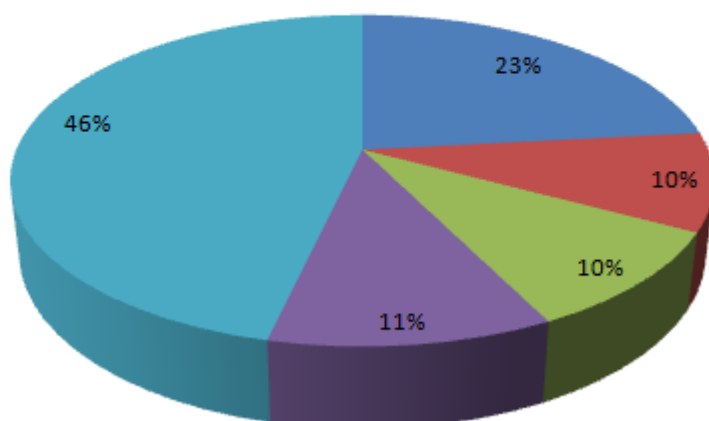


Figure 40: Spectres biologiques des stations d'étude

1.3 Type morphologique :

La forme de la plante est l'un des critères de base de la classification des espèces en type biologique. La phytomasse est composée des espèces pérennes, ligneuses ou herbacées et des espèces annuelles (Nouar, 2019), Les formations végétales qu'on a étudié sont marquées par leurs hétérogénéités entre les herbacées et les ligneuses, d'une part, et les vivaces et les annuelles d'autre part.

Notre étude a révélé la dominance des herbacées annuelles dans toutes les stations d'étude avec un pourcentage de 48 % (Hafir), 53% (Zarifet), 41% (Moutas), 54% (Béni Snous), 53% à Khemis et 69% à Sidi Djilali, viennent ensuite les herbacées vivace : 30 % (Hafir), 27% (Zarifet), 32% (Moutas), 27% (Béni Snous), 28% (Khemis) et 22% (Sidi Djilali) et enfin les ligneux vivaces avec 22 % (Hafir), 20% (Zarifet), 27% (Moutas), 21% (Béni Snous), 19% (Khemis) et 9% (Sidi Djilali).

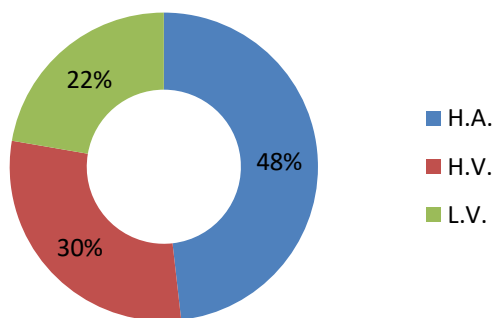
L'instabilité structurale du sol, la pauvreté en matière organique et les rigueurs climatiques, les incendies, le pâturage et le défrichage, tous ces conditions favorisent l'installation et le développement des espèces à cycle de vie court au dépend des ligneuses vivaces et cela engendrent une évolution régressive du tapis végétal de la zone d'étude, Cette régression conduit à l'invasion de plantes herbacées annuelles qui expriment une stratégie d'adaptation aux conditions défavorables et une forme de résistance aux conditions climatiques sévères.

Par contre les ligneux vivaces sont plus exigeantes aux besoins hydriques et trophiques (Maamar et al., 2018).

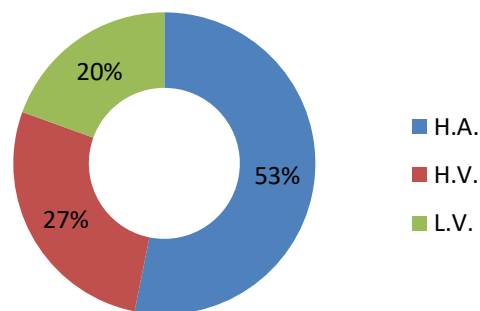
Tableau 28: Types morphologiques en pourcentage

	Hafir	Zarifet	Moutas	Béni Snous	Khemis	Sidi Djilali	Zone d'étude
H.A.	48	53	41	54	53	69	52
H.V.	29	27	32	25	28	23	28
L.V.	22	19	27	21	19	9	20

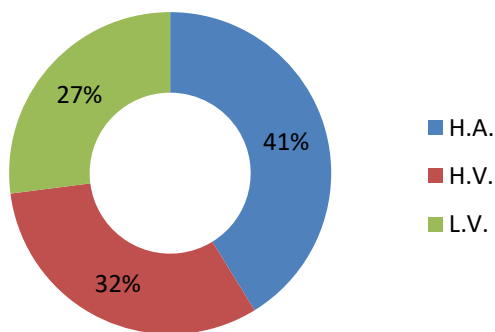
% des types morphologiques de la station de Hafir



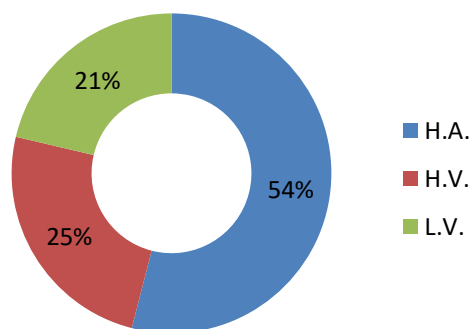
% des types morphologiques de la station de Zarifet



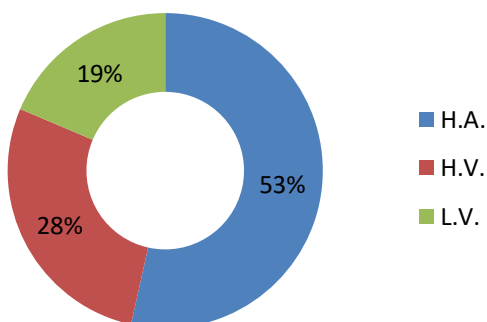
% des types morphologiques de la station de Moutas



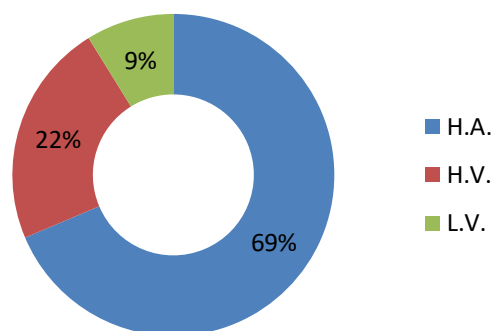
% des types morphologiques de la station de Beni snous



% des types morphologiques de la station de Khemis



% des types morphologiques de la station de Sidi djilali



% des types morphologiques de la zone d'étude

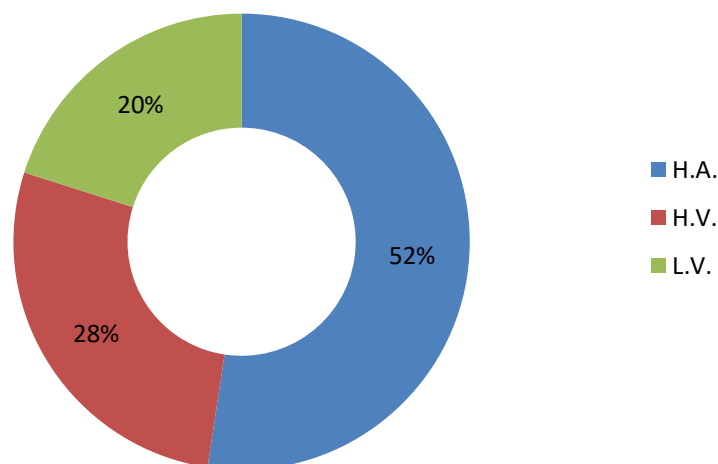


Figure 41: Types morphologiques des stations d'étude

1.4 Type chorologique :

D'après Braun-Blanquet (1919), L'élément phytogéographique correspond à l'expression floristique et phytosociologique d'un territoire étendu bien défini; il englobe les espèces et les collectivités phytogéographiques caractéristiques d'une région ou d'un domaine déterminés, Cette phytogéographie étudie la répartition des espèces végétales à la surface du globe. selon Lacoste & Salanon (1969) Les raisons pour lesquelles une espèce ne dépasse pas les limites de son aire géographique peuvent être variées : le climat, le sol, l'histoire ou l'isolement par des obstacles naturels.

L'étude phytogéographique constitue également une variable modèle pour interpréter les phénomènes de régression (Olivier et *al.* 1995). Pour Quezel (1991) une étude phytogéographique constitue une base essentielle à toute tentative de conservation de la biodiversité et il a expliqué l'importance de la diversité biogéographique de l'Afrique méditerranéenne par les modifications climatiques durement subies dans cette région depuis le Miocène ce qui a entraîné des migrations d'une flore tropicale (Quezel, 1983)

La biogéographie des flores actuelles est susceptible de fournir de précieux renseignements sur les modalités de leur mise en place, en particulier aux données paléohistoriques.

Les figures montrent la prédominance des espèces de type biogéographique méditerranéen dans toutes les station, pour la station de Hafir on trouve 34% pour les éléments Méditerranéen , 12% pour les Ouest-Méditerranéen 7% pour l' Euro-méditerranéen et les éléments Euro-asiatiques 6% , la station de Zarifet présente 37% pour les éléments Méditerranéen , 14% pour les Ouest-Méditerranéen, 5% pour l' Euro-méditerranéen et 5%

pour les espèces qui appartient aux type biogéographique Méditerranéen-atlantique, la station de Moutas , les éléments Méditerranéen présentent un pourcentage de 36% , Ouest-Méditerranéen 15% , l' Euro-méditerranéen 7% et 5% pour les éléments Euro-asiatiques, la station de Béni Snous on trouve 41% pour les éléments Méditerranéen , 09% pour les Ouest-Méditerranéen 5% pour l' Euro-méditerranéen et 5% pour les Paléo-méditerranéen, la station de Khemis, on constate un pourcentage de 40% pour les éléments Méditerranéen, Ouest-Méditerranéen 7% , Paléotempéré 5% et 4% pour les éléments Euro-méditerranéennes et la station de Sidi Djilali présente 38% pour les éléments Méditerranéen , 13% pour les Ouest-Méditerranéen et 4% pour les espèces qui appartient aux types biogéographiques Méditerranéen-atlantique et Paléotempéré, les types biogéographique restantes représentent une faible participation ; mais contribuent à la diversité et à la richesse du potentiel phytogéographique des stations,

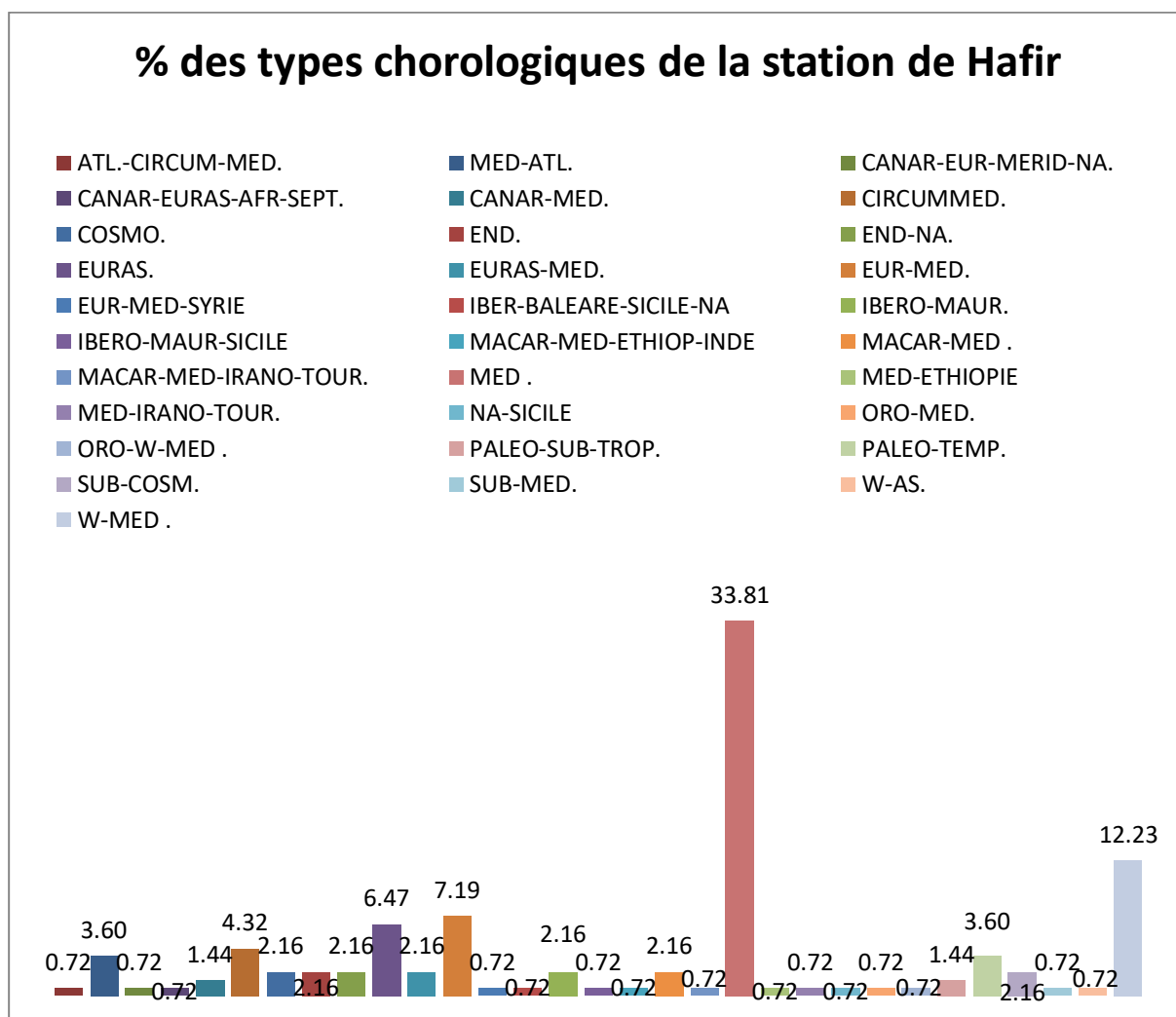


Figure 42: Pourcentage des types biogéographiques dans la station de Hafir

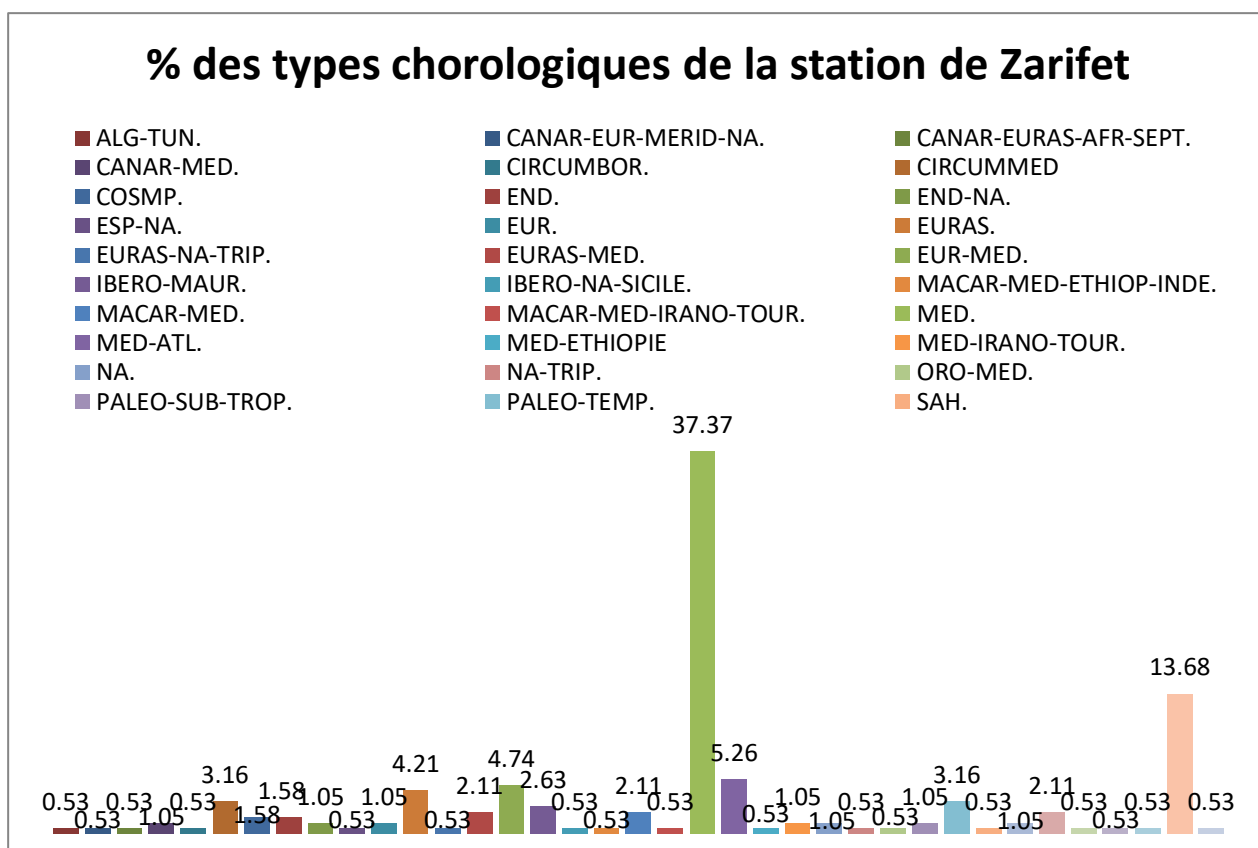


Figure 43: Pourcentage des types biogéographiques dans la station de Zarifet

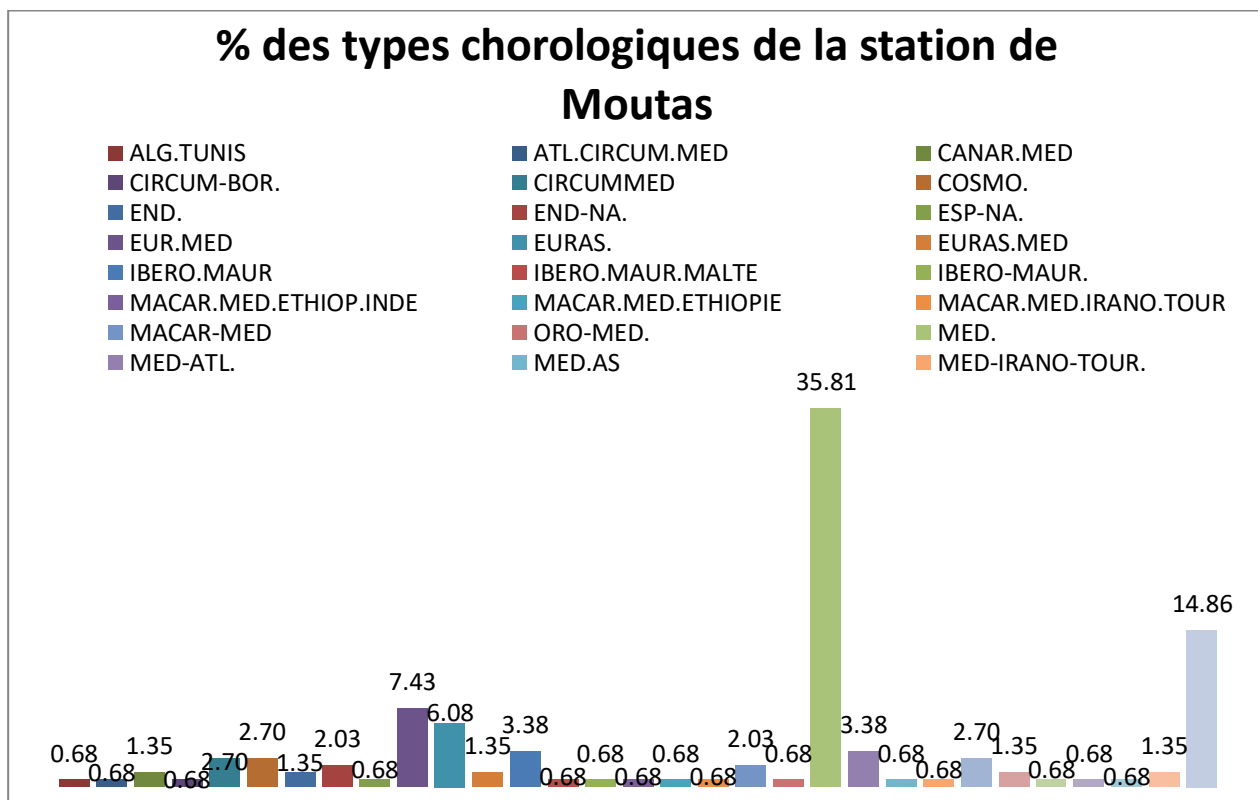


Figure 44: Pourcentage des types biogéographiques dans la station de Moutas

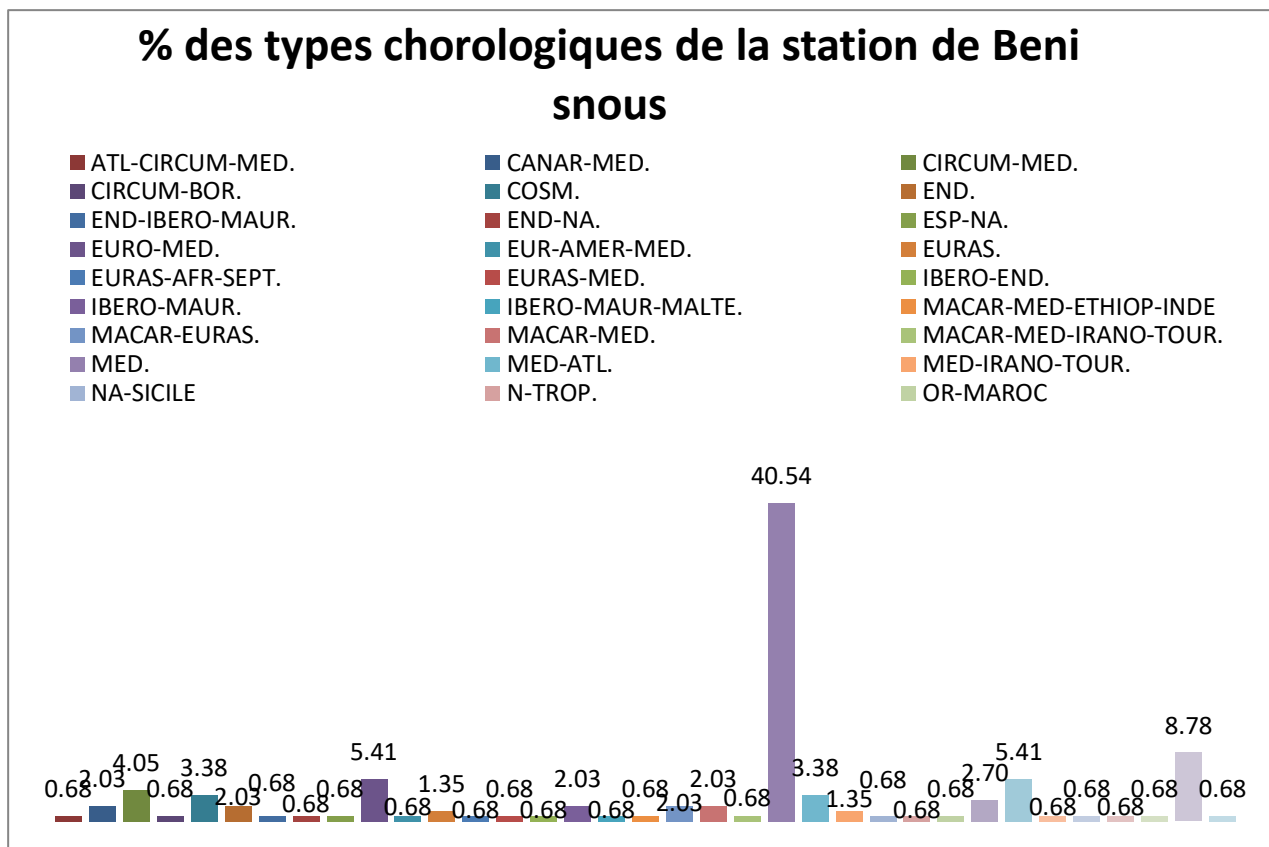


Figure 45: Pourcentage des types biogéographiques dans la station de Béni Snous

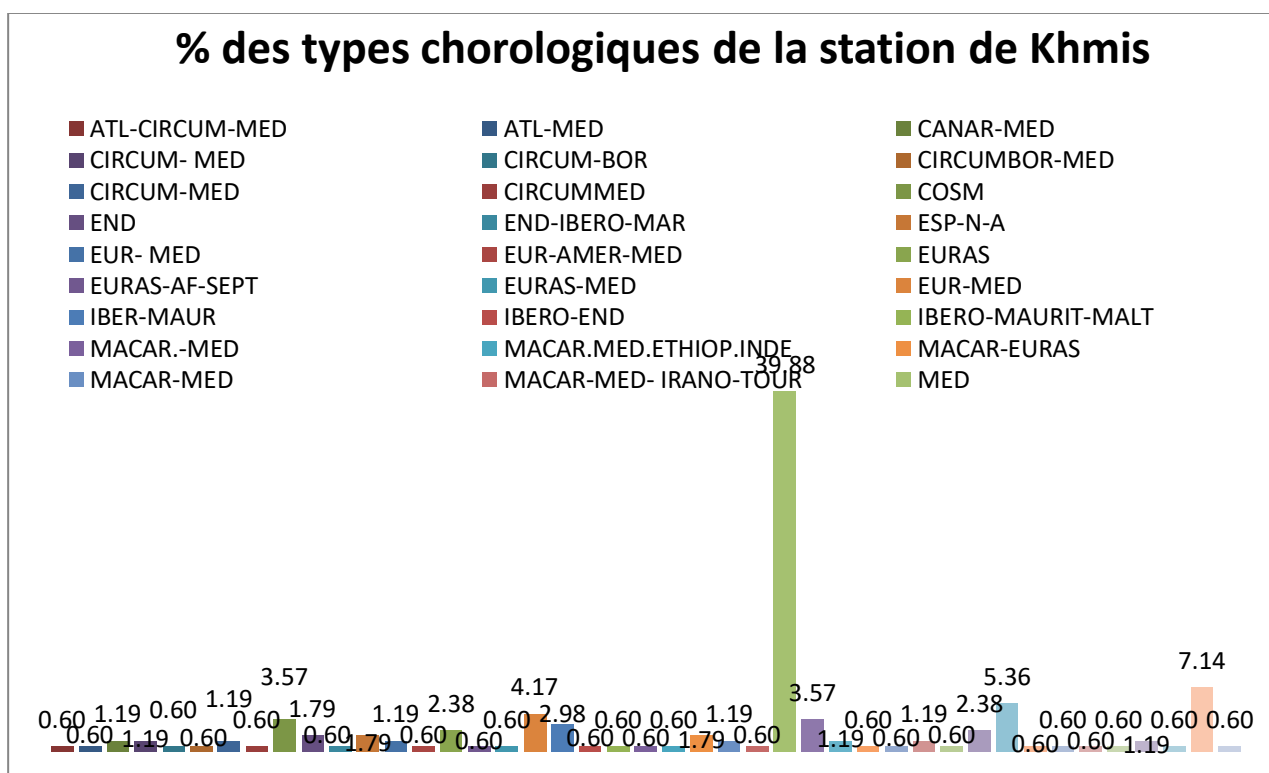


Figure 46: Pourcentage des types biogéographiques dans la station de Khemis

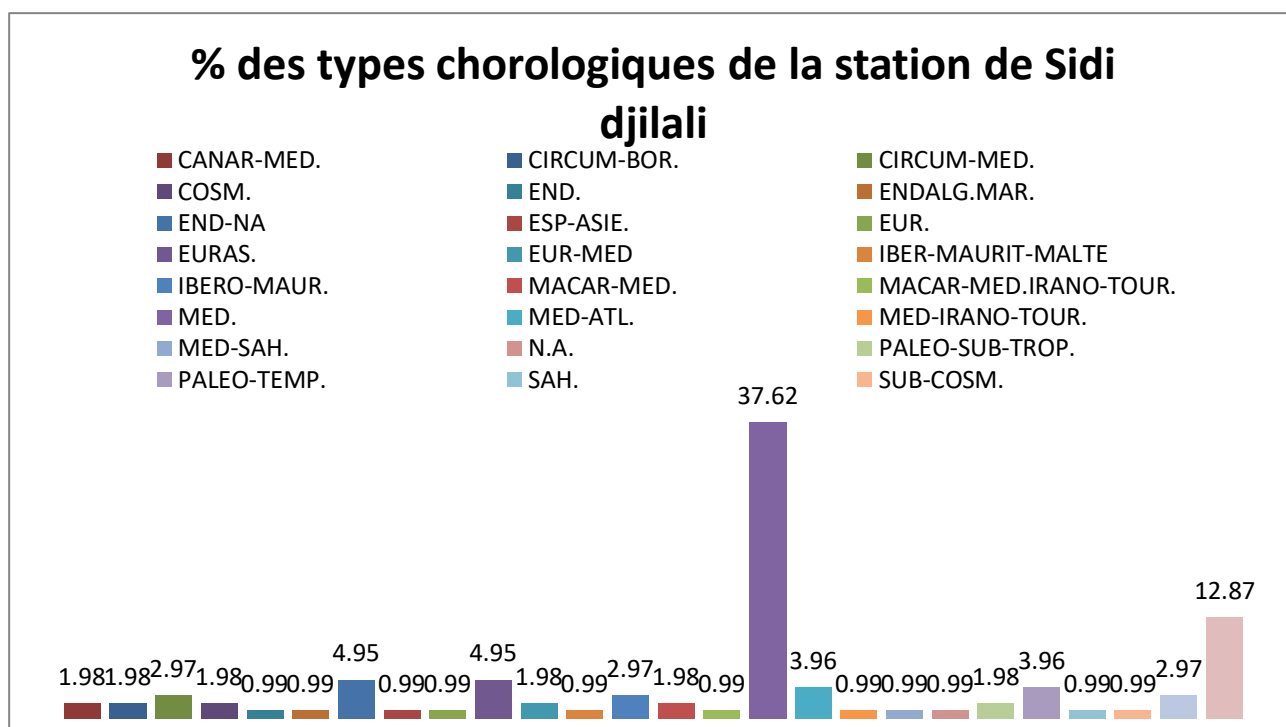


Figure 47: Pourcentage des types biogéographiques dans la station de Sidi Djilali

1.5 Inventaire exhaustif du tapis végétal des stations d'étude :

1.5.1 Station de Hafir :

Tableau 29: Inventaire floristique de la station de HAFIR

Taxons	Famille	Type morphologique	Type biologique	Type biogéographique
<i>Pistacia lentiscus.</i>	Anacardiaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Daucus carota</i>	Apiaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	Apiaceae	H.V.	Ch	W-MED.
<i>Eryngium triquetrum</i>	Apiaceae	H.V.	Ch	NA-SICILE
<i>Ferula communis</i>	Apiaceae	H.V.	Ch	MED.
<i>Ferula lutea</i>	Apiaceae	H.V.	Ch	W-MED.
<i>Thapsia garganica</i>	Apiaceae	H.V.	Ch	MED.
<i>Arisarum vulgare</i>	Araceae	H.A.	Ge	CIRCUMMED.
<i>Aristolochia longa</i>	Aristolochiaceae	H.A.	Ge	MED.
<i>Asphodelus microcarpus</i>	Asphodélacées	H.V.	Ge	CANAR-MED.
<i>Calendula suffruticosa</i>	Asteraceae	H.A.	Th	ESP-NA.
<i>Phagnalon saxatile</i>	Asteraceae	H.V.	He	W-MED.
<i>Anacyclus radiatus</i>	Astéracées	H.A.	Th	EUR-MED-SYRIE
<i>Asteriscus maritimus</i>	Astéracées	H.A.	Th	CANAR-EUR-MERID-NA.
<i>Atractylis cancellata</i>	Astéracées	H.A.	Th	CIRCUMMED.
<i>Bellis annua</i>	Astéracées	H.A.	Th	CIRCUMMED.

<i>Bellis sylvestris</i>	Astéraceae	H.A.	Th	CIRCUMMED.
<i>Calendula arvensis</i>	Astéraceae	H.A.	Th	SUB-MED.
<i>Calendula suffruticosa</i>	Astéraceae	H.A.	Th	ESP-NA.
<i>Carduus pycnocephalus</i>	Astéraceae	H.A.	Th	EURAS-MED.
<i>Centaurea pullata</i>	Astéraceae	H.A.	Th	MED.
<i>Chrysanthemu grandiflorum</i>	Astéraceae	H.A.	Th	END.
<i>Pulicaria odora</i>	Astéraceae	H.A.	Th	CIRCUMMED.
<i>Scolymus hispanicus</i>	Astéraceae	H.A.	Th	MED.
<i>Senecio vulgaris</i>	Astéraceae	H.A.	Th	SUB-COSM.
<i>Valerianella coronata</i>	Astéraceae	H.A.	Th	COSM.
<i>Borago officinalis</i>	Boraginaceae	H.A.	Th	W-MED.
<i>Cynoglossum cheirifolium</i>	Boraginaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Biscutella didyma</i>	Brassicaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Draba verna</i>	Brassicaceae	H.A.	Th	EURAS.
<i>Lepidium hirtum</i>	Brassicaceae	H.V.	He	ORO-W-MED.
<i>Lobularia maritima</i>	Brassicaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicaceae	H.A.	Th	PALEO-TEMP.
<i>Lonicera implexa</i>	Caprifoliaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Cerastium dichotomum</i>	Caryophyllaceae	H.A.	Th	MED-IRANO-TOUR.
<i>Paronychia argentea</i>	Caryophyllaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Silene colorata</i>	Caryophyllaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Stellaria media</i>	Caryophyllaceae	H.A.	Th	END.
<i>Cistus albidus</i>	Cistaceae	H.V.	Ch	MED.
<i>Cistus clusii</i>	Cistaceae	H.V.	Ch	IBER-BALEARE-SICILE-NA.
<i>Cistus monspeliensis</i>	Cistaceae	H.V.	Ch	MED.
<i>Cistus salvifolius</i>	Cistaceae	L.V.	Ch	EURAS-MED.
<i>Cistus villosus</i>	Cistaceae	H.V.	Ch	EURAS-MED.
<i>Helianthemum ledifolium</i>	Cistaceae	H.A.	Th	CANAR-EURAS-AFR-SEPT.
<i>Convolvulus althaeoides</i>	Convolvulaceae	H.A.	Th	MACAR-MED.
<i>Sedum sediforme</i>	Crassulaceae	H.V.	Ch	MED.
<i>Sedum tenuifolium</i>	Crassulaceae	H.V.	Ge	ORO-MED.
<i>Cupressus sempervirens</i>	Cupressaceae	L.V.	Ph	END.
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Cupressaceae	L.V.	Ph	ATL-CIRCUMMED.
<i>Dipsacus silvestris</i>	Dipsacaceae	H.V.	Ch	EURAS.
<i>Arbutus unedo</i>	Ericaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Marrubium vulgare</i>	Ericaceae	L.V.	Ch	MED.
<i>Euphorbia nicaensis</i>	Euphorbiaceae	L.V.	Ch	W-MED.
<i>Euphorbia peplis</i>	Euphorbiaceae	H.A.	Th	MED-ATL.
<i>Astragalus lusitanicus</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Calycotome intermedia</i>	Fabaceae	L.V.	Ch	W-MED.

<i>Calycotome intermedia</i>	Fabaceae	H.A.	Ch	W-MED.
<i>Ceratonia siliqua</i>	Fabaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Crataegus monogyna</i>	Fabaceae	L.V.	Ph	EUR-MED.
<i>Cytisus triflorus</i>	Fabaceae	H.V.	Ch	W-MED.
<i>Lotus ornithopodioides</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Medicago marina</i>	Fabaceae	H.V.	Ch	MED.
<i>Medicago minima</i>	Fabaceae	H.A.	Th	EUR-MED.
<i>Trifolium angustifolium</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Trifolium compestre</i>	Fabaceae	H.A.	Th	PALEO-TEMP.
<i>Trifolium stellatum</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Trifolium tomentosum</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Ulex boivini</i>	Fabaceae	H.V.	Ch	IBERO.MAURIT.
<i>Vicia sicula</i>	Fabaceae	H.A.	Th	W-MED.
<i>Quercus coccifera</i>	Fagaceae	L.V.	Ph	W-MED.
<i>Quercus faginea</i> <i>subsp. Tlemcenensis</i>	Fagaceae	L.V.	Ph	MED-ATL.
<i>Quercus ilex</i>	Fagaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Quercus suber</i>	Fagaceae	L.V.	Ph	W-MED.
<i>Centaurium umbellatum</i>	Gentianaceae	H.A.	He	EUR-MED.
<i>Gladiolus segetum</i>	Iridaceae	H.A.	Ge	MED.
<i>Romulea bulbocodium</i>	Iridaceae	H.V.	Ge	EUR-MED.
<i>Juncus maritimus</i>	Juncaceae	H.V.	Ge	SUB-COSM.
<i>Teucrium fruticans</i>	Lamaiceae	L.V.	Ch	MED.
<i>Erica arborea</i>	Lamiaceae	L.V.	Ch	COSM.
<i>Lavandula stoechas</i>	Lamiaceae	L.V.	Ch	MED.
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Lamiaceae	L.V.	Ch	MED.
<i>Satureja calamintha</i>	Lamiaceae	H.A.	He	EURAS.
<i>Teucrium polium</i>	Lamiaceae	H.V.	Ch	EUR-MED.
<i>Teucrium pseudochamaepitys</i>	Lamiaceae	H.A.	Th	W-MED.
<i>Thymus ciliatus</i>	Lamiaceae	H.V.	Ch	MED.
<i>Prasium majus</i>	Lamiaceae	L.V.	Ch	MED.
<i>Allium hirsutum</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	MED-ETHIOPIE
<i>Anthericum liliago</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	MED-ATL.
<i>Asparagus acutifolius</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	MED.
<i>Gagea arvensis</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	EURAS.
<i>Muscari neglectum</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	EUR-MED.
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	MED-ATL.
<i>Smilax aspera</i>	Liliaceae	L.V.	Ch	MACAR-MED-ETHIOP- INDE
<i>Tulipa sylvestris</i>	Liliaceae	H.A.	Ge	EUR-MED.
<i>Urginea maritima</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	CANAR-MED.
<i>Asparagus stipularis</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	MACAR-MED.

<i>Linum strictum</i>	Linaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Linum tenue</i>	Linaceae	H.A.	Th	END-NA.
<i>Olea europaea</i>	Oleaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Olea europaea var. oleaster</i>	Oleaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Phillyrea angustifolia</i>	Oleaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Cephalanthera longifolia</i>	Orchidaceae	H.V.	Ge	EURAS.
<i>Cephalanthera rubra</i>	Orchidaceae	H.V.	Ge	EURAS.
<i>Ophrys tenthredinifera</i>	Orchidaceae	H.V.	Ge	CIRCUMMED.
<i>Orchis morio</i>	Orchidaceae	H.A.	Ge	EURAS.
<i>Chamaerops humilis</i>	Palmaceae	L.V.	Ch	W-MED.
<i>Papaver rhoeas</i>	Papavéraceae	H.A.	Th	PALEO-TEMP.
<i>Cedrus atlantica</i>	Pinaceae	L.V.	Ph	ORO-MED.
<i>Pinus halepensis</i>	Pinaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Plantago lagopus</i>	Plantaginaceae	H.A.	He	MED.
<i>Plantago serraria</i>	Plantaginaceae	H.A.	He	MED.
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	Poaceae	L.V.	Ch	W-MED.
<i>Avena sterilis</i>	Poaceae	H.A.	Th	MACAR-MED-IRANO-TOUR.
<i>Brachypodium distachyum</i>	Poaceae	H.A.	Th	PALEO-SUB-TROP.
<i>Bromus madritensis</i>	Poaceae	H.A.	Th	EUR-MED.
<i>Bromus rubens</i>	Poaceae	H.A.	Th	PALEO-SUB-TROP.
<i>Dactylis glomerata</i>	Poaceae	H.V.	Ge	PALEO-TEMP.
<i>Lagurus ovatus</i>	Poaceae	H.A.	Th	MACAR-MED.
<i>Melica minuta</i>	Poaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Poa annua</i>	Poaceae	H.A.	Th	COSM.
<i>Poa bulbosa</i>	Poaceae	H.A.	Th	PALEO-TEMP.
<i>Stipa tenacissima</i>	Poaceae	H.V.	He	IBERO.MAURIT.
<i>Rumex bucephalophorus</i>	Polygonaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Anagallis arvensis</i>	Primulaceae	H.A.	Th	SUB-COSM.
<i>Anagallis monelli</i>	Primulaceae	H.V.	Ch	W-MED.
<i>Anemone palmata</i>	Renonculaceae	H.V.	He	W-MED.
<i>Ranunculus millefoliatus</i>	Renonculaceae	H.V.	He	EUR-MED.
<i>Ranunculus spicatus</i>	Renonculaceae	H.A.	Th	IBERO-MAUR-SICILE
<i>Rhamnus alaternus</i>	Rhamnaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Rhamnus lycioides</i>	Rhamnaceae	L.V.	Ph	W-MED.
<i>Rubus ulmifolius</i>	Rosaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Sanguisorba minor</i>	Rosaceae	H.V.	He	EURAS.
<i>Scorpiurus muricatus</i>	Rosaceae	L.V.	Ch	EUR-MED.
<i>Rubia peregrina</i>	Rubiaceae	H.A.	Th	MED-ATL.
<i>Sherardia arvensis</i>	Rubiaceae	H.A.	Th	EURAS.
<i>Ruta chalepensis</i>	Rutaceae	H.V.	Ch	MED.
<i>Osyris lanceolata</i>	Santalaceae	L.V.	Ch	IBERO.MAURIT.

<i>Veronica persica</i>	Scrofulariaceae	H.A.	Th	W-AS.
<i>Daphne gnidium</i>	Thymelaeaceae	H.V.	Ch	MED.
<i>Sonchus asper</i>	Valérianaceae	H.A.	Th	MED.

1.5.2 Station de Zarifet :

Tableau 30: Inventaire floristique de la station de Zarifet

<i>Taxons</i>	Famille	Type morphologique	Type biologique	Type biogéographique
<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Ferula communis</i>	Apiaceae	H.V.	Ch	MED.
<i>Thapsia garganica</i>	Apiaceae	H.V.	Ch	MED.
<i>Ammi visnaga</i>	Apiaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Ammoïdes verticillata</i>	Apiaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Daucus carota</i>	Apiaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Eryngium maritimum</i>	Apiaceae	H.A.	Ch	EUR-MED.
<i>Eryngium tricuspidatum</i>	Apiaceae	H.V.	Ch	W-MED.
<i>Arisarum vulgare</i>	Araceae	H.A.	Ge	CIRCUMMED.
<i>Arum italicum</i>	Araceae	H.V.	Ge	MED-ATL.
<i>Aristolochia longa</i>	Aristolochiaceae	H.A.	Ge	MED.
<i>Asphodelus microcarpus</i>	Asphodélacées	H.V.	Ge	CANAR-MED.
<i>Calendula suffruticosa</i>	Asteraceae	H.A.	Th	ESP-NA.
<i>Phagnalon saxatile</i>	Asteraceae	H.V.	He	W-MED.
<i>Asteriscus maritimus</i>	Astéracées	H.A.	Ch	CANAR-EUR-MERID-NA.
<i>Atractylis concellata</i>	Astéracées	H.A.	Th	CIRCUMMED.
<i>Atractylis gummifera</i>	Astéracées	H.V.	Ch	MED.
<i>Atractylis humilis</i>	Astéracées	H.V.	Ch	IBERO-MAUR.
<i>Bellis annua</i>	Astéracées	H.A.	Th	CIRCUMMED.
<i>Bellis sylvestris</i>	Astéracées	H.A.	Th	CIRCUMMED.
<i>Calendula arvensis</i>	Astéracées	H.A.	Th	SUB-MED.
<i>Carduus pycnocephalus</i>	Astéracées	H.A.	Th	EURAS-MED.
<i>Carlina racemosa</i>	Astéracées	H.A.	Th	IBERO-NA-SICILE
<i>Carthamus caeruleus</i>	Astéracées	H.V.	He	MED.
<i>Catananche coerulea</i>	Astéracées	H.A.	Th	W-MED.
<i>Centaurea dimorpha</i>	Astéracées	H.V.	He	NA.
<i>Centaurea parviflora</i>	Astéracées	H.V.	He	ALG-TUN.
<i>Centaurea pungens</i>	Astéracées	H.V.	He	SAH.
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Astéracées	H.A.	Ch	MED.
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	Astéracées	H.A.	Th	END.
<i>Echinops spinosus</i>	Astéracées	H.V.	He	S-MED-SAH.
<i>Evax argentea</i>	Astéracées	H.A.	Th	NA-TROP.

<i>Hypochoeris radicata</i>	Astéraceae	H.V.	He	END.
<i>Inula montana</i>	Astéraceae	H.V.	He	W-MED-SUB-ATL.
<i>Micropus bombicinus</i>	Astéraceae	H.A.	Th	EURAS-NA-TROP.
<i>Pallenis spinosa</i>	Astéraceae	H.V.	Ch	EUR-MED.
<i>Reichardia picroides</i>	Astéraceae	H.A.	Ch	MED.
<i>Reichardia tingitana</i>	Astéraceae	H.A.	Th	MED.
<i>Senecio vulgaris</i>	Astéraceae	H.A.	Ch	SUB-COSM.
<i>Sonchus arvensis</i>	Astéraceae	H.V.	Ch	SUB-COSM.
<i>Taraxacum officinalis</i>	Astéraceae	H.A.	Th	W-MED.
<i>Anchusa azurea</i>	Boraginaceae	H.A.	Th	EUR-MED.
<i>Borago officinalis</i>	Boraginaceae	H.A.	Th	W-MED.
<i>Cerintho major</i>	Boraginaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Cynoglossum cheirifolium</i>	Boraginaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Cynoglossum clandestinum</i>	Boraginaceae	H.A.	Th	W-MED.
<i>Echium vulgare</i>	Boraginaceae	H.A.	He	MED.
<i>Lobularia maritima</i>	Brassicaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Biscutella didyma</i>	Brassicaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Brassica nigra</i>	Brassicaceae	H.A.	Th	EURAS.
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Brassicaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicaceae	H.A.	Th	PALEO-TEMP.
<i>Lonicera implexa</i>	Caprifoliaceae	L.V.	Ch	MED.
<i>Viburnum tinus</i>	Caprifoliaceae	H.V.	Ch	MED.
<i>Cerastium dichotomum</i>	Caryophyllaceae	H.A.	Th	MED-IRANO-TOUR.
<i>Paronychia argentea</i>	Caryophyllaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Silene coeli-rosa</i>	Caryophyllaceae	H.A.	Th	W-MED.
<i>Silène colorata</i>	Caryophyllaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Chenopodium album</i>	Chénopodiaceae	H.A.	Th	COSM.
<i>Cistus albidus</i>	Cistaceae	H.V.	Ch	MED.
<i>Cistus villosus</i>	Cistaceae	H.V.	Ch	EURAS.MED.
<i>Cistus ladaniferus</i>	Cistaceae	L.V.	Ch	IBERO-MAUR.
<i>Cistus monspeliensis</i>	Cistaceae	L.V.	Ch	MED.
<i>Cistus salvifolius</i>	Cistaceae	L.V.	Ch	EURAS-MED.
<i>Helianthemum helianthemoides</i>	Cistaceae	H.A.	Th	END-NA.
<i>Helianthemum hirtum</i>	Cistaceae	H.V.	Ch	NA.
<i>Helianthemum ledifolium</i>	Cistaceae	H.A.	Th	CANAR-EURAS-AFR-SEPT.
<i>Tuberaria guttatae</i>	Cistaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Convolvulus althaeoides</i>	Convolvulaceae	H.A.	Th	MACAR-MED.
<i>Sedum rubens</i>	Crassulaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Sedum tenuifolium</i>	Crassulaceae	H.V.	Ge	ORO-MED.
<i>Cupressus sempervirens</i>	Cupressaceae	L.V.	Ph	END.

<i>Tamus communis</i>	Dioscoréaceae	H.A.	Th	MED-ATL.
<i>Cephalaria leucantha</i>	Dipsacaceae	H.V.	Ch	W-MED.
<i>Scabiosa stellata</i>	Dipsacaceae	H.A.	Th	W-MED.
<i>Arbutus unedo</i>	Ericaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Erica arborea</i>	Ericaceae	L.V.	Ch	MED.
<i>Euphorbia dendroides</i>	Euphorbiaceae	L.V.	Ch	MED.
<i>Euphorbia nicaensis</i>	Euphorbiaceae	L.V.	Ch	W-MED.
<i>Euphorbia paralias</i>	Euphorbiaceae	L.V.	Ch	MED-ATL.
<i>Euphorbia peplis</i>	Euphorbiaceae	H.A.	Th	MED-ATL.
<i>Calycotome intermedia</i>	Fabaceae	L.V.	Ch	W-MED.
<i>Ceratonia siliqua</i>	Fabaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Anthyllis tetraphylla</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Fabaceae	H.A.	Th	EUR-MED.
<i>Calycotome villosa</i>	Fabaceae	L.V.	Ch	W-MED.
<i>Cytisus triflorus</i>	Fabaceae	H.V.	Ch	W-MED.
<i>Lotus hispidus</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED-ATL.
<i>Lotus ornithopodioides</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Medicago italica</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Ononis spinosa</i>	Fabaceae	L.V.	Ch	EURAS.
<i>Psoralea bituminosa</i>	Fabaceae	L.V.	Ch	MED.
<i>Scorpiurus muricatus</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Trifolium angustifolium</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Trifolium arvense</i>	Fabaceae	H.A.	Th	PALEO-TEMP.
<i>Trifolium stellatum</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Trifolium tomentosum</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Ulex boivini</i>	Fabaceae	H.V.	Ch	IBERO-MAUR.
<i>Ulex europeus</i>	Fabaceae	H.V.	Ch	EUR
<i>Ulex parviflorus</i>	Fabaceae	H.V.	Ch	W-MED.
<i>Vicia sicula</i>	Fabaceae	H.A.	Th	W-MED.
<i>Quercus faginea</i> <i>subsp. Tlemcenensis</i>	Fagaceae	L.V.	Ph	MED-ATL.
<i>Quercus ilex</i>	Fagaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Quercus suber</i>	Fagaceae	L.V.	Ph	W-MED.
<i>Quercus Coccifera</i>	Fagaceae	L.V.	Ph	W-MED.
<i>Erodium guttatum</i>	Géraniaceae	H.A.	Th	SAH-MED.
<i>Erodium moschatum</i>	Géraniaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Globularia alypum</i>	Globulariaceae	L.V.	Ch	MED.
<i>Gladiolus segetum</i>	Iridaceae	H.A.	Ge	MED.
<i>Juncus maritimus</i>	Juncaceae	H.V.	Ge	SUB-COSM.
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Lamiaceae	L.V.	Ch	MED.
<i>Ajuga chamaepitys</i>	Lamiaceae	H.A.	Th	EURAS-MED.
<i>Ballota hirsuta</i>	Lamiaceae	H.A.	He	IBERO-MAUR.

<i>Lavandula multifida</i>	Lamiaceae	H.V.	Ch	MED.
<i>Lavandula stoechas</i>	Lamiaceae	L.V.	Ch	MED.
<i>Marrubium vulgare</i>	Lamiaceae	H.A.	He	COSM.
<i>Prasium majus</i>	Lamiaceae	L.V.	Ch	MED.
<i>Satureja calamintha</i>	Lamiaceae	H.A.	He	EURAS.
<i>Sideritis montana</i>	Lamiaceae	H.A.	Ch	MED.
<i>Teucrium fruticans</i>	Lamiaceae	L.V.	Ch	MED.
<i>Teucrium polium</i>	Lamiaceae	H.V.	Ch	EUR-MED.
<i>Thymus ciliatus</i>	Lamiaceae	H.V.	Ch	END-NA.
<i>Smilax aspera</i>	Liliaceae	L.V.	Ch	MACAR-MED-ETHIOP- INDE
<i>Allium nigrum</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	MED.
<i>Allium roseum</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	MED.
<i>Allium sub-hirsutum</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	MED-ETHIOPIE
<i>Anthericum liliago</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	MED-ATL.
<i>Asparagus acutifolius</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	MED.
<i>Asparagus albus</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	W-MED.
<i>Asparagus stipularis</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	MACAR-MED.
<i>Muscari neglectum</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	EUR-MED.
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	MED-ATL.
<i>Ruscus aculeatus</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	MED-ATL.
<i>Urginea maritima</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	CANAR-MED.
<i>Linum strictum</i>	Linaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Linum usitatissimum</i>	Linaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Althaea hirsuta</i>	Malvaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Lavatera maritima</i>	Malvaceae	H.V.	Ch	W-MED.
<i>Malva sylvestris</i>	Malvaceae	H.A.	Th	EURAS.
<i>Olea europaea</i>	Oleaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Olea europaea var. oleaster</i>	Oleaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Phillyrea angustifolia</i>	Oleaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Jasminum fruticans</i>	Oléaceae	H.V.	Ch	MED.
<i>Orchis maculata</i>	Orchidaceae	H.A.	Ge	EUR
<i>Oxalis corniculata</i>	Oxalidaceae	H.A.	Ge	COSM.
<i>Chamaerops humilis</i>	Palmaceae	H.V.	Ch	W-MED.
<i>Glaucium flavum</i>	Papavéraceae	H.V.	Ge	MED.
<i>Papaver rhoeas</i>	Papavéraceae	H.A.	Th	PALEO-TEMP.
<i>Cedrus atlantica</i>	Pinaceae	L.V.	Ph	ORO-MED.
<i>Pinus halepensis</i>	Pinaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Plantago albicans</i>	Plantaginaceae	H.A.	He	MED.
<i>Plantago lagopus</i>	Plantaginaceae	H.A.	He	MED.
<i>Plantago serraria</i>	Plantaginaceae	H.A.	He	W-MED.
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	Poaceae	L.V.	Ch	W-MED.

<i>Melica minuta</i>	Poaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Stipa tenacissima</i>	Poaceae	H.V.	He	IBERO-MAUR.
<i>Aegilops triuncialis</i>	Poaceae	H.A.	Th	MED-IRANO-TOUR.
<i>Aegilops ventricosa</i>	Poaceae	H.A.	Th	W-MED.
<i>Agropyron repens</i>	Poaceae	H.V.	Ge	CIRCUMMED.
<i>Avena sterilis</i>	Poaceae	H.A.	Th	MACAR-MED-IRANO-TOUR.
<i>Brachypodium distachyum</i>	Poaceae	H.A.	Th	PALEO-SUB-TROP.
<i>Briza minor</i>	Poaceae	H.A.	Th	THERMO-SUBCOSM.
<i>Bromus madritensis</i>	Poaceae	H.A.	Th	EUR-MED.
<i>Bromus rubens</i>	Poaceae	H.A.	Th	PALEO-SUB-TROP.
<i>Dactylis glomerata</i>	Poaceae	H.V.	He	PALEO-TEMP.
<i>Hordeum murinum</i>	Poaceae	H.A.	Th	CIRCUM-BOR
<i>Lagurus ovatus</i>	Poaceae	H.A.	Th	MACAR-MED.
<i>Schismus barbatus</i>	Poaceae	H.A.	Th	MACAR-MED.
<i>Anagallis arvensis</i>	Primulaceae	H.A.	Th	SUB-COSM.
<i>Adonis annua</i>	Renonculaceae	H.A.	Th	EURAS.
<i>Ranunculus bullatus</i>	Renonculaceae	H.V.	He	MED.
<i>Reseda luteola</i>	Résédaceae	H.A.	Th	EURAS.
<i>Reseda alba</i>	Résédaceae	H.A.	Th	EURAS.
<i>Rhamnus alaternus</i>	Rhamnaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Rhamnus lycioides</i>	Rhamnaceae	L.V.	Ph	W-MED.
<i>Crateagus monogyna</i>	Rosaceae	L.V.	Ph	EUR-MED.
<i>Rosa sempervirens</i>	Rosaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Asperula hirsuta</i>	Rubiaceae	H.A.	Th	W-MED.
<i>Galium aparine</i>	Rubiaceae	H.A.	Th	PALEO-TEMP.
<i>Gallium verum</i>	Rubiaceae	H.A.	Th	EURAS.
<i>Galliun verticillatum</i>	Rubiaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Rubia peregrina</i>	Rubiaceae	H.A.	He	MED-ATL.
<i>Ruta chalepensis</i>	Rutaceae	H.V.	Ch	MED.
<i>Populus alba</i>	Salicaceae	L.V.	Ph	PALEO-TEMP.
<i>Antirrhinum majus</i>	Scrofulariaceae	L.V.	Ch	EUR-MED.
<i>Antirrhinum orontium</i>	Scrofulariaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Bellardia trixago</i>	Scrofulariaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Linaria reflexa</i>	Scrofulariaceae	H.A.	Th	CIRCUMMED.
<i>Veronica persica</i>	Scrofulariaceae	H.A.	Th	W-AS
<i>Daphne gnidium</i>	Thymelaeaceae	H.V.	Ch	MED.
<i>Fedia cornucopiae</i>	Valérianaceae	H.A.	Th	MED.

1.5.3 Station de Moutas :

Tableau 31: Inventaire floristique de la station de Mouta

Taxons	Famille	Type morphologique	Type biologique	Type biogéographique
<i>Allium chamaemoly</i>	Alliaceae	H.V.	Ge	MED.
<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Pistacia terebinthus</i>	Anacardiaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Apium nodiflorum</i>	Apiaceae	H.A.	Th	MED-ATL.
<i>Daucus carota</i>	Apiaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Daucus muricatus</i>	Apiaceae	H.A.	Th	COSM.
<i>Eryngium campestre</i>	Apiaceae	H.V.	Ch	W-MED.
<i>Eryngium tricuspidatum</i>	Apiaceae	H.V.	Ch	W-MED.
<i>Ferula communis</i>	Apiaceae	H.V.	Ch	MED.
<i>Foeniculum vulgare</i>	Apiaceae	H.V.	Ch	MED.
<i>Arisarum vulgare</i>	Araceae	H.A.	Ge	CIRCUMMED.
<i>Aristolochia longa</i>	Aristolochiaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Asparagus acutifolius</i>	Asparagaceae	H.V.	Ge	MED.
<i>Asparagus albus</i>	Asparagaceae	H.V.	Ge	W-MED.
<i>Asphodelus microcarpus</i>	Asphodélacées	H.V.	Ge	CANAR-MED.
<i>Andryala integrifolia</i>	Asteraceae	H.A.	Th	W-MED.
<i>Anthemis pedunculata</i>	Asteraceae	H.V.	He	LBERO-MAUR.
<i>Anthemis punctata</i>	Asteraceae	H.A.	Th	MED.
<i>Bellis sylvestris</i>	Asteraceae	H.A.	Th	CIRCUMMED.
<i>Calendula suffruticosa</i>	Asteraceae	H.A.	Th	ESP-NA.
<i>Carduus pycnocephalus</i>	Asteraceae	H.V.	Ch	EURAS.
<i>Catananche caerulea</i>	Asteraceae	H.V.	Ch	W-MED.
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	Asteraceae	H.V.	He	END.
<i>Echinops spinosus</i>	Asteraceae	H.V.	Ch	S-MED-SAH.
<i>Pallenis spinosa</i>	Asteraceae	L.V.	Ch	EUR-MED.
<i>Phagnalon saxatile</i>	Asteraceae	H.V.	Ch	W-MED.
<i>Pulicaria odora</i>	Asteraceae	H.V.	Ch	CIRCUMMED.
<i>Scolymus grandiflorus</i>	Asteraceae	H.V.	Ch	EUR-MED.
<i>Scolymus hispanicus</i>	Asteraceae	H.V.	He	MED.
<i>Senecio vulgaris</i>	Asteraceae	H.V.	Ch	SUB-COSM.
<i>Biscutella didyma</i>	Brassicaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Briza maxima</i>	Brassicaceae	H.A.	Th	SUB-TROP.
<i>Draba verna</i>	Brassicaceae	H.A.	Th	EURAS.
<i>Lobularia maritima</i>	Brassicaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Brassicaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicaceae	H.A.	Th	PALEO-TEMP.

<i>Thapsia garganica</i>	Brassicaceae	L. V.	Ch	MED.
<i>Vella annua</i>	Brassicaceae	H. A.	Th	MED.
<i>Campanula dichotoma</i>	Campanulaceae	L. V.	Ph	MED.
<i>Lonicera implexa</i>	Caprifoliaceae	L. V.	Ch	MED.
<i>Viburnum tinus</i>	Caprifoliaceae	L. V.	Ch	MED.
<i>Paronychia argentea</i>	Caryophyllaceae	H. V.	He	EUR-MED.
<i>Silene tridentata</i>	Caryophyllaceae	H. A.	Th	MED.
<i>Stellaria media</i>	Caryophyllaceae	H. A.	Th	COSM.
<i>Cistus albidus</i>	Cistaceae	H. V.	Ch	MED.
<i>Cistus monspeliensis</i>	Cistaceae	H. V.	Ch	MED.
<i>Cistus salvifolius</i>	Cistaceae	H. V.	Ch	EURAS-MED.
<i>Cistus villosus</i>	Cistaceae	H. V.	Ch	EURAS-MED.
<i>Helianthemum hirtum</i>	Cistaceae	H. V.	Ch	IBERO-MAUR.
<i>Tuberaria guttata</i>	Cistaceae	H. A.	Th	MED.
<i>Tuberaria vulgaris</i>	Cistaceae	L. V.	Ch	W-MED.
<i>Convolvulus althaeoides</i>	Convolvulaceae	H. A.	Th	MACAR-MED.
<i>Sedum sediforme</i>	Crassulaceae	H. A.	Th	MED.
<i>Cupressus sempervirens</i>	Cupressaceae	L. V.	Ph	END.
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Cupressaceae	L. V.	Ph	ATL-CIRCUMMED.
<i>Tetraclinis articulata</i>	Cupressaceae	L. V.	Ph	IBERO-MEURIT- MALTE
<i>Carex halleriana</i>	Cyperaceae	H. V.	Ch	MED.
<i>Dipsacus silvestris</i>	Dipsacaceae	H. A.	Th	EURAS.
<i>Scabiosa stellata</i>	Dipsacaceae	H. A.	Th	W-MED.
<i>Arbutus unedo</i>	Ericaceae	L. V.	Ph	MED.
<i>Erica arborea</i>	Ericaceae	L. V.	Ch	MED.
<i>Euphorbia exigua</i>	Euphorbiaceae	H. A.	Th	W-MED.
<i>Euphorbia falcata</i>	Euphorbiaceae	H. A.	Th	MED-AS.
<i>Anthyllis tetraphylla</i>	Fabaceae	H. A.	Th	MED.
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Fabaceae	H. A.	Th	EUR-MED.
<i>Calycotome intermedia</i>	Fabaceae	H. A.	Ch	MED.
<i>Ceratonia siliqua</i>	Fabaceae	L. V.	Ph	MED.
<i>Cynoglossum cheirifolium</i>	Fabaceae	H. A.	Th	MED.
<i>Cytisus triflorus</i>	Fabaceae	L. V.	Ph	W-MED.
<i>Genista tricuspidata</i>	Fabaceae	H. V.	Ch	END-NA.
<i>Lagurus ovatus</i>	Fabaceae	H. A.	Th	MACAR-MED.
<i>Lathyrus sphaericus</i>	Fabaceae	H. A.	Th	MED.
<i>Lotus edulis</i>	Fabaceae	H. A.	Th	MED.
<i>Medicago minima</i>	Fabaceae	H. A.	Th	EUR-MED.
<i>Odontites purpurea</i>	Fabaceae	H. A.	Th	IBERO-MAUR.
<i>Trifolium angustifolium</i>	Fabaceae	H. A.	Th	MED.
<i>Trifolium campestre</i>	Fabaceae	H. A.	Th	PALEO-TEMP.

<i>Ulex boivini</i>	Fabaceae	L.V.	Ch	IBERO-MAUR.
<i>Vicia angustifolia</i>	Fabaceae	H.A.	Th	W-MED.
<i>Vicia sativa</i>	Fabaceae	H.A.	Th	EUR-MED.
<i>Quercus coccifera</i>	Fagaceae	L.V.	Ph	W-MED.
<i>Quercus faginea</i> <i>subsp. Tlemcenensis</i>	Fagaceae	L.V.	Ph	MED-ATL.
<i>Quercus ilex</i>	Fagaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Quercus suber</i>	Fagaceae	L.V.	Ph	W-MED.
<i>Erodium moschatum</i>	Geraniaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Geranium molle</i>	Geraniaceae	H.A.	Th	COSM.
<i>Geranium robertianum</i>	Geraniaceae	H.A.	Th	COSM.
<i>Teucrium fruticans</i>	Lamiaceae	L.V.	Ch	MED.
<i>Calamintha nepeta</i>	Lamiaceae	H.V.	He	EURAS.
<i>Lavandula dentata</i>	Lamiaceae	H.V.	Ch	W-MED.
<i>Lavandula stoechas</i>	Lamiaceae	H.V.	Ch	MED.
<i>Nepeta multibracteata</i>	Lamiaceae	H.V.	He	PORTUGAL.NA
<i>Origanum glandulosum</i>	Lamiaceae	H.V.	He	ALG.TUNIS
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Lamiaceae	L.V.	Ch	MED.
<i>Salvia verbenaca</i>	Lamiaceae	H.V.	He	MED-ATL.
<i>Teucrium polium</i>	Lamiaceae	H.A.	Th	EUR-MED.
<i>Thymus ciliatus</i>	Lamiaceae	L.V.	Ch	END-NA.
<i>Prasium majus</i>	Lamiaceae	L.V.	Ch	MED.
<i>Galium aparine</i>	Liliaceae	H.A.	Th	PALEO-TEMP.
<i>Ornithogallum umbellatum</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	CIRCUMMED.
<i>Ruscus aculeatus</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	MED-ATL.
<i>Smilax aspera</i>	Liliaceae	L.V.	Ch	MACAR-MED-ETHIOP- INDE
<i>Urginea maritima</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	CANAR-MED.
<i>Asparagus stipularis</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	MACAR-MED.
<i>Linum strictum</i>	Linaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Linum suffruticosum</i>	Linaceae	L.V.	Ch	W-MED.
<i>Malva sylvestris</i>	Malvaceae	H.V.	He	EURAS.
<i>Olea europaea</i>	Oleaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Olea europaea var. oleaster</i>	Oleaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Phillyrea angustifolia</i>	Oleaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Orobanche alba</i>	Orobanchaceae	L.V.	Ch	EURAS.
<i>Chamaerops humilis</i>	Palmaceae	L.V.	Ph	W-MED.
<i>Papaver rhoeas</i>	Papaveraceae	H.A.	Th	EUR-MED.
<i>Cedrus atlantica</i>	Pinaceae	L.V.	Ph	ORO-MED.
<i>Pinus halepensis</i>	Pinaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Plantago albicans</i>	Plantaginaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Plantago lagopus</i>	Plantaginaceae	H.A.	Th	MED.

<i>Aegilops geniculata</i>	Poaceae	H.A.	Th	MED-IRANO-TOUR.
<i>Aegilops triuncialis</i>	Poaceae	H.A.	Th	W-MED.
<i>Aegilops ventricosa</i>	Poaceae	H.A.	Th	W-MED.
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	Poaceae	L.V.	Ch	W-MED.
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	Poaceae	H.V.	Ch	W-MED.
<i>Avena sterilis</i>	Poaceae	H.A.	Th	MACAR-MED-IRANO-TOUR.
<i>Brachypodium distachyon</i>	Poaceae	H.A.	Th	PALEO-SUBTROP.
<i>Bromus madritensis</i>	Poaceae	H.A.	Th	EUR-MED.
<i>Bromus rubens</i>	Poaceae	H.A.	Th	PALEO-SUBTROP.
<i>Dactylis glomerata</i>	Poaceae	H.V.	He	PALEO-TEMP.
<i>Festuca caerulescens</i>	Poaceae	H.A.	Th	END-NA.
<i>Hordeum murinum</i>	Poaceae	H.A.	Th	CIRCUM-BOR.
<i>Lamarckia aurea</i>	Poaceae	H.A.	Th	MACAR-MED-ETHIOPIE
<i>Melica minuta</i>	Poaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Stipa tenacissima</i>	Poaceae	H.V.	He	IBERO-MAUR.
<i>Vulpia geniculata</i>	Poaceae	H.A.	Th	W-MED.
<i>Anagallis arvensis</i>	Primulaceae	H.A.	Th	SUB-COSM.
<i>Anagallis monelli</i>	Primulaceae	H.V.	He	W-MED.
<i>Asterolinum linum-stellatum</i>	Primulaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Nigella damascena</i>	Renonculaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Ranunculus bulbosus</i>	Renonculaceae	H.V.	He	EURAS.
<i>Reseda alba</i>	Resedaceae	H.V.	He	EURAS.
<i>Rhamnus alaternus</i>	Rhamnaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Rhamnus lycioides</i>	Rhamnaceae	L.V.	Ph	W-MED.
<i>Crataegus monogyna</i>	Rosaceae	L.V.	Ph	EUR-MED.
<i>Rosa sempervirens</i>	Rosaceae	L.V.	Ch	MED.
<i>Rubus ulmifolius</i>	Rosaceae	L.V.	Ch	EUR-MED.
<i>Sanguisorba minor</i>	Rosaceae	H.V.	He	EURAS.
<i>Rubia peregrina</i>	Rubiaceae	H.V.	He	MED-ATL.
<i>Ruta chalepensis</i>	Rutaceae	L.V.	Ch	MED.
<i>Daphne gnidium</i>	Thymeleaceae	H.V.	Ch	MED.
<i>Valerianella tuberosa</i>	Valerianaceae	H.V.	Ch	MED.

1.5.4 Station de Beni snous :

Tableau 32: Inventaire floristique de la station de Beni snous

Taxons	Famille	Type morphologique	Type biologique	Type biogéographique
<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Ammoides verticillata</i>	Apiaceae	H.A.	Th	MED.

<i>Daucus carota</i>	Apiaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Daucus muricatus</i>	Apiaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Eryngium maritimum</i>	Apiaceae	H.V.	Ch	EURO-MED.
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	Apiaceae	H.V.	Ch	W-MED.
<i>Eryngium triquetrum</i>	Apiaceae	H.V.	Ch	NA.-SICILE
<i>Ferula communis</i>	Apiaceae	H.V.	Ch	MED.
<i>Torilis arvensis</i>	Apiaceae	H.A.	Th	PALEO-TEMP.
<i>Thapsia garganica</i>	Apiaceae	H.V.	Ch	MED.
<i>Arisarum vulgare</i>	Araceae	H.A.	Ge	CIRCUMMED.
<i>Asphodelus microcarpus</i>	Asphodélacées	H.V.	Ge	CANAR-MED.
<i>Andryala integrifolia</i>	Asteraceae	H.A.	Th	W-MED.
<i>Bellis annua</i>	Asteraceae	H.A.	Th	CIRCUMMED.
<i>Carduncellus cuatrecasas</i>	Asteraceae	H.V.	He	IBERO-END.
<i>Cirsium echinatum</i>	Asteraceae	H.V.	He	W-MED.
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	Asteraceae	H.A.	Th	END.
<i>Cichorium intybus</i>	Asteraceae	H.V.	Ch	EUR-AMER-MED.
<i>Carlina lanata</i>	Asteraceae	H.A.	Th	CIRCUMMED.
<i>Carduncellus pinnatus</i>	Asteraceae	H.V.	He	SICILE-AN-LYBIE
<i>Carduus pycnocephalus</i>	Asteraceae	H.A.	Th	EURAS-MED.
<i>Calendula suffruticosa</i>	Asteraceae	H.A.	Th	ESP-NA.
<i>Filago fuscescens</i>	Asteraceae	H.V.	He	END.
<i>Filago pyramidale</i>	Asteraceae	H.V.	He	MED.
<i>Galactites tomentosa</i>	Asteraceae	H.A.	Th	CIRCUMMED.
<i>Hyoseris scabra</i>	Asteraceae	H.A.	Th	CIRCUMMED.
<i>Pallenis spinosa</i>	Asteraceae	H.V.	Ch	EUR-MED.
<i>Phagnalon saxatile</i>	Asteraceae	H.V.	He	W-MED.
<i>Reichardia picroides</i>	Asteraceae	H.V.	He	MED.
<i>Sonchus asper</i>	Asteraceae	H.A.	Th	COSM.
<i>Scolymus hispanicus</i>	Asteraceae	H.V.	Ch	MED.
<i>Sonchus oleraceus</i>	Asteraceae	H.A.	He	COSM.
<i>Tolpis barbata</i>	Asteraceae	H.A.	Th	MED.
<i>Urospermum picroides</i>	Asteraceae	H.A.	Th	EUR-MED.
<i>Cynoglossum cheirifolium</i>	Boraginacées	H.A.	Th	MED.
<i>Neotostema apulum</i>	Boraginacées	H.A.	Th	MED.
<i>Biscutella didyma</i>	Brassicacées	H.A.	Th	MED.
<i>Erysimum grandiflorum</i>	Brassicacées	H.V.	He	EUR-MED.
<i>Lobularia maritima</i>	Brassicacées	H.A.	Th	MED.
<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicacées	H.A.	Th	PALEO-TEMP.
<i>Campunula dichotoma</i>	Campanulacées	H.A.	Th	MED.
<i>Campunula erinus</i>	Campanulacées	H.A.	Th	PALEO-TEMP..

<i>Campanula rapunculus</i>	Campanulaceae	H.V.	Th	EUR-MED.
<i>Lonicera implexa</i>	Caprifoliaceae	L.V.	Ch	MED.
<i>Paronychia argentea</i>	Caryophyllaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Silene colorata</i>	Caryophyllaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Stellaria media</i>	Caryophyllaceae	H.A.	Th	COSM.
<i>Velezia rigida</i>	Caryophyllaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Cistus albidus</i>	Cistaceae	L.V.	Ch	MED.
<i>Cistus monspeliensis</i>	Cistaceae	L.V.	Ch	MED.
<i>Cistus villosus</i>	Cistaceae	L.V.	Ch	MED.
<i>Fumana thymifolia</i>	Cistaceae	H.A.	Th	EURAS-AFR-SEPT.
<i>Helianthemum pilosum</i>	Cistaceae	H.V.	Ch	MED.
<i>Convolvulus althaeoides</i>	Convolvulaceae	H.A.	Th	MACAR-MED.
<i>Convolvulus tricolor</i>	Convolvulaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Sedum acre</i>	Crassulaceae	H.V.	Ch	EURAS
<i>Sedum album</i>	Crassulaceae	H.V.	Ch	EURAS
<i>Sedum caespitosum</i>	Crassulaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Sedum mucizonia</i>	Crassulaceae	H.V.	Ch	END-IBERO-MAUR.
<i>Sedum sediforme</i>	Crassulaceae	H.V.	Ch	MED.
<i>Cupressus sempervirens</i>	Cupressaceae	L.V.	Ph	END.
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Cupressaceae	L.V.	Ph	ATL-CIRCUMMED.
<i>Tetraclinis articulata</i>	Cupressaceae	L.V.	Ph	IBERO-MAUR-MALTE
<i>Scabiosa atropurpurea</i>	Dipsacaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Scabiosa stellata</i>	Dipsacaceae	H.A.	Th	W-MED.
<i>Arbutus unedo</i>	Ericaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Erica arborea</i>	Ericaceae	L.V.	Ch	MED.
<i>Euphorbia peplus</i>	Euphorbiaceae	H.A.	Th	COSM.
<i>Anthyllis tetraphylla</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Calycotome intermedia</i>	Fabaceae	L.V.	Ch	W-MED.
<i>Ceratonia siliqua</i>	Fabaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Hippocrepis multisiliquosa</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Lotus hispidus</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED-ATL.
<i>Lotus ornithopodioides</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Medicago minima</i>	Fabaceae	H.A.	Th	EUR-MED.
<i>Ononis biflora</i>	Fabaceae	L.V.	Ch	MED.
<i>Scorpiurus muricatus</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Trifolium angustifolium</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Trifolium nigrescens</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Trifolium stellatum</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Quercus coccifera</i>	Fagaceae	L.V.	Ph	W-MED.
<i>Quercus faginea</i>	Fagaceae	L.V.	Ph	MED-ATL.

<i>subsp. Tlemcenensis</i>				
<i>Quercus ilex</i>	Fagaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Quercus suber</i>	Fagaceae	L.V.	Ph	W-MED.
<i>Erodium moschatum</i>	Geraniaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Gladiolus segetum</i>	Iridaceae	H.A.	Ge	MED.
<i>Iris sisyrinchium</i>	Iridaceae	H.V.	Ge	PALEO-SUB-TROP.
<i>Romulea columnae</i>	Iridaceae	H.A.	Ge	MED-ATL.
<i>Ajuga iva</i>	Lamaiceae	H.A.	Th	MED.
<i>Acinos rotundifolius</i>	Lamaiceae	H.A.	Th	MED.
<i>Ballota hirsuta</i>	Lamaiceae	H.A.	He	IBER-MAUR.
<i>Phlomis crinita</i>	Lamaiceae	L.V.	Ch	IBERO-MAUR.
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Lamaiceae	L.V.	Ch	MED.
<i>Salvia algeriensis</i>	Lamaiceae	H.A.	Th	OR-MAROC
<i>Stachys ocymastrum</i>	Lamaiceae	H.A.	Th	W-MED.
<i>Thymus ciliatus</i>	Lamaiceae	H.V.	Ch	END.-NA.
<i>Teucrium fruticans</i>	Lamaiceae	L.V.	Ch	MED.
<i>Prasium majus</i>	Lamiaceae	L.V.	Ch	MED.
<i>Allium paniculatum</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	PALEO-TEMP.
<i>Ornithogalum algeriense</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	MED-ATL.
<i>Smilax aspera</i>	Liliaceae	L.V.	Ch	MACAR-MED-ETHIOP- INDE
<i>Urginea maritima</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	CANAR-MED.
<i>Asparagus acutifolius</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	MED.
<i>Asparagus stipularis</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	MACAR-MED.
<i>Linum strictum</i>	Linaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Olea europaea</i>	Oleaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Olea europaea var. oleaster</i>	Oleaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Phillyrea angustifolia</i>	Oleaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	Orchidaceae	H.V.	Ge	EUR-MED.
<i>Orobanche ramosa</i>	Orobanchaceae	H.A.	Th	N-TROP.
<i>Chamaerops humilis</i>	Palmaceae	L.V.	Ph	W-MED.
<i>Papaver hybridum</i>	Papaveraceae	H.A.	Th	MED.
<i>Pinus halepensis</i>	Pinaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Pinus nigra</i>	Pinaceae	L.V.	Ph	/
<i>Plantago lagopus</i>	Plantaginaceae	H.A.	He	MED.
<i>Plantago psyllium</i>	Plantaginaceae	H.A.	Th	SUB-MED.
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	Poaceae	L.V.	Ch	W-MED.
<i>Avena sterilis</i>	Poaceae	H.A.	Th	MACAR-MED.-IRANO- TOUR.
<i>Aegilops triuncialis</i>	Poaceae	H.A.	Th	MED-IRANO-TOUR.
<i>Brachypodium distachyum</i>	Poaceae	H.A.	Th	PALEO-SUB-TROP.
<i>Bromus hordeaceus</i>	Poaceae	H.A.	Th	PALEO-TEMP.

<i>Bromus madritensis</i>	Poaceae	H.A.	Th	EUR-MED.
<i>Bromus rubens</i>	Poaceae	H.A.	Th	PALEO-SUB-TROP.
<i>Bromus scoparius</i>	Poaceae	H.A.	Th	MED.-IRANO-TOUR.
<i>Dactylis glomerata</i>	Poaceae	H.V.	He	PALEO-TEMP.
<i>Hordeum murinum</i>	Poaceae	H.A.	Th	CIRCUM-BOR.
<i>Lagurus ovatus</i>	Poaceae	H.A.	Th	MACAR-MED.
<i>Lolium rigidum</i>	Poaceae	H.A.	Th	PALEO-SUB-TROP
<i>Melica ciliata</i>	Poaceae	H.A.	Th	MACAR-EURAS.
<i>Melica magnolii</i>	Poaceae	H.A.	Th	MACAR-EURAS.
<i>Melica minuta</i>	Poaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Poa annua</i>	Poaceae	H.A.	Th	COSM.
<i>Poa bulbosa</i>	Poaceae	H.A.	Th	PALEO-TEMP..
<i>Stipa parviflora</i>	Poaceae	L.V.	Ge	MED.
<i>Scleropoa rigida</i>	Poaceae	H.A.	Th	MACAR-EURAS.
<i>Stipa tenacissima</i>	Poaceae	H.V.	Ge	IBERO-MAUR.
<i>Stipa tortilis</i>	Poaceae	H.A.	Th	CIRCUMMED.
<i>Anagallis arvensis</i>	Primulaceae	H.A.	Ge	SUB-COSM.
<i>Nigella damascena</i>	Ranunculaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Rhamnus alaternus</i>	Rhamnaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Rhamnus lycioides</i>	Rhamnaceae	L.V.	Ph	W-MED.
<i>Asperula hirsuta</i>	Rubiaceae	H.A.	Th	W-MED.
<i>Galium aparine</i>	Rubiaceae	H.A.	Th	PALEO-TEMP.
<i>Rubia peregrina</i>	Rubiaceae	H.A.	He	MED-ATL.
<i>Ruta chalepensis</i>	Rutaceae	H.V.	Ch	MED.
<i>Anarrhinum fruticosum</i>	Scrofulariaceae	H.V.	He	W-NA.
<i>Veronica persica</i>	Scrofulariaceae	H.A.	Th	W-AS
<i>Daphne gnidium</i>	Thymelaeaceae	H.V.	Ch	MED.
<i>Valerianella coronata</i>	Valerianaceae	H.A.	Th	MED.

1.5.5 Station de Khemis :

Tableau 33: Inventaire floristique de la station de Khemis

<i>Taxons</i>	Famille	Type morpho- logique	Type biologique	Type biogéographique
<i>Acinos rotundifolius</i>	Lamiaceae	H.A.	Th	MED
<i>Aegilops triuncialis</i>	Poaceae	H.A.	Th	MED-IRANO-TOUR
<i>Ajuga iva</i>	Lamiaceae	H.A.	Th	MED
<i>Ammoides verticillata</i>	Apiaceae	H.A.	Th	MED
<i>Anagallis arvensis</i>	Primulaceae	H.A.	Ge	SUB-COSM
<i>Andryala integrifolia</i>	Asteraceae	H.A.	Th	W-MED
<i>Anthyllis tetraphylla</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED
<i>Asperula hirsuta</i>	Rubiaceae	H.A.	Th	W-MED

<i>Avena sterilis</i>	Poaceae	H.A.	Th	MACAR-MED- IRANO-TOUR
<i>Ballota hirsuta</i>	Lamiaceae	H.A.	He	IBERO-MAUR
<i>Bellis annua</i>	Astéraceae	H.A.	Th	CIRCUM-MED
<i>Biscutella didyma</i>	Brassicaceae	H.A.	Th	MED
<i>Brachypodium distachyum</i>	Poaceae	H.A.	Th	PALEO-SUB-TROP
<i>Bromus hordeaceus</i>	Poaceae	H.A.	Th	PALEO-TEMP
<i>Bromus madritensis</i>	Poaceae	H.A.	Th	EUR-MED
<i>Bromus rubens</i>	Poaceae	H.A.	Th	PALEO-SUBTROP
<i>Bromus scoparius</i>	Poaceae	H.A.	Th	MED-IRANO-TOUR
<i>Calendula arvensis</i>	Astéraceae	H.A.	Th	SUB-MED
<i>Calendula suffruticosa</i>	Asteraceae	H.A.	Th	ESP-N-A
<i>Campunula dichotoma</i>	Campanullaceae	H.A.	Th	MED
<i>Campunula erinus</i>	Campanullaceae	H.A.	Th	PALEO-TEMP
<i>Carduus pycnocephalus</i>	Asteraceae	H.A.	Th	EURAS-MED
<i>Carlina lanata</i>	Asteraceae	H.A.	Th	CIRCUM- MED
<i>Centaurea pullata</i>	Astéraceae	H.A.	Th	MED
<i>Convolvulus althaeoides</i>	Convolvulaceae	H.A.	Th	MACAR-MED
<i>Convolvulus tricolor</i>	Convolvulaceae	H.A.	Th	MED
<i>Cynoglossum cheirifolium</i>	Boraginaceae	H.A.	Th	MED
<i>Daucus carota</i>	Apiaceae	H.A.	Th	MED
<i>Daucus muricatus</i>	Apiaceae	H.A.	Th	MED
<i>Erodium moschatum</i>	Geraniaceae	H.A.	Th	MED
<i>Euphorbia peplus</i>	Euphorbiaceae	H.A.	Th	COSM
<i>Evax argentea</i>	Astéraceae	H.A.	Th	NA-TRIP
<i>Fumana thymifolia</i>	Cistaceae	H.A.	Ch	EURAS-AF-SEPT
<i>Galactites tomentosa</i>	Asteraceae	H.A.	Th	CIRCUM- MED
<i>Galium aparine</i>	Rubiaceae	H.A.	Th	PALEO-TEMP
<i>Gladiolus segetum</i>	Iridaceae	H.A.	Ge	MED
<i>Herniaria hirsuta</i>	Caryophyllaceae	H.A.	Th	PALEO-TEMP
<i>Hippocrepis multisiliquosa</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED
<i>Hordeum murinum</i>	Poaceae	H.A.	Th	CIRCUM-BOR
<i>Hyoseris scabra</i>	Asteraceae	H.A.	Th	CIRCUM-MED
<i>Lagurus ovatus</i>	Poaceae	H.A.	Th	MACAR-MED
<i>Linum strictum</i>	Linaceae	H.A.	Th	MED
<i>Lobularia maritima</i>	Brassicaceae	H.A.	Th	MED
<i>Lolium rigidum</i>	Poaceae	H.A.	Th	PALEO-SUB-TROP
<i>Lotus hispidus</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED-ATL
<i>Lotus ornithopodioides</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED
<i>Malva sylvestris</i>	Malvaceae	H.A.	Th	SAH-SIND.MED
<i>Marrubium vulgare</i>	Lamiaceae	H.A.	Ch	COSM

<i>Medicago minima</i>	Fabaceae	H.A.	Th	EUR-MED
<i>Melica ciliata</i>	Poaceae	H.A.	Th	MACAR-EURAS
<i>Melica magnolii</i>	Poaceae	H.A.	Th	MACAR-EURAS
<i>Melica minuta</i>	Poaceae	H.A.	Th	MED
<i>Neatostema apulum</i>	Boraginaceae	H.A.	Th	MED
<i>Nigella damascena</i>	Renonculaceae	H.A.	Th	MED
<i>Orobanche purpurea</i>	Orobanchaceae	H.A.	Th	EURAS
<i>Orobanche ramosa</i>	Orobanchaceae	H.A.	Th	N-TROP
<i>Papaver hybridum</i>	Papaveraceae	H.A.	Th	MED
<i>Papaver rhoeas</i>	Euphorbiaceae	H.A.	Th	MED-ATL
<i>Plantago lagopus</i>	Plantaginaceae	H.A.	Th	MED
<i>Plantago psyllium</i>	Plantaginaceae	H.A.	Th	SUB-MED
<i>Plantago serraria</i>	Plantaginaceae	H.A.	He	W-MED
<i>Poa annua</i>	Poaceae	H.A.	Th	COSM
<i>Poa bulbosa</i>	Poaceae	H.A.	Th	PALEO-TEMP
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Brassicaceae	H.A.	Th	MED
<i>Romulea columnae</i>	Iridaceae	H.A.	Ge	ATL-MED
<i>Rubia peregrina</i>	Rubiaceae	H.A.	Th	MED-ATL
<i>Salvia algeriensis</i>	Lamiaceae	H.A.	Th	OR-MAROC
<i>Scabiosa atropurpurea</i>	Dipsacaceae	H.A.	Th	MED
<i>Scabiosa stellata</i>	Dipsacaceae	H.A.	Th	W-MED
<i>Scleropoa rigida</i>	Poaceae	H.A.	Th	MACAR-EURAS
<i>Scorpiurus muricatus</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED
<i>Sedum caespitosum</i>	Crassulaceae	H.A.	Th	MED
<i>Sideritis montana</i>	Lamiaceae	H.A.	Ch	MED
<i>Silene colorata</i>	Caryophyllaceae	H.A.	Th	MED
<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicaceae	H.A.	Th	PALEO-TEMP
<i>Sonchus asper</i>	Asteraceae	H.A.	Th	COSM
<i>Sonchus oleraceus</i>	Asteraceae	H.A.	He	COSM
<i>Stachys ocymastrum</i>	Lamiaceae	H.A.	Th	W-MED
<i>Stellaria media</i>	Caryophyllaceae	H.A.	Th	COSM
<i>Stipa tortilis</i>	Poaceae	H.A.	Th	CIRCUMBOR-MED
<i>Teucrium polium</i>	Lamiaceae	H.A.	Ch	EUR-MED
<i>Tolpis barbata</i>	Asteraceae	H.A.	Th	MED
<i>Torilis arvensis</i>	Apiaceae	H.A.	Th	PALEO-TEMP
<i>Trifolium angustifolium</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED
<i>Trifolium nigrescens</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED
<i>Trifolium stellatum</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED
<i>Urospermum picroides</i>	Asteraceae	H.A.	Th	EUR- MED
<i>Valerianella coronata</i>	Valérianaceae	H.A.	Th	MED
<i>Velezia rigida</i>	Caryophyllaceae	H.A.	Th	MED
<i>Veronica persica</i>	Scrofulariaceae	H.A.	Th	W-AS
<i>Vicia villosa</i>	Fabaceae	H.A.	Th	EUR-MED

<i>Arisarum vulgare</i>	Araceae	H.A.	Ge	CIRCUMMED
<i>Allium paniculatum</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	PALEO-TEMP
<i>Anarrhinum fruticosum</i>	Scrofulariaceae	H.V.	He	W-N-A
<i>Asparagus acutifolius</i>	Asparagaceae	H.V.	Ch	MED
<i>Asparagus albus</i>	Asparagaceae	H.V.	Ge	W. MED.
<i>Asparagus stipularis</i>	Asparagaceae	H.V.	Ge	MACAR.-MED
<i>Asphodelus microcarpus</i>	Asphodélacées	H.V.	Ge	CANAR-MED
<i>Atractylis carduus</i>	Astéracées	H.V.	Ch	SAH
<i>Campanula rapunculus</i>	Campanullacées	H.V.	Th	EUR-MED
<i>Campanula trachelium</i>	Campanullacées	H.V.	Th	MED
<i>Carduncellus cuatrecasas</i>	Asteraceae	H.V.	He	IBERO-END
<i>Carduncellus pinnatus</i>	Asteraceae	H.V.	He	SICILE-A.N-LYBIE
<i>Catananche coerulea</i>	Astéracées	H.V.	He	W-MED
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	Asteraceae	H.V.	Ch	END
<i>Cichorium intybus</i>	Asteraceae	H.V.	Ch	EUR-AMER-MED
<i>Cirsium echinatum</i>	Asteraceae	H.V.	He	W-MED
<i>Dactylis glomerata</i>	Poaceae	H.V.	He	PALEO-TEMP
<i>Daphne gnidium</i>	Thymelaeaceae	H.V.	Ch	MED
<i>Eryngium maritimum</i>	Apiaceae	H.V.	Ch	EURO-MED
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	Apiaceae	H.V.	He	W.MED
<i>Eryngium triquetrum</i>	Apiaceae	H.V.	Ch	N-A-SICILE
<i>Erysimum grandiflorum</i>	Brassicaceae	H.V.	He	EUR- MED
<i>Ferula communis</i>	Apiaceae	H.V.	Ch	MED
<i>Filago fuscescens</i>	Asteraceae	H.V.	He	END
<i>Filago pyramidale</i>	Asteraceae	H.V.	He	MED
<i>Helianthemum hirtum</i>	Cistaceae	H.V.	Ch	NA
<i>Helianthemum pilosum</i>	Cistaceae	H.V.	Ch	MED
<i>Helianthemum virgatum</i>	Cistaceae	H.V.	Ch	IBERO-MAUR
<i>Iris sisyrinchium</i>	Iridaceae	H.V.	Ge	PALEO-SUB-TROP
<i>Muscari comosum</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	MED
<i>Ornithogalum algeriense</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	MED-ATL
<i>Pallenis spinosa</i>	Asteraceae	H.V.	Ch	EUR-MED
<i>Paronychia argentea</i>	Caryophyllacées	H.V.	He	MED
<i>Phagnalon saxatile</i>	Asteraceae	H.V.	He	W-MED
<i>Ranunculus bullatus</i>	Renonculacées	H.V.	He	MED
<i>Reichardia picroides</i>	Asteraceae	H.V.	He	MED
<i>Ruta chalepensis</i>	Rutaceae	H.V.	Ch	MED
<i>Salvia verbenaca</i>	Lamiaceae	H.V.	Ch	MED-ATL
<i>Satureja calamintha</i>	Lamiaceae	H.V.	He	EURAS
<i>Scolymus hispanicus</i>	Astéracées	H.V.	Th	MED
<i>Sedum acre</i>	Crassulacées	H.V.	Ch	EURAS

<i>Sedum album</i>	Crassulaceae	H.V.	Ch	EURAS
<i>Sedum mucizonia</i>	Crassulaceae	H.V.	Ch	END-IBERO-MAR
<i>Sedum sediforme</i>	Crassulaceae	H.V.	Ch	MED
<i>Stipa tenacissima</i>	Poaceae	H.V.	Ge	IBER-MAUR
<i>Thapsia garganica</i>	Apiaceae	H.V.	Ch	MED
<i>Thymus ciliatus</i>	Lamiaceae	H.V.	Ch	END-N A
<i>Ulex boivinii</i>	Fabaceae	H.V.	Ch	IBER-MAR
<i>Urginea maritima</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	CANAR-MED
<i>Ampelodesma mauritanicus</i>	Poaceae	L.V.	Ge	W-MED
<i>Arbutus unedo</i>	Ericaceae	L.V.	Ph	MED
<i>Calycotome intermedia</i>	Fabaceae	L.V.	Ch	W-MED
<i>Ceratonia siliqua</i>	Fabaceae	L.V.	Ph	MED
<i>Chamaerops humilis</i>	Palmaceae	L.V.	Ph	W.MED
<i>Cistus albidus</i>	Cistaceae	L.V.	Ch	MED
<i>Cistus monspeliensis</i>	Cistaceae	L.V.	Ch	MED
<i>Cistus villosus</i>	Cistaceae	L.V.	Ch	MED
<i>Cupressus sempervirens</i>	Cupressaceae	L.V.	Ph	END
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Cupressaceae	L.V.	Ph	ATL-CIRCUM-MED
<i>Lonicera implexa</i>	Caprifoliaceae	L.V.	Ch	MED
<i>Olea europaea</i>	Oleaceae	L.V.	Ph	MED
<i>Olea europaea var. oleaster</i>	Oleaceae	L.V.	Ph	MED
<i>Ononis biflora</i>	Fabaceae	L.V.	Ch	MED
<i>Phillyrea angustifolia</i>	Oleaceae	L.V.	Ph	MED
<i>Phlomis crinita</i>	Lamiaceae	L.V.	Ch	IBERO-MAUR
<i>Pistacia atlantica</i>	Anacardiaceae	L.V.	Ph	END-N A
<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiaceae	L.V.	Ph	MED
<i>Quercus ilex</i>	Fagaceae	L.V.	Ph	MED
<i>Quercus suber</i>	Fabaceae	L.V.	Ph	W-MED
<i>Rhamnus alaternus</i>	Rhamnaceae	L.V.	Ph	MED
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Lamiaceae	L.V.	Ch	MED
<i>Smilax aspera</i>	Liliaceae	L.V.	Ch	MACAR.MED.ETHIO P.INDE
<i>Stipa parviflora</i>	Poaceae	L.V.	Ge	MED
<i>Tetraclinis articulata</i>	Cupressaceae	L.V.	Ph	IBERO-MAURIT-MA LT
<i>Teucrium fruticans</i>	Lamiaceae	L.V.	Ch	MED
<i>Ziziphus lotus</i>	Rhamnaceae	L.V.	Ch	MED
<i>Erica arborea</i>	Ericaceae	L.V.	Ch	MED
<i>Prasium majus</i>	Lamiaceae	L.V.	Ch	MED
<i>Quercus coccifera</i>	Fagaceae	L.V.	Ph	W-MED
<i>Quercus faginea subsp. Tlemcenensis</i>	Fagaceae	L.V.	Ph	MED-ATL

<i>Rhamnus lycioides</i>	Rhamnaceae	L.V.	Ph	W-MED
--------------------------	------------	------	----	-------

1.5.6 Station de Sidi djilali :

Tableau 34: Inventaire floristique de la station de Sidi djilali

Taxons	Famille	Type morphologique	Type biologique	Type biogéographique
<i>Ampelodesma mauritanicum</i>	Poaceae	H.A.	Ch	W-MED.
<i>Asphodelus microcarpus</i>	Liliaceae	H.A.	Ch	CANAR-MED.
<i>Astragalus armalus</i>	Fabaceae	H.V.	Ch	END-N.A.
<i>Eryngium maritimum</i>	Apiaceae	H.V.	Ch	EUR.MED.
<i>Ferula communis</i>	Apiaceae	H.V.	Ch	MED.
<i>Thapsia garganica</i>	Apiaceae	H.V.	Ch	MED.
<i>Ononis spinosa</i>	Fabaceae	L.V.	Ch	W-MED.
<i>Ulex boivinii</i>	Fabaceae	H.V.	Ch	IBER-MAR.
<i>Helianthemum pilosum</i>	Cistaceae	H.V.	Ch	MED.
<i>Helianthemum hirtum</i>	Cistaceae	H.V.	Ch	N.A.
<i>Helianthemum helianthemoides</i>	Cistaceae	H.V.	Ch	END-N.A.
<i>Salvia verbenaca</i>	Lamiaceae	H.V.	Ch	MED-ATL.
<i>Thymus ciliatus subsp. Coloratus</i>	Lamiaceae	H.V.	Ch	END-N.A.
<i>Teucrium pseudo-chamaepitys</i>	Lamiaceae	H.V.	Ch	W-MED.
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Lamiaceae	H.V.	Ch	MED.
<i>Ziziphus lotus</i>	Rhamnaceae	L.V.	Ch	MED.
<i>Artemisia herba-alba</i>	Asteraceae	H.V.	Ch	ESP-ASIE.
<i>Minuartia montana</i>	Caryophyllaceae	H.A.	Ch	W-MED
<i>Allium triquetrum</i>	liliaceae	H.V.	Ge	MED.
<i>Stipa tenacissima</i>	Poaceae	H.V.	Ge	IBERO-MAUR.
<i>Stipa parviflora</i>	Poaceae	H.A.	Ge	MED.
<i>Urginea maritima</i>	Liliaceae	H.V.	Ge	CANAR-MED.
<i>Dactylis glomerata</i>	Poaceae	H.V.	He	PALEO-TEMP.
<i>Rubia peregrina</i>	Rubiaceae	H.A.	He	MED-ATL.
<i>Matthiola tricuspidata</i>	Brassicaceae	H.V.	He	MED.
<i>Paronychia argentea</i>	Caryophyllaceae	H.V.	He	MED.
<i>Globularia alypum</i>	Boraginaceae	H.A.	He	MED-SAH.
<i>Atractylis carduus</i>	Asteraceae	H.V.	He	SAH.
<i>Atractylis humilis</i>	Asteraceae	H.V.	He	IBERO-MAUR.
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	Asteraceae	H.V.	He	END.
<i>Leontodon hispidus</i>	Asteraceae	H.A.	He	MED.
<i>Carlina atlantica</i>	Asteraceae	H.A.	He	CIRCUM-MÈD
<i>Scolymus grandiflorum</i>	Asteraceae	H.V.	He	MED.

<i>Juniperus oxycedrus</i>	Cupressaceae	L.V.	Ph	ATL-CIRCUM-MED.
<i>Tetraclinis articulata</i>	Cupressaceae	L.V.	Ph	IBER-MAURIT-MALTE
<i>Pistacia atlantica</i>	Therebentaceae	L.V.	Ph	END-N.A.
<i>Quercus ilex</i>	Fagaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Pinus halepensis</i>	Pinaceae	L.V.	Ph	MED.
<i>Pistacia atlantica</i>	Therabantaceae	L.V.	Ph	END-NA
<i>Rhamnus lycioides</i>	Rhamnaceae	L.V.	Ph	W.MED
<i>Bromus rubens</i>	Poaceae	H.A.	TH	PALEO-SUB-TROP.
<i>Sherardia arvensis</i>	Rubiaceae	H.A.	TH	EURAS.
<i>Alyssum campestre</i>	Brassicaceae	H.A.	TH	MED.
<i>Aegilops ventricosa</i>	Poaceae	H.A.	Th	MED-IRANO-TOUR.
<i>Agropyrum repens</i>	Poaceae	H.A.	Th	CIRCUM-BOR.
<i>Alopecurus utriculatus</i>	Poaceae	H.A.	Th	MED-ATL.
<i>Ammoïdes verticillata</i>	Apiaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Asperula hirsuta</i>	Rubiaceae	H.A.	Th	W-MED.
<i>Avena sterilis</i>	Poaceae	H.A.	Th	MACAR-MEDIRANO-TOUR.
<i>Avena bromoïdes</i>	Poaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Brachypodium distachyum</i>	Poaceae	H.A.	Th	PALEO-SUB-TROP.
<i>Bromus madritensis</i>	Poaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Ctenopsis pectinella</i>	Poaceae	H.A.	Th	SUB-MED.
<i>Daucus carota parviflorus</i>	Apiaceae	H.A.	Th	W-MED.
<i>Echinaria capitata</i>	Poaceae	H.A.	Th	MED
<i>Hippocrepis unisiliquosa</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Hordeum murinum</i>	Poaceae	H.A.	Th	CIRCUM-BOR.
<i>Lagurus ovatus</i>	Poaceae	H.A.	Th	MACAR-MED.
<i>Lotus ornithopodioides</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED
<i>Schismus barbatus</i>	Poaceae	H.A.	Th	MACAR-MED.
<i>Medicago rugosa</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Ononis natrix</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Trigonella monspeliaca</i>	Fabaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Biscutella didyma</i>	Brassicaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicaceae	H.A.	Th	PALEO-TEMP.
<i>Raphanus raphanistum</i>	Brassicaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Euphorbia exigua</i>	Euphorbiaceae	H.A.	Th	MED-ATL.
<i>Herniaria hirsuta</i>	Caryophyllaceae	H.A.	Th	PALEO-TEMP.
<i>Silene conica</i>	Caryophyllaceae	H.A.	Th	EURAS.
<i>Silène coeli-rosa</i>	Caryophyllaceae	H.A.	Th	W-MED.
<i>Stellaria media</i>	Caryophyllaceae	H.A.	Th	COSM.
<i>Velezia rigida</i>	Caryophyllaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Stachys arvensis</i>	Lamiaceae	H.A.	Th	EUR-MED

<i>Erodium moschatum</i>	Geraniaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Echium vulgare</i>	Boraginaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Lithospermum apulum</i>	Boraginaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Plantago lagopus</i>	Plantaginaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Plantago psyllium</i>	Plantaginaceae	H.A.	Th	SUB-MED.
<i>Papaver hybridum</i>	Papaveraceae	H.A.	Th	MED.
<i>Papaver rhoeas</i>	Papaveraceae	H.A.	Th	PALEO-TEMP.
<i>Reseda alba</i>	Resedaceae	H.A.	Th	EURAS.
<i>Reseda lutea</i>	Resedaceae	H.A.	Th	EURAS.
<i>Scabiosa stellata</i>	Dipsacaceae	H.A.	Th	W-MED.
<i>Delphinium peregrinum</i>	Renonculaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Anagallis arvensis</i>	Primulaceae	H.A.	Th	SUB-COSM.
<i>Atractylis cancellata</i>	Asteraceae	H.A.	Th	CIRCUM-MED.
<i>Bellis annua</i>	Asteraceae	H.A.	Th	CIRCUM-MED.
<i>Calendula arvensis</i>	Asteraceae	H.A.	Th	SUB-MED.
<i>Centaurea pullata</i>	Asteraceae	H.A.	Th	MED.
<i>Centaurea involucreta</i>	Asteraceae	H.A.	Th	ENDALG.MAR.
<i>Malva sylvestris</i>	Malvaceae	H.A.	Th	EURAS.
<i>Lamium amplexicaule</i>	Lamiaceae	H.A.	Th	COSM.
<i>Senecio leucanthemifolius</i>	Asteraceae	H.A.	Th	W.MED.
<i>Senecio vulgaris</i>	Asteraceae	H.A.	Th	W.MED.
<i>Veronica agristis</i>	Scrofulariaceae	H.A.	Th	EUR.
<i>Nonnea microntha</i>	Boraginaceae	H.A.	Th	W.MED.
<i>Lithospermum apulum</i>	Boraginaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Nigella damascana</i>	Primulaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Carthamus lanatus</i>	Asteraceae	H.A.	Th	MED.
<i>Spergula arvensis</i>	Caryophyllaceae	H.A.	Th	W-MED.
<i>Diploaxis virgata</i>	Brassicaceae	H.A.	Th	MED.
<i>Androsace maxima</i>	Primulaceae	H.A.	Th	MED.

2 Indice de biodiversité :

Les indices de biodiversité sont utilisés pour quantifier la richesse du milieu. Les mesures de diversité peuvent tenir compte ou non de l'abondance des espèces (Gonzalez Herrera, 2009). On a utilisé comme base de données : le tableau global des inventaires floristiques (présence-absence des espèces par relevé floristique) des 06 stations d'étude.

2.1 Richesse spécifique (S) :

La richesse spécifique totale de la végétation de notre zone d'étude est de 372 espèces répartie irrégulièrement sur les différentes stations d'étude, elle atteint son maximum au niveau de la station Zarifet avec 191 espèces, on trouve dans la station de Khemis une richesse spécifique

de 172 espèces puis Moutas et Béni Snous avec 149 espèces, Hafir 140 espèces et le minimum est au niveau de la station de Sidi Djilali avec 102 espèces.

Tableau 35 :Répartition du nombre des taxons par stations et zone d'étude

	Hafir	Zarifet	Moutas	Béni Snous	Khemis	Sidi Djilali	La zone d'étude
S	140	191	149	149	172	102	372

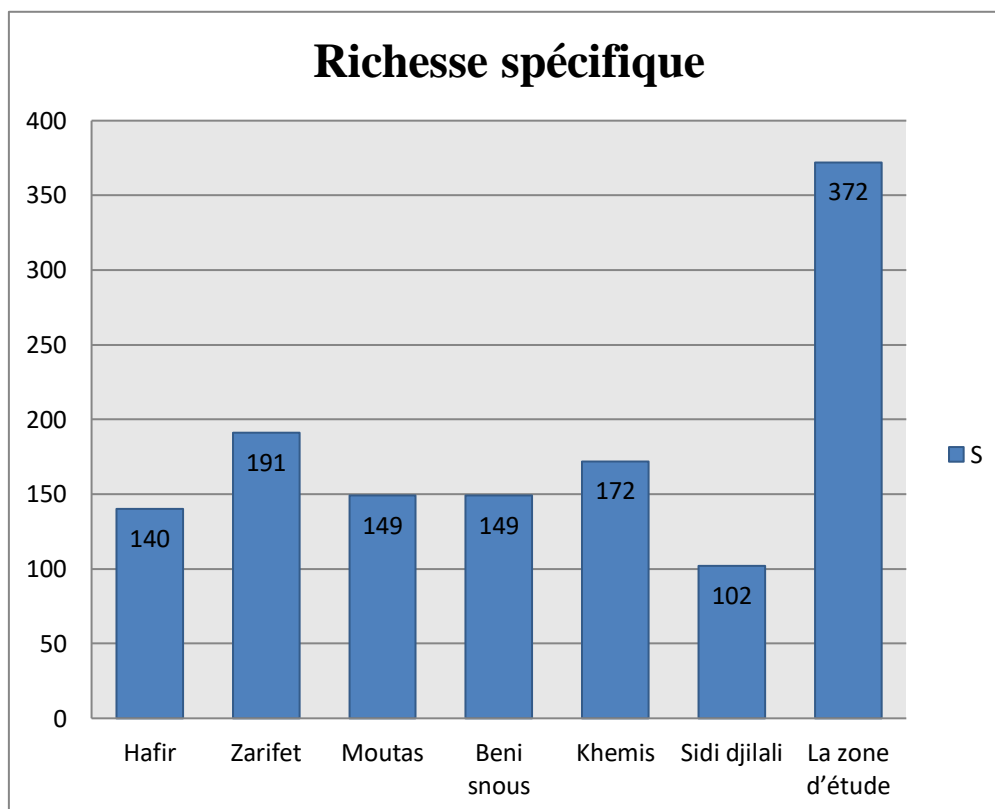


Figure 48:Répartition du nombre des taxons par stations et zone d'étude

2.2 L'indice de Shannon-Wiever (H) :

Les résultats obtenus pour l'indice de Shannon signifient une moyenne diversité vue que les stations présente les valeurs : 3,31 pour Hafir, 3,23 Zarifet, 3,29 Moutas, 3,15 Béni Snous, 3,14 Khemis, 2,14 Sidi Djilali et 3,75 pour la zone d'étude, ces valeurs sont comprises entre 3 et 4.

D'après ces résultats on peut dire que la diversité au sein des stations d'étude est moyenne et cela est dû probablement aux conditions rigoureuses du milieu ou des difficultés d'adaptations des espèces, on a alors des groupements qui sont dominés par quelques espèces qui se partagent en grande partie le recouvrement.

Tableau 36:Indice de Shannon-Wiener(H) des stations et zone d'étude

	Hafir	Zarifet	Moutas	Béni Snous	Khemis	Sidi Djilali	La zone d'étude
H	3,31	3,23	3,29	3,15	3,14	2,14	3,75

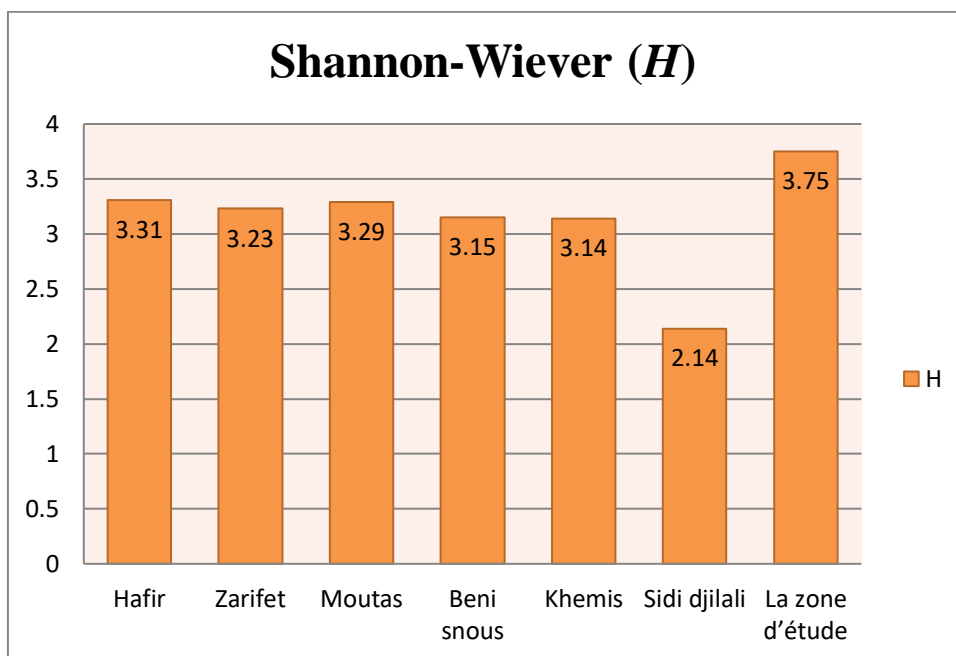


Figure 49:Indice de Shannon-Wiener(H) des stations et zone d'étude

2.3 L'Indice d'Equitabilité de Piélou:

Cet indice varie donc entre 0 et 1. S'il tend vers 1, alors les espèces présentes dans le peuplement ont des abondances identiques. S'il tend vers 0, alors nous sommes en présence d'un déséquilibre où une seule espèce domine tout le peuplement

L'indice d'Equitabilité de Piélou de la zone d'étude est de 0,65, pour les stations d'étude il oscille de 0,46 (Sidi Djilali) à 0,67 (Hafir) soit 0,61 pour Khemis, 0,62 pour Zarifet, 0,63 pour Béni Snous et 0,66 pour Moutas, Ces valeurs indiquent une dominance moyenne par certains espèces avec une structure spatiale relativement uniforme

Tableau 37:Indice d'Equitabilité de Piélou des stations et zone d'étude

	Hafir	Zarifet	Moutas	Béni Snous	Khemis	Sidi Djilali	La zone d'étude
J	0,67	0,62	0,66	0,63	0,61	0,46	0.65

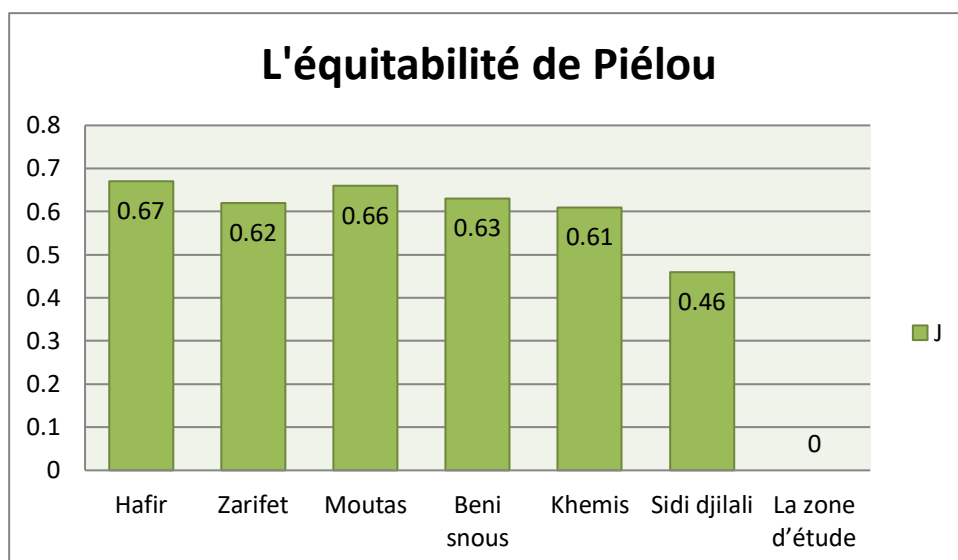


Figure 50: Indice d'Equitabilité de Piélou des stations et zone d'étude

2.4 L'indice de perturbation (IP)

Selon Quezel (2000), Du point du vue dynamique la thérophisation est l'ultime stade de dégradation après la dématorréalisation et la steppisation, Loisel & Gamila (1993) ont quantifié la thérophytisation d'un milieu par un indice de perturbation, cet indice permet de quantifier la perturbation d'une structure végétale. Plus l'indice est important plus l'écosystème est perturbé.

Tableau 38:Indice de perturbation de la zone et stations d'étude

	Hafir	Zarifet	Moutas	Béni Snous	Khemis	Sidi Djilali	La zone d'étude
IP	65	69	68	69	71	78	71

L'indice de perturbation étant de l'ordre de 71% pour toute la zone d'étude montre la forte dégradation des formations végétales engendrée par l'action de l'homme (défrichage, incendies, pâturage et urbanisation)

Pour l'ensemble des stations il oscille entre 65% (Hafir) et 78% (Sidi Djilali). L'importance de cet indice est proportionnelle à la dominance des Chamaephytes et surtout des Thérophytes qui trouvent ici leur milieu favorable pour leur développement (substrat sablonneux, pauvreté en matière organique) ; ce qui reflète aussi un milieu plus ouvert (Hachemi, 2015).

Dans ce contexte, Barbero et al. (1990) signalent que 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.

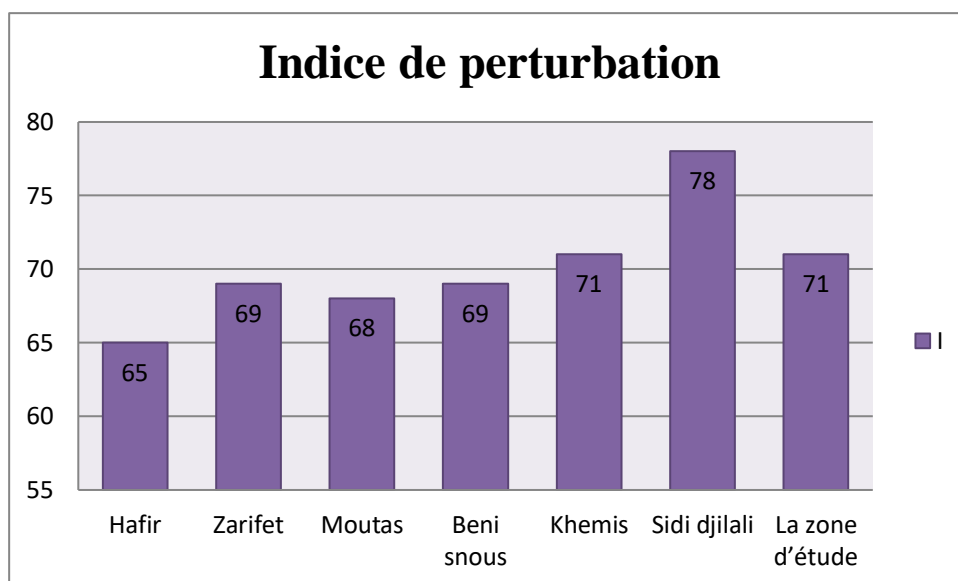


Figure 51:Figure 19:Indice de perturbation de la zone et stations d'étude

3 Discrimination par l'analyse factorielle des correspondances A.F.C :

Nous avons effectué cette discrimination par l'analyse factorielle des correspondances à l'aide du logiciel Minitab 19, la recherche de la signification écologique des axes factoriels s'appuiera sur la confrontation des espèces à fortes contributions relatives et à sa répartition d'une part du côté positif et d'autre part du côté négatif de chacun des axes (Ghezlaoui & Benabadji, 2018), Nous tenterons de préciser quels seront les facteurs écologiques majeurs de la diversification du tapis végétal.

Nous avons choisi d'interpréter l'axe1 et 2 car, ils représentent les valeurs des variances et des taux d'inertie, les plus élevées.

3.1 La station de Hafir :

3.1.1 Carte factoriel :

	Axe1	Axe2
Variance	5,877	3,203
% variance	19,6	10,7

3.1.1.1 Axe1 :

Le côté négatif

<i>Pinus halepensis</i>	-1,71363992
<i>Lavandula stoechas</i>	-1,59192497
<i>Plantago serraria</i>	-1,59192497
<i>Centaurea pullata</i>	-1,57625485

Le côté positif

<i>Asparagus acutifolius</i>	1,5356973
<i>Olea europaea</i> var.	
<i>oleaster</i>	1,57443318
<i>Stellaria media</i>	1,58755008

<i>Papaver rhoeas</i>	-1,57625485	<i>Sinapis arvensis</i>	1,61551806
<i>Daucus carota</i>	-1,56681126	<i>Ferula lutea</i>	1,71551726
<i>Draba verna</i>	-1,56162231	<i>Juniperus oxycedrus</i>	1,71551726
<i>Muscari neglectum</i>	-1,56162231	<i>Chrysanthemu</i>	
<i>Plantago lagopus</i>	-1,51690225	<i>grandiflorum</i>	1,78502799
<i>Senecio vulgaris</i>	-1,50938251	<i>Anemone palmata</i>	1,78761612
		<i>Romulea bulbocodium</i>	1,9748832
		<i>Rumex bucephalophorus</i>	2,12382977
		<i>Cephalanthera rubra</i>	3,11092441

3.1.1.2 Axe2 :

Le côté négatif

<i>Rosmarinus officinalis</i>	-2,14890867
<i>Teucrium</i>	
<i>pseudochamaepitys</i>	-2,14360403
<i>Chrysanthemu</i>	
<i>grandiflorum</i>	-1,92345797
<i>Ceratonia siliqua</i>	-1,90880445
<i>Ophrys tenthredinifera</i>	-1,90880445
<i>Olea europaea</i> var.	
<i>oleaster</i>	-1,74660975
<i>Helianthemum ledifolium</i>	-1,61815558
<i>Phillyrea angustifolia</i>	-1,61815558
<i>Eryngium triquetrum</i>	-1,59152796

Le côté positif

<i>Cupressus sempervirens</i>	2,0241217
<i>Brachypodium distachyum</i>	2,06706023
<i>Bellis sylvestris</i>	2,09393675
<i>Poa annua</i>	2,09393675
<i>Quercus</i> <i>faginea</i>	
<i>subsp. Tlemcenensis</i>	2,09393675
<i>Ferula lutea</i>	2,28838157
<i>Juniperus oxycedrus</i>	2,28838157
<i>Cedrus atlantica</i>	2,31939891

L'axe 1 traduit un gradient d'endémisme du côté positif à l'extrémité de l'axe avec la présence des espèce méditerranéennes tel que : *Cephalanthera rubra*, *Rumex bucephalophorus*, *Asparagus acutifolius*, *Olea europaea* var. *oleaster*, du côté négatif on remarque la présence de *Pinus halepensis*, *Plantago serraria* et *Centaurea pullata* qui sont des espèces basophile indiquant les sols calcaires, pour l'axe 2 on constate le positionnement de *Cedrus atlantica* puis *Juniperus oxycedrus*, *Quercus faginea* *subsp. tlemcenensis* et *Cupressus sempervirens* indiquant un gradient d'altitude du côté positif, avec la présence des espèces tel que : *Rosmarinus officinalis*, *Chrysanthemu grandiflorum*, *Olea europaea* var. *oleaster*, *Phillyrea angustifolia* qui sont des espèces thermophiles

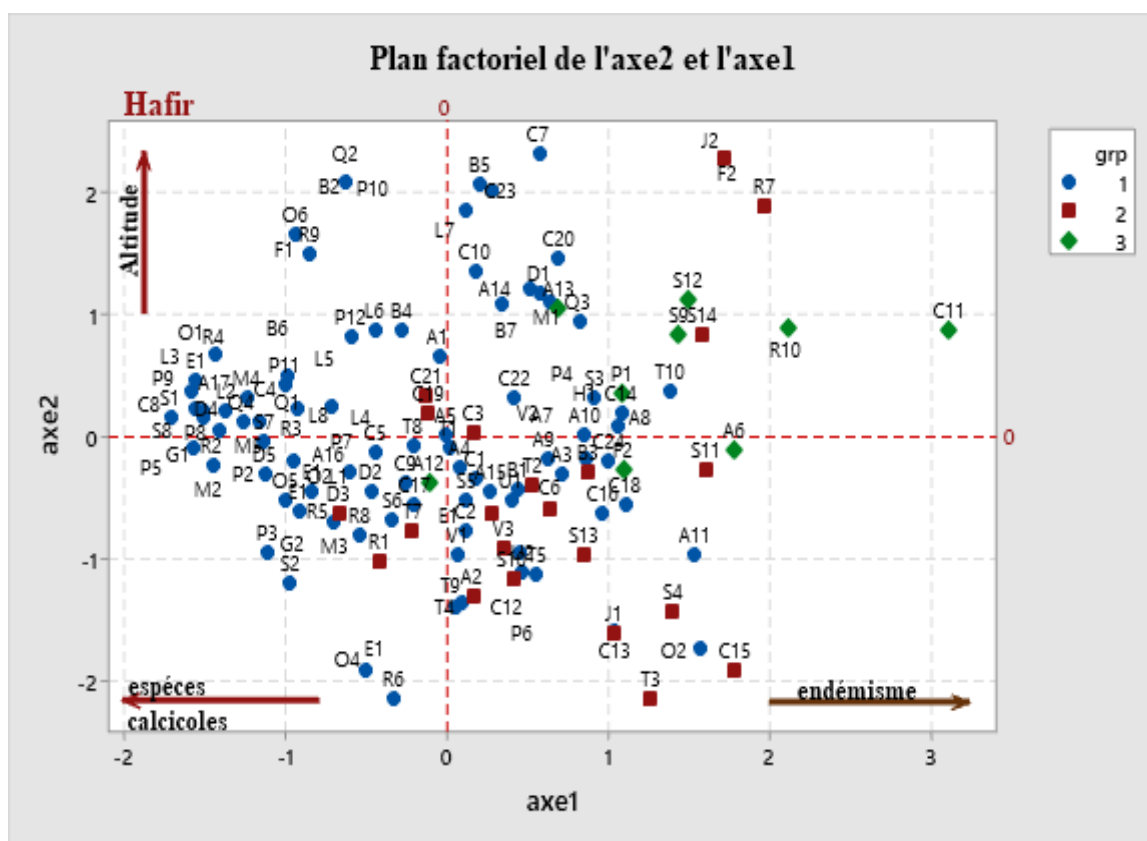


Figure 52:factoriel des gradients écologiques de la station de Hafir

3.1.2 Dendrogramme :

D'après le dendrogramme des 140 espèces de la station de Hafir, On a pu distinguer trois (03 groupes) qui sont bien individualisés :

Groupe 01 : Ce groupe englobe 106 espèces des 140. Ce noyau est hétérogène et diversifié.

Groupe 02 : il comporte 25 espèces, ces espèces sont endémiques méditerranéennes qu'on les trouve dans les préforêts du thermo-méditerranéen tel que : *Teucrium pseudochamaepitys*, *Phillyrea angustifolia*, *Cistus salvifolius*, *Teucrium fruticans*

Groupe 03 : dans ce groupe la plupart des espèces sont des thérophytes indiquant la dégradation du milieu, tel que : *Smilax aspera*, *Asphodelus microcarpus*, *Osyris lanceolata*, *Ferula communis*, *Asparagus stipularis*

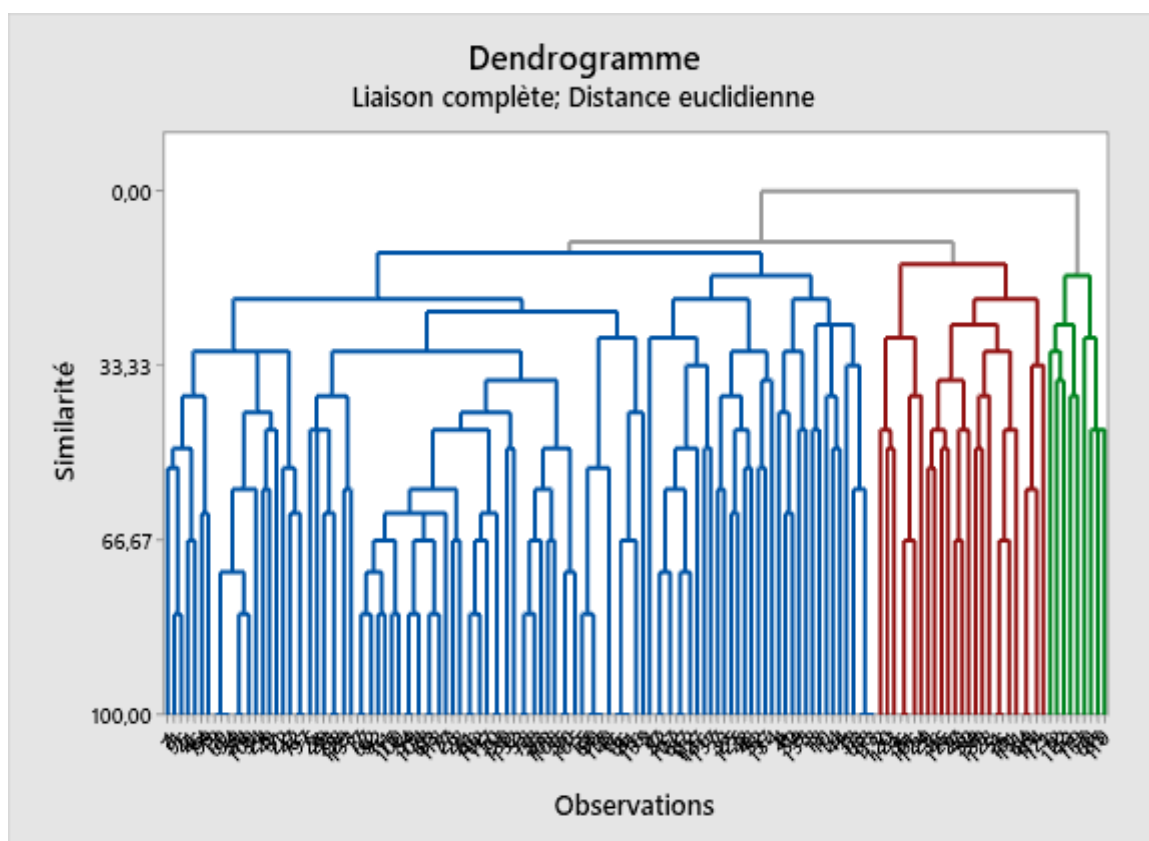


Figure 53: Dendrogramme des espèces de la station de Hafir

3.2 La station de Zarifet :

3.2.1 Carte factoriel :

	Axe1	Axe2
Variance	6,671	3,573
% variance	21,4	11

3.2.1.1 Axe1 :

Le côté positif

<i>Allium nigrum</i>	1,62216962
<i>Bellis sylvestris</i>	1,93250312
<i>Prasium majus</i>	1,9616441
<i>Oxalis corniculata</i>	1,97415023
<i>Globularia alypum</i>	1,99054006
<i>Trifolium stellatum</i>	2,14982621
<i>Borago officinalis</i>	2,15940821
<i>Atractylis humilis</i>	2,3286593
<i>Psoralea bituminosa</i>	2,34160824

Le côté négatif

<i>Rosmarinus officinalis</i>	-2,23881362
<i>Aristolochia longa</i>	-2,062047
<i>Cynoglossum cheirifolium</i>	-2,05911309
<i>Quercus Coccifera</i>	-2,05911309
<i>Calycotome intermedia</i>	-1,92002007
<i>Quercus ilex</i>	-1,78584385
<i>Malva sylvestris</i>	-1,77509599
<i>Linum strictum</i>	-1,77233442
<i>Raphanus raphanistrum</i>	-1,75283877

<i>Tuberaria guttatae</i>	2,38435122
<i>Teucrium polium</i>	2,66000442

3.2.1.2 Axe2 :

Le côté positif

<i>Erodium moschatum</i>	1,38061952
<i>Ruscus aculeatus</i>	1,38061952
<i>Catananche coerulea</i>	1,39571231
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	1,52266049
<i>Euphorbia paralias</i>	1,52266049
<i>Schismus barbatus</i>	1,53476632
<i>Cistus villosus</i>	1,54578125
<i>Daucus carota</i>	1,54578125
<i>Euphorbia nicaensis</i>	1,54578125
<i>Gallium verum</i>	1,5457815

Le côté négatif

<i>Cephalaria leucantha</i>	-3,15585072
<i>Erodium guttatum</i>	-3,15585072
<i>Bellardia trixago</i>	-3,09606393
<i>Atractylis gummifera</i>	-2,65278504
<i>Lagurus ovatus</i>	-2,62565074
<i>Quercus ilex</i>	-2,52822969
<i>Calycotome intermedia</i>	-1,9169296
<i>Medicago italica</i>	-1,91455004
<i>Trifolium angustifolium</i>	-1,89454136

Pour le premier axe et du coté négatif , on remarque la présence de *Rosmarinus officinalis*, *Quercus Coccifera*, *Quercus ilex* qui sont des espèces forestière et pré-forésières caractérisant le matorral méditerranéen , par contre dans le coté négatif de l'axe, il y a la présence de *Tuberaria guttatae*, *Atractylis humilis*, *Globularia alypum*, *Prasium majus* qui sont des espèces caractérisant la pelouse, et cela signifie que cet axe définit un gradient de dématoralisation ou de dégradation

Le deuxième axe présente un gradient de thérophytisation, on remarque que les 2 cotés de l'axe présentent une dominance des espèces thérophytes , du négatif on trouve : *Cephalaria leucantha* ,*Erodium guttatum*, *Bellardia trixago*, *Atractylis gummifera*,*Lagurus ovatus* et du coté positif on trouve *Gallium verum* ,*Euphorbia nicaensis*, *Daucus carota*, *Cistus villosus*, *Schismus barbatus*, *Euphorbia paralias*,*Chrysanthemum coronarium*

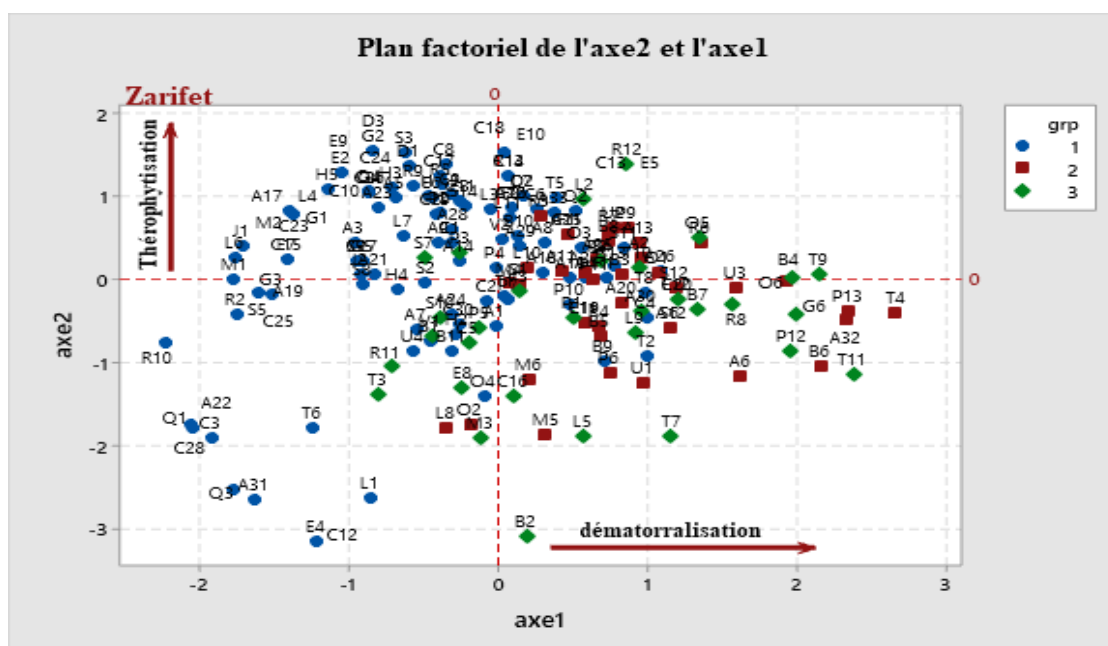


Figure 54:factoriel des gradients écologiques de la station de Zarifet

3.2.2 Dendrogramme :

le dendrogramme des 191 espèces de la station de Zarifet , nous a bien individualisés trois groupes :

Groupe 1 : Ce groupe est le plus important , il comporte 116espèces, marqué par le processus de dégradation lié à l'exacerbation des actions anthropiques confirmé par la présence *Urginea maritima*, *Asphodelus microcarpus*, *Stipa tenacissima*, *Daphne gnidium* ,indiquant la dynamique régressive du milieu

Groupe 2 :Ce groupe est constitué par des espèces formant généralement le cortège floristique de forêt méditerranéene tel que : *Olea europaea var. oleaster*, *Arbutus unedo*, *Quercus ilex*, *Pinus halepensis*. On remarque aussi la présence du *Smilax aspera* et *Ampelodesmos mauritanicus* dans cet ensemble floristique qui indique la dégradation de la phytocénose .

Dans ce groupe il y a aussi des espèces herbacées toxiques non palatables(*Atractylis humilis*) cette présence peut s'explique par la faiblesse des précipitations

Groupe 3 : avec 34 espèces, ce groupe est caractérisé par la dominance des espèces chaméphytes et thérophytes : *Prasium majus* , *Lavandula multifida* , *Paronychia argentea*, *Erodium moschatum*, avec la présence de certaines espèces qui indique la dégradation du milieu (*Chamaerops humilis*).

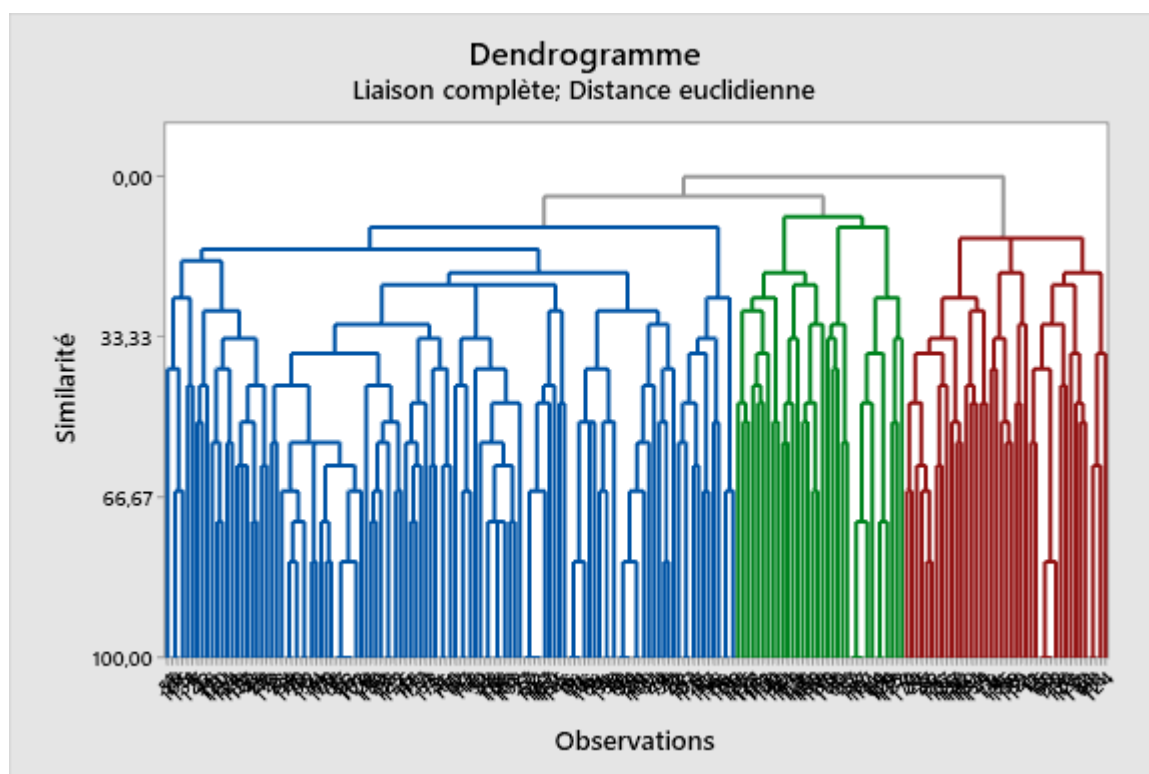


Figure 55: Dendrogramme des espèces de la station de Zarifet

3.3 La station de Moutas :

3.3.1 Carte factoriel :

	Axe1	Axe2
Variance	5,849	3,265
% variance	18,8	10,9

3.3.1.1 Axe1 :

Le côté positif

<i>Vicia sativa</i>	1,18175985
<i>Trifolium campestre</i>	1,28997368
<i>Bromus madritensis</i>	1,33381362
<i>Daucus carota</i>	1,35569478
<i>Lavandula stoechas</i>	1,35569478
<i>Urginea maritima</i>	1,5165162
<i>Brachypodium distachyon</i>	1,52041173
<i>Sinapis arvensis</i>	1,53201743
<i>Phillyrea angustifolia</i>	1,62020869
<i>Bellis sylvestris</i>	1,69684719

Le côté négatif

<i>Pinus halepensis</i>	-2,7865915
<i>Cytisus albidus</i>	-2,26284842
<i>Quercus ilex</i>	-2,26284842
<i>Erodium moschatum</i>	-2,17888739
<i>Malva sylvestris</i>	-2,17888739
<i>Ruta chalepensis</i>	-2,17191549
<i>Chamaerops humilis</i>	-2,16853622
<i>Teucrium polium</i>	-2,16251176
<i>Calycotome</i>	
<i>intermedia</i>	-2,15743099
<i>Ruscus aculeatus</i>	-2,08777476
<i>Quercus coccifera</i>	-1,99727522

3.3.1.2 Axe2 :

Le côté positif

<i>Aegilops ventricosa</i>	1,47371042
<i>Cupressus sempervirens</i>	1,49755639
<i>Phagnalon saxatile</i>	1,49755639
<i>Vicia angustifolia</i>	1,49755639
<i>Lotus edulis</i>	1,50349561
<i>Olea europaea var. oleaster</i>	1,53821414
<i>Cistus monspeliensis</i>	1,56934589
<i>Genista tricuspidata</i>	1,56934589
<i>Ceratonia siliqua</i>	1,57986187

Le côté négatif

<i>Asphodelus microcarpus</i>	-2,63655837
<i>Silene tridentata</i>	-2,62031202
<i>Brachypodium distachyon</i>	-2,33330147
<i>Avena sterilis</i>	-2,09922119
<i>Anagallis arvensis</i>	-2,00885523
<i>Chamaerops humilis</i>	-1,86028328
<i>Bromus rubens</i>	-1,70631273
<i>Sinapis arvensis</i>	-1,61566531
<i>Raphanus raphanistrum</i>	-1,59578822

Pour la station de Moutas, l'axe 1 présente du côté positif un gradient dégradation avec la présence des espèces majoritairement thérophytes qui l'indiquent tel que *Bellis sylvestris*, *Sinapis arvensis*, *Brachypodium distachyon* *Urginea maritima*, *Daucus carota*, *Bromus madritensis*, alors que du deuxième côté on constate les espèces formant le matorral : *Pinus halepensis*, *Cytisus albidus*, *Quercus ilex*, *Teucrium polium*, *Quercus coccifera* et présente aussi un endémisme méditerranéen sans oublié de mentionné la présence du *Chamaerops humilis* qui peut être un bio-indicateur alarmant la dégradation

Du côté positif de l'axe 2 on remarque la présence d'un groupement végétal thermophile caractérisant l'étage thermo-mediterranéen (*Ceratonia siliqua*, *Genista tricuspidata*, *Cistus monspeliensis*, *Olea europaea var. oleaster*, *Phagnalon saxatile*, *Cupressus sempervirens*, *Vicia angustifolia*), alors qu'au côté négatif on constate la présence des espèce indiquant la dégradation du milieu et le surpaturage (*Asphodelus microcarpus*, *Silene tridentata*, *Brachypodium distachyon*, *Avena sterilis*, *Anagallis arvensis*, *Chamaerops humilis*).

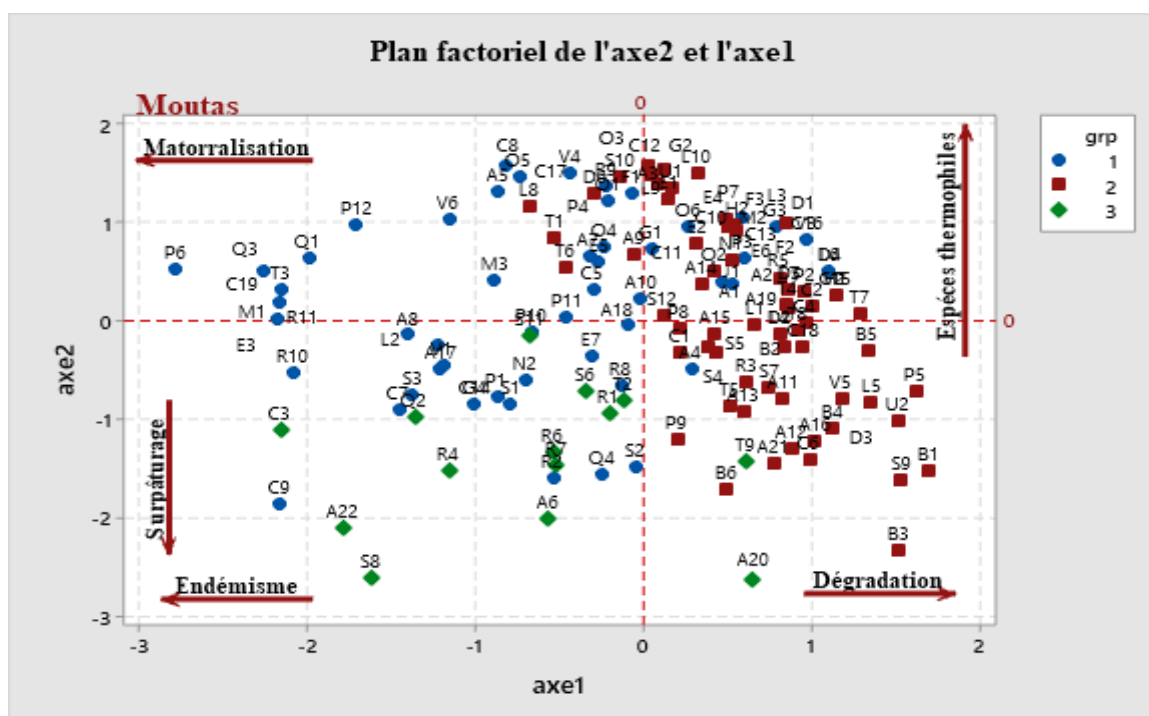


Figure 56:factoriel des gradients écologiques de la station de Moutas

3.3.2 Dendrogramme :

Groupe1 : Il est constitué de 62 espèces généralement font partie du cortège floristique de la forêt méditerranéenne : *Quercus suber*, *Cistus villosus*, *Asparagus acutifolius*, *Teucrium polium*, *Juniperus oxycedrus*, *Cytisus triflorus*, *Quercus ilex*, *Quercus coccifera*, *Cistus albidus*, *Cupressus sempervirens* avec la La présence de certaines espèces indique la dégradation du milieu qui est, par ailleurs, représentée par des espèces comme : *Paronychia argentea*, *Ampelodesmos mauritanicus*, *Phagnalon saxatile*, *Chamaerops humilis*

Groupe2 : avec 73 espèces Ce groupe est hétérogène et diversifié.

Groupe3 :dans ce groupe on trouve 14 espèces , ces espèces sont caractéristique des milieux préforestiers de l'étage thermo-méditerranéen, on trouve :*Tetraclinis articulata*, *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea var. oleaster*, *Anagallis arvensis*, *Rosmarinus officinalis*, *Calycotome intermedia*, *Teucrium fruticans*, *Asparagus albus*, *Tuberaria vulgaris*

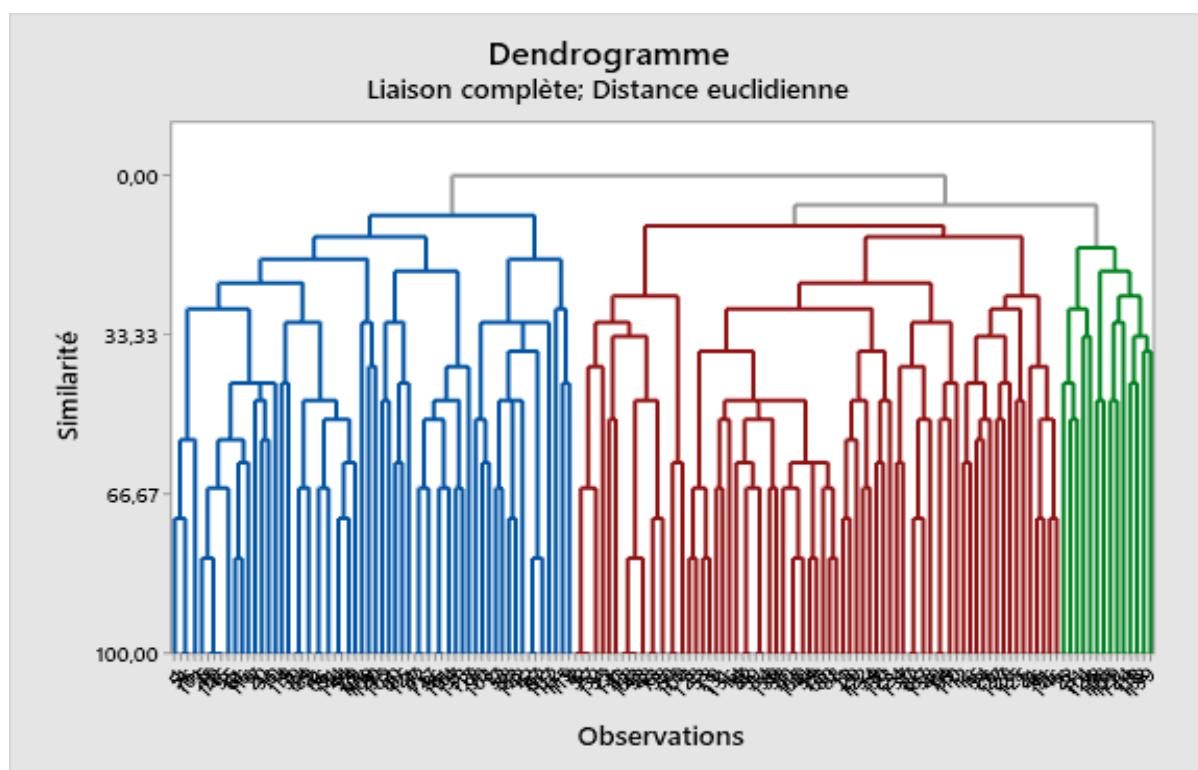


Figure 57: Dendrogramme des espèces de la station de Moutas

3.4 La station de Beni snous :

1.1.1 Carte factoriel :

	Axe1	Axe2
Variance	5,886	4,153
% variance	19,6	13,8

3.4.1.1 Axe1 :

Le côté positif

<i>Euphorbia peplus</i>	2,17035087
<i>Neotostema apulum</i>	2,17035087
<i>Trifolium nigrescens</i>	2,27022214
<i>Asphodelus microcarpus</i>	2,42745189
<i>Paronychia argentea</i>	2,59791279
<i>Hippocrepis multisiliquosa</i>	2,79733871
<i>Urginea maritima</i>	2,79733871
<i>Valerianella coronata</i>	2,81653855
<i>Biscutella didyma</i>	3,06848344

Le côté négatif

<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	-1,29151014
<i>Dactylis glomerata</i>	-1,29151014
<i>Galactites tomentosa</i>	-1,29151014
<i>Linum strictum</i>	-1,29151014
<i>Cistus villosus</i>	-1,23371489
<i>Hordeum murinum</i>	-1,23371489
<i>Trifolium stellatum</i>	-1,23371489
<i>Filago pyramidale</i>	-1,21971747
<i>Teucrium fruticans</i>	-1,15572945
<i>Cistus monspeliensis</i>	-1,10732421

3.4.1.2 Axe2 :

Le côté positif

<i>Arbutus unedo</i>	1,36116391
<i>Quercus faginea</i>	
<i>subsp.Tlemcenensis</i>	1,61205225
<i>Plantago lagopus</i>	1,70044851
<i>Anagallis arvensis</i>	1,71614819
<i>Pistacia lentiscus</i>	1,81015474
<i>Phlomis crinita</i>	1,85425528
<i>Pallenis spinosa</i>	1,89488891
<i>Quercus coccifera</i>	1,94389802

Le côté négatif

<i>Stipa tenacissima</i>	-2,72720699
<i>Bromus rubens</i>	-2,42093042
<i>Sinapis arvensis</i>	-2,35703253
<i>Avena sterilis</i>	-2,06167591
<i>Bromus scoparius</i>	-1,84135043
<i>Smilax aspera</i>	-1,66314201
<i>Salvia algeriensis</i>	-1,65498821
<i>Trifolium angustifolium</i>	-1,63632204
<i>Carduus pycnocephalus</i>	-1,60153709

L'axe 1 de la station de Beni snous traduit un gradient d'anthropisation. En effet, selon cet axe, il y a l'installation des espèces : *Euphorbia peplus*, *Asphodelus microcarpus*, *Paronychia argentea*, *Urginea maritima*, *Biscutella didyma*, qui sont des espèces toxiques indiquant la forte pression anthropozoogène exercée sur le tapis végétal. Dans l'axe 2 on passe d'un matorral méditerranéen (*Quercus coccifera*, *Pallenis spinosa*, *Pistacia lentiscus*, *Anagallis arvensis*, *Quercus faginea subsp.Tlemcenensis*, *Arbutus unedo*) du côté positif vers une formation dégradée marquée par la présence de l'espèce steppique par excellence *Stipa tenacissima* (qui indique la steppisation) et des espèces thérophytes : *Bromus rubens*, *Avena sterilis*, *Bromus scoparius*, qui confirme la dégradation du milieu.

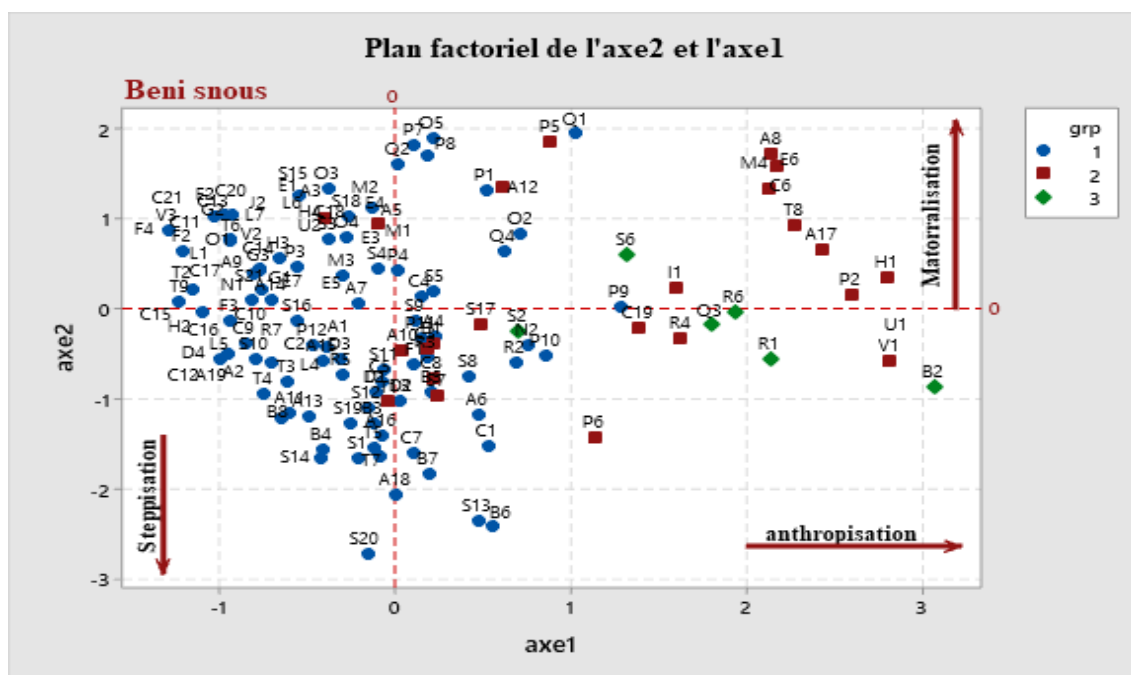


Figure 58:factoriel des gradients écologiques de la station de Beni snous

3.4.2 Dendrogramme :

Groupe 1 : Ce groupe est formé par 114 espèces soit la majorité des espèces présentes dans cette station, il est très hétérogène, on remarque une certaine diversité en humidité et en altitude, découlant essentiellement de la composition aussi diversifiée en espèces (*Bromus rubens*, *Sinapis arvensis*, *Asparagus stipularis*, *Erica arborea*, *Olea europaea*, *Quercus ilex*, *Chamaerops humilis*). Ce groupe montre l'instabilité remarquable du milieu.

Groupe 2 : avec 29 espèces ce groupe est caractérisé par la présence des espèces thermophiles (*Rosmarinus officinalis*, *Ceratonia siliqua*, *Cupressus sempervirens*, *Cistus villosus*, *Teucrium fruticans*, *Juniperus oxycedrus*), aussi on trouve certaines espèces indiquant la dégradation du milieu qui est, par ailleurs, représentée par des espèces comme *Phagnalon saxatile* et *Stipa tortilis*.

Groupe 3 : Dans ce groupe de 6 espèces, on remarque la présence des espèces acidophiles et calcifuges à affinité silicoles caractérisant les sols siliceux : *Quercus suber*, *Rhamnus alaternus*, *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo*.

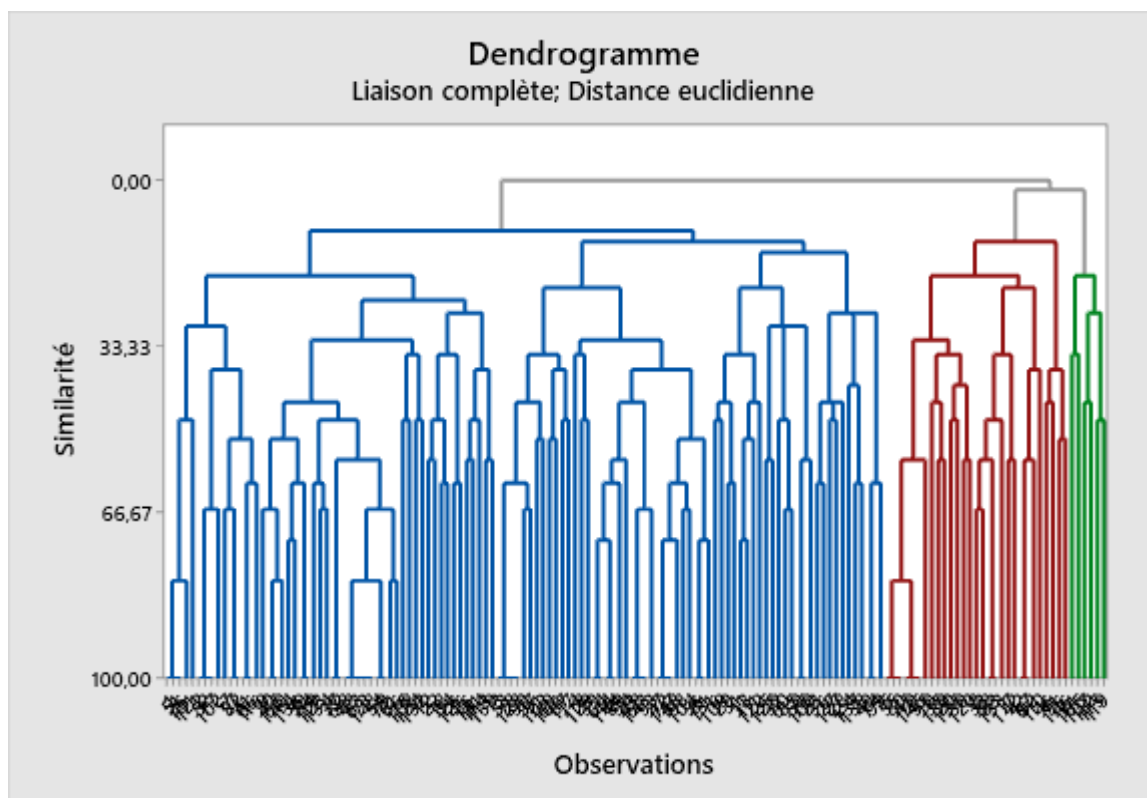


Figure 59: Dendrogramme des espèces de la station de Beni snous

3.5 La station de Khemis :

1.1.2 Carte factoriel :

	Axe1	Axe2
Variance	7,322	5,354
% variance	24,4	17,8

3.5.1.1 Axe1 :

Le côté positif

<i>Pistacia atlantica</i>	2,22463497
<i>Anthyllis tetraphylla</i>	2,26149387
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	2,26149387
<i>Velezia rigida</i>	2,48837774
<i>Sinapis arvensis</i>	2,65219124
<i>Rhamnus alaternus</i>	2,65277676
<i>Ruta chalepensis</i>	2,65277676
<i>Quercus suber</i>	2,66680895

Le côté négatif

<i>Raphanus raphanistrum</i>	-1,09548069
<i>Ranunculus bullatus</i>	-1,08050822
<i>Plantago serraria</i>	-1,07315135
<i>Scolymus hispanicus</i>	-1,07315135
<i>Paronychia argentea</i>	-1,06647602
<i>Romulea columnae</i>	-1,05126492
<i>Sedum album</i>	-1,04458959
<i>Thapsia garganica</i>	-1,03629245
<i>Scorpiurus muricatus</i>	-1,02167473
<i>Smilax aspera</i>	-1,01228206

3.5.1.2 Axe2 :

Le côté positif

<i>Tetraclinis articulata</i>	0,92332296
<i>Trifolium stellatum</i>	1,00774424
<i>Stipa tortilis</i>	1,11077918
<i>Cirsium echinatum</i>	1,12210281
<i>Rosmarinus officinalis</i>	1,13650703
<i>Quercus ilex</i>	1,25432407
<i>Ballota hirsuta</i>	1,42370216
<i>Galium aparine</i>	1,42370216
<i>Neatostema apulum</i>	1,42370216
<i>Silene colorata</i>	1,42370216

Le côté négatif

<i>Rhamnus lycioides</i>	-2,6056945
<i>Stipa tenacissima</i>	-2,6056945
<i>Acinos rotundifolius</i>	-2,55137733
<i>Bromus rubens</i>	-2,55137733
<i>Chamaerops humilis</i>	-2,55137733
<i>Valerianella coronata</i>	-2,52127323
<i>Orobanche purpurea</i>	-2,48296544
<i>Reichardia picroides</i>	-2,48294719
<i>Ulex boivinii</i>	-2,48239752

Le côté positif de l'axe est caractérisé par des espèces silicoles (calcifuges) qui ont une affinité au sol siliceux (*Quercus suber*, *Rhamnus alaternus*, *Pistacia atlantica*) et sur le côté négatif de cet axe on trouve des thérophytes et hémicryptophytes des milieux ouverts et

fortement anthropisés : *Smilax aspera*, *Scorpiurus muricatus*, *Thapsia garganica*, *Plantago serraria*, *Ranunculus bullatus*

Pour l'axe 2, la partie positive regroupe les espèces caractéristique de l'étage thermoméditerranéen (*Tetraclinis articulata*, *Cirsium echinatum*, *Rosmarinus officinalis*, *Quercus ilex*, *Ballota hirsuta*). Allant vers la partie négative on remarque l'installation des taxons chamaephytiques et thérophytiques indicateurs de steppisation : *Rhamnus lycioides* , *Stipa tenacissima*, *Acinos rotundifolius*, *Chamaerops humilis* ,*Bromus rubens*

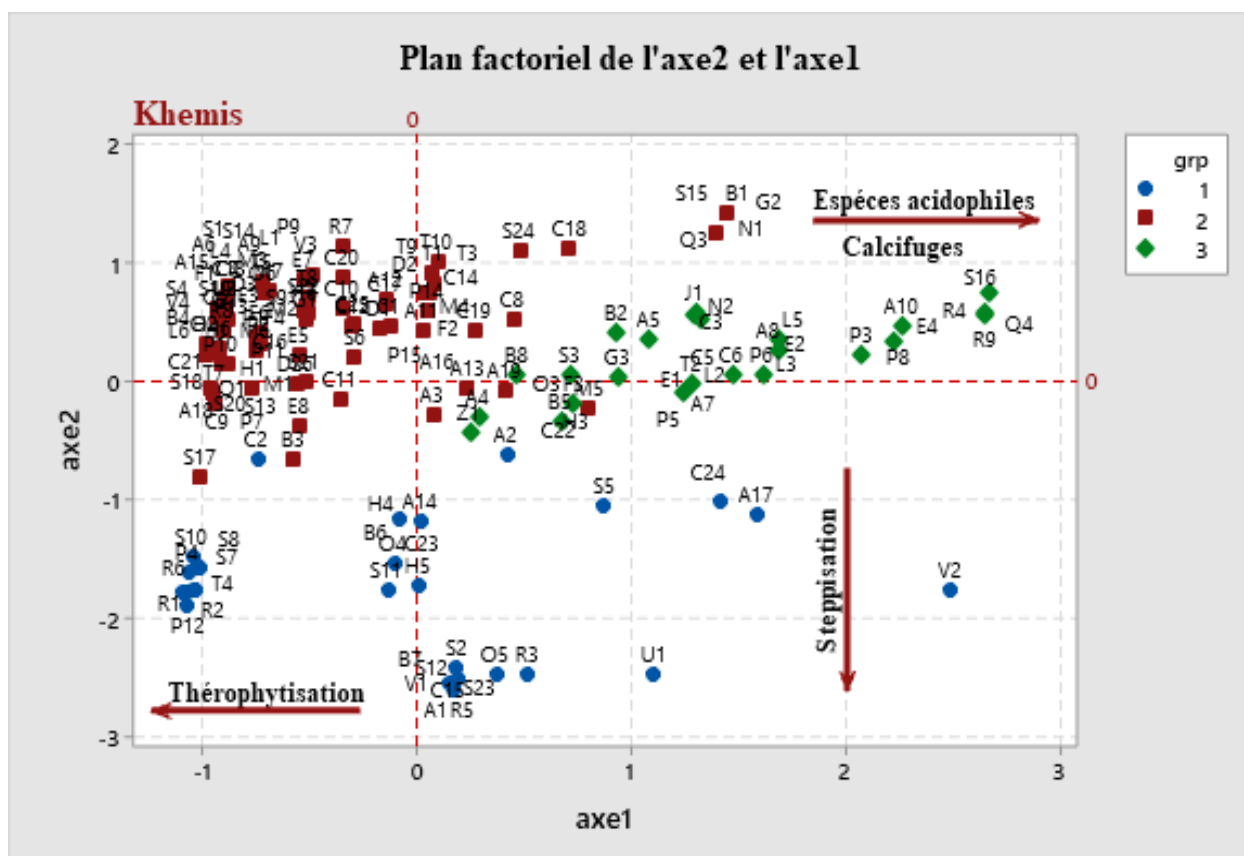


Figure 60:factoriel des gradients écologiques de la station de Khemis

3.5.2 Dendrogramme :

Groupe 1 : Il est constitué de 33 espèces principalement des thérophytes : *Bromus madritensis*, *Bromus rubens*, *Rhamnus lycioides*, *Aegilops triuncialis*, *Calendula suffruticosa*, *Paronychia argentea*, *Scolymus hispanicus*, et des espèces indiquant la dégradation du milieu (*Plantago serraria*, *Chamaerops humilis*, *Asphodelus microcarpus*) et la steppisation (*Stipa tenacissima*)

Groupe 2 : c'est un groupement des milieux préforestiers du circum-méditerranéen. Il se présente sous forme d'un couvert végétal riche en espèce endémique méditerranéenne et

caractéristique des matorrals méditerranéen : *Quercus suber*, *Cupressus sempervirens*, *Brachypodium distachyum*, *Chrysanthemum grandiflorum*, *Cistus villosus*, *Olea europaea*, *Quercus faginea subsp. Tlemcenensis*, *Plantago lagopus*, *Rubia peregrina*, *Malva sylvestris*, *Marrubium vulgare*, *Pistacia lentiscus*, *Asparagus stipularis*, *Quercus coccifera*, *Daucus muricatus*

Groupe 3 : avec 35 espèces ce groupe est caractérisé par des espèces thermophiles : *Teucrium fruticans*, *Erica arborea*, *Juniperus oxycedrus*, *Phillyrea angustifolia*, *Lonicera implexa*, *Pistacia atlantica*, *Ruta chalepensis*

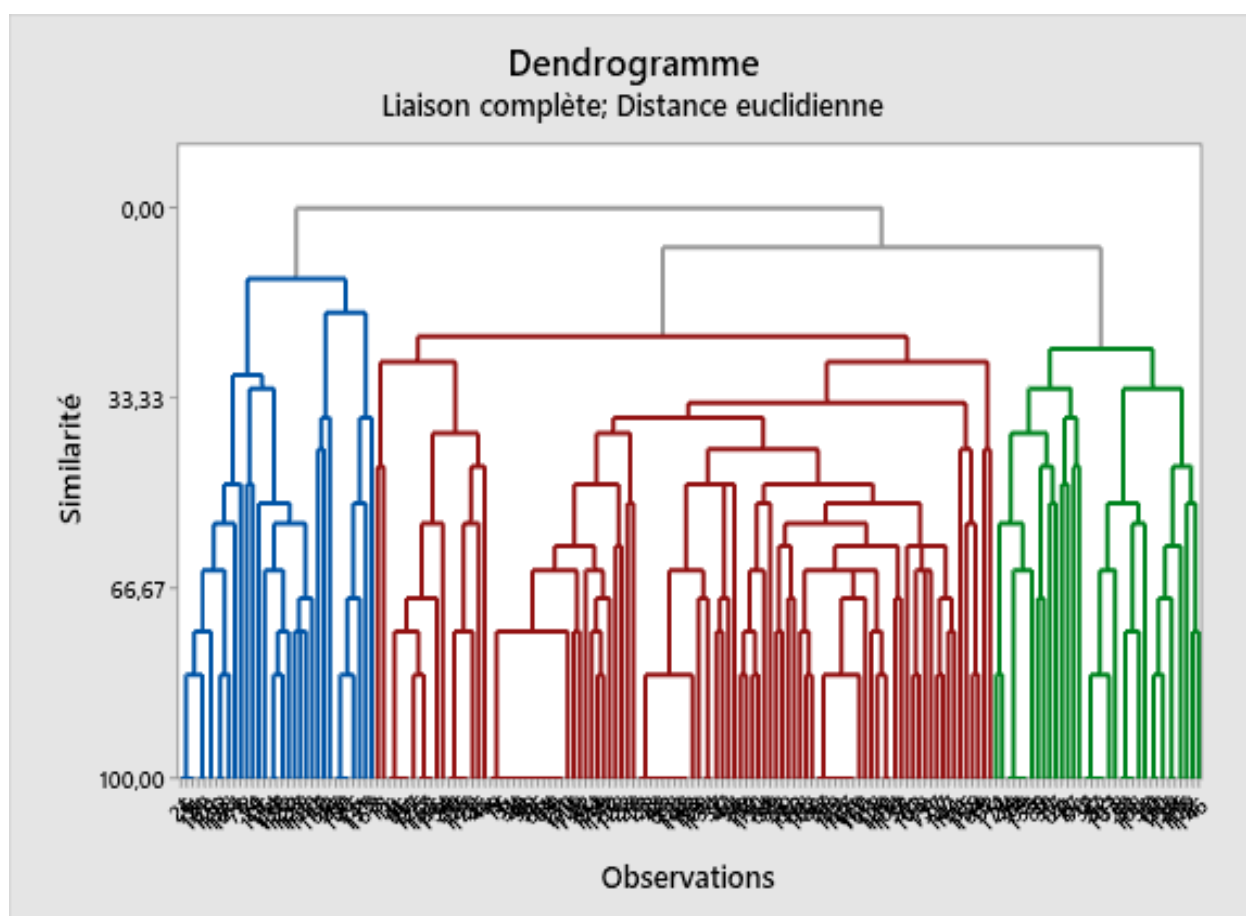


Figure 61: Dendrogramme des espèces de la station de Khemis

3.6 La station de Sidi djilali :

1.1.3 Carte factoriel :

	Axe1	Axe2
Variance	5,417	2,465
% variance	26,2	12

3.6.1.1 Axe1 :

Le côté positif

<i>Carthamus lanatus</i>	1,42947326
<i>Aegilops ventricosa</i>	1,55332451
<i>Lithospermum apulum</i>	1,58586245
<i>Silène coeli-rosa</i>	1,58586245
<i>Ctenopsis pectinella</i>	1,63401803
<i>Leontodon hispidus</i>	1,63401803
<i>Papaver hybridum</i>	1,74079185
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	1,93977029
<i>Nigella damascana</i>	1,93977029

Le côté négatif

<i>Stipa parviflora</i>	-1,92792599
<i>Senecio vulgaris</i>	-1,68765419
<i>Atractylis humilis</i>	-1,59055113
<i>Schismus barbatus</i>	-1,52073833
<i>Ziziphus lotus</i>	-1,38791109
<i>Minuartia montana</i>	-1,38702454
<i>Sherardia arvensis</i>	-1,38702454
<i>Thymus ciliatus</i>	-1,33672743
<i>Stipa tenacissima</i>	-1,32169997
<i>Urginea maritima</i>	-1,3021077

3.6.1.2 Axe2 :

Le côté positif

<i>Thapsia garganica</i>	1,44335431
<i>Salvia verbenaca</i>	1,46990942
<i>Asphodelus microcarpus</i>	1,49421923
<i>Ampelodesma mauritanicum</i>	1,50461765
<i>Medicago rugosa</i>	1,58669654
<i>Centaurea involucrata</i>	1,63082684
<i>Diplotaxis virgata</i>	1,63082684
<i>Atractylis carduus</i>	1,67764147
<i>Malva sylvestris</i>	1,67764147
<i>Bromus madritensis</i>	1,79140474
<i>Lithospermum apulum</i>	2,52901849

Le côté négatif

<i>Avena bromoïdes</i>	-2,11899026
<i>Rhamnus lycioides</i>	-2,00092432
<i>Reseda lutea</i>	-1,80544391
<i>Astragalus armatus</i>	-1,65129253
<i>Silene conica</i>	-1,64358066
<i>Centaurea pullata</i>	-1,57345853
<i>Reseda alba</i>	-1,57345853
<i>Androsace maxima</i>	-1,462359
<i>Atractylis cancellata</i>	-1,462359

Sur le côté négatif de l'axe 1, les espèces sont relativement plus xérophiles et d'affinités steppiques (*Stipa parviflora*, *Thymus ciliatus*, *Stipa tenacissima*) Ces dernières indiquent l'ambiance aride du milieu on va du nord vers le sud de la zone d'étude.

Cet axe montre une évolution progressive de l'aridité du côté positif vers le côté négatif.

Les espèces des 2 côté de l'axes sont reconnues des milieux ouverts, annuels annonçant un stade de dégradation avancé du couvert végétal, Ceci montre le fort impact de l'aridité et du pâturage remarquable dans cette région.

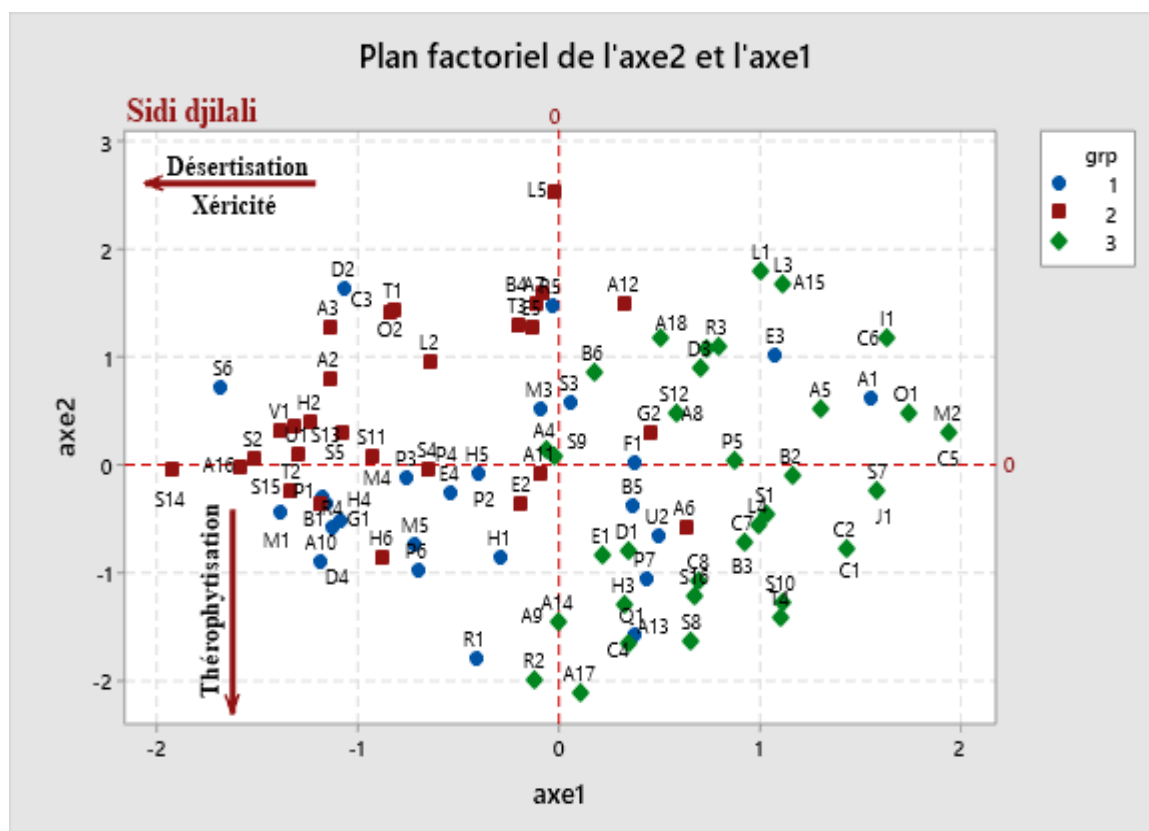


Figure 62:factoriel des gradients écologiques de la station de Sidi djilali

3.6.2 Dendrogramme :

Groupe 1 : ce groupement est un milieu ouvert où malgré la présence des quelque phanérophytes (*Quercus ilex*, *Pistacia lentiscus*, *Tetraclinis articulata*, *Pinus halepensis*), on constate la dominance des thérophyes : *Reseda lutea*, *Centaurea pullata*, *Reseda alba*, *Echium vulgare*, *Artemisia herba-alba*, *Bromus rubens*, *Atractylis humilis*, *Euphorbia exigta*, *Ferula communis*, *Salvia verbenaca*

Groupe 2 : dans ce groupe on trouve les espèces à affinité steppique : *Ammoïdes verticillata*, *Hippocrepis unisiliquosa*, *Stachys arvensis*, *Stipa tenacissima*, *Stipa parviflora*, *Thapsia garganica*

Groupe 3 : ce groupement réunit les espèces indicatrices de dégradation ainsi qu'on trouve certain espèces annuels post-culturel : *Avena bromoïdes*, *Rhamnus lycioides*, *Astragalus armatus*, *Atractylis cancellata*, *Daucus carota*, *Brachypodium distachyum*, *Sinapis arvensis*, *Chrysanthemum grandiflorum*, *Papaver hybridum*, *Malva sylvestris*.

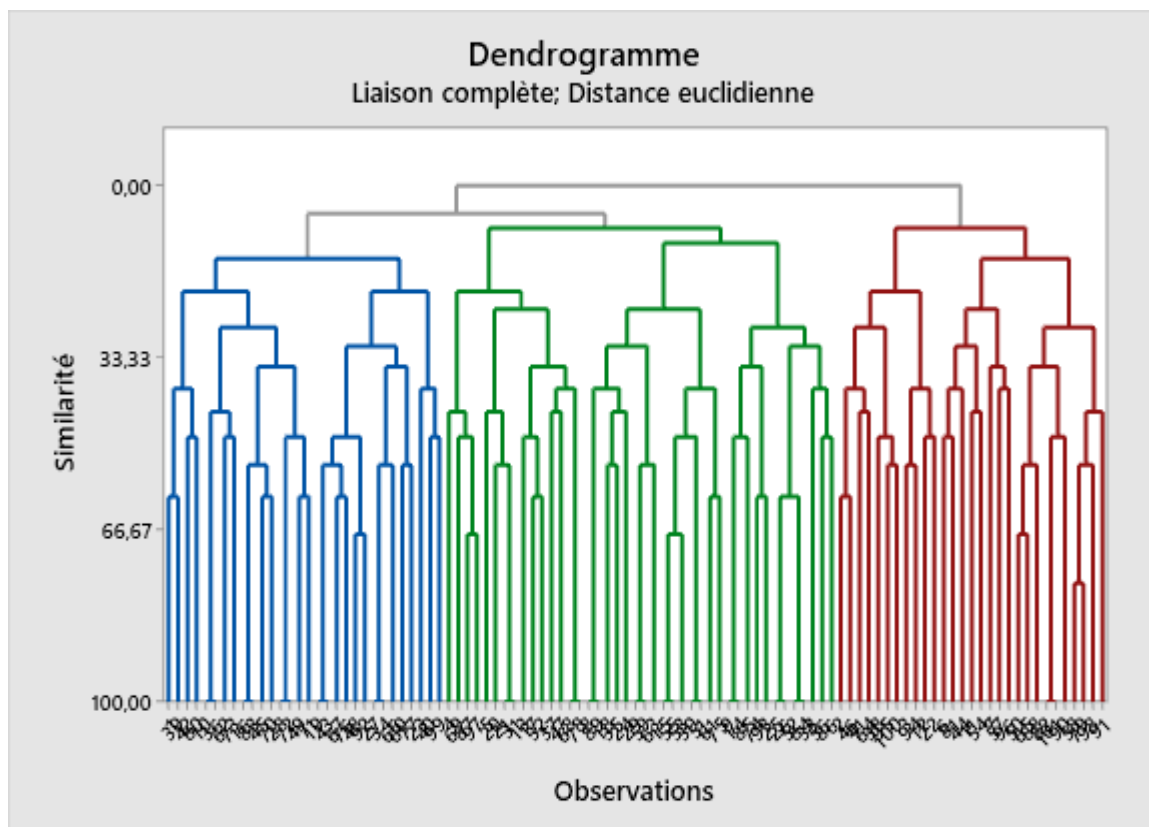


Figure 63: Dendrogramme des espèces de la station de Sidi djilali

3.7 La zone d'étude :

3.7.1 Carte factoriel :

	Axe1	Axe2
Variance	8,648	6,429
% variance	28,8	21,5

3.7.1.1 Axe1 :

Le côté positif

<i>Helianthemum virgatum</i>	2,08256225
<i>Eryngium campesire</i>	2,12672336
<i>Eryngium maritimum</i>	2,18107598
<i>Aristolochia longa</i>	2,21738934
<i>Centaurea pullata</i>	2,27784453
<i>Plantago albicans</i>	2,34509671
<i>Rosmarinus tournefortii</i>	2,44232925
<i>Quecus ilex</i>	2,55186032
<i>Pinus halepensis</i>	2,57003662
<i>Erica arborea</i>	2,66181138

Le côté négatif

<i>Atractylis cancellata</i>	-1,60513688
<i>Lavandula multifida</i>	-1,60513688
<i>Micropus bombycinus</i>	-1,60513688
<i>Colutea arborescens</i>	-1,58696058
<i>Carex halleriana</i>	-1,58696058
<i>Plantago serraria</i>	-1,58696058
<i>Alyssum spinosum</i>	-1,57994561
<i>Carthamus caeruleus</i>	-1,57994561
<i>Lavatera maritima</i>	-1,57994561

3.7.1.2 Axe2 :

Le côté positif

<i>Quercus ilex</i>	2,43400731
<i>Erica arborea</i>	2,46373214
<i>Fraxinus angustifolia</i>	2,5214324
<i>Balansae glaberrimae</i>	2,52277392
<i>Carthamus pectinatus</i>	2,52277392
<i>Quercus faginea subsp. tlemceniensis</i>	2,52277392
<i>Teucrium fruticans</i>	2,52277392
<i>Cistus monspeliensis</i>	2,73674373
<i>Pistacia terebinthus</i>	2,73674373

Le côté négatif

<i>Chamaerops humilis</i>	-1,91167287
<i>Fumana fontanesii</i>	-1,91167287
<i>Leuzea conifera</i>	-1,91167287
<i>Nepeta multibracteata</i>	-1,91167287
<i>Sinapis alba</i>	-1,91167287
<i>Asphodelus microcarpus</i>	-1,74433743
<i>Plantago albicans</i>	-1,74433743
<i>Vicia sativa</i>	-1,50902808
<i>Hippocrepis ciliata</i>	-1,37944951

Sur l'axe 1 du plan factoriel de la zone d'étude on remarque vers le Le côté positif la présence de : *Erica arborea*, *Pinus halepensis*, *Rosmarinus tournefortii*, *Quercus ilex*, *Plantago albicans*, *Centaurea pullata* qui sont des espèces basophiles indicatrice du sol calcaire.

L'axe 2 s'avère opposer les espèces caractéristique du matorral méditerranéen (*Quercus ilex*, *Erica arborea*, *Fraxinus angustifolia*, *Carthamus pectinatus*, *Quercus faginea subsp. Tlemceniensis*, *Teucrium fruticans*, *Cistus monspeliensis*, *Pistacia terebinthus*) aux espèces herbacées indicatrices de dégradation et de surpâturage : *Chamaerops humilis*, *Fumana fontanesi*, *Sinapis alba*, *Asphodelus microcarpus*, *Plantago albicans*, *Hippocrepis ciliata*.

On remarque au niveau de cet axe un gradient dynamique de végétation des matorrals du côté positif et la présence d'*Asphodelus microcarpus* et du *Chamaerops humilis* indique un gradient croissant d'anthropisation et de surpâturage vers le côté négatif.

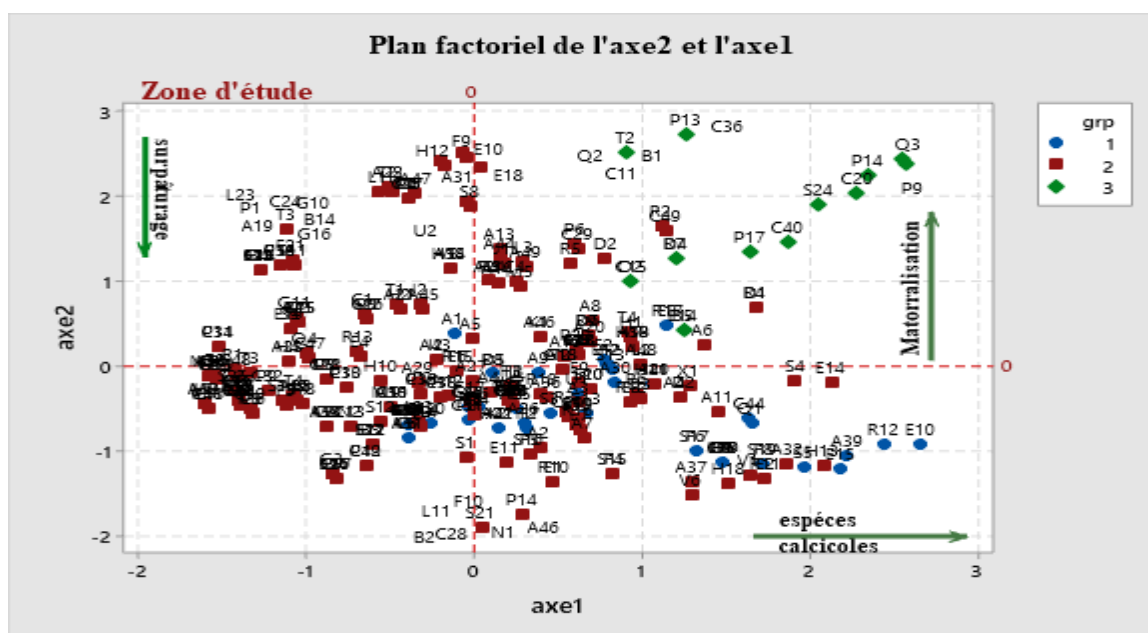


Figure 64:factoriel des gradients écologiques de la station de la zone d'étude

3.7.2 Dendrogramme :

Groupe1 : ce groupement caractérise des milieux préforestiers plus ou moins, Il se présente sous forme d'une chênaie (*Quercus ilex*, *Quercus faginea subsp tlemcenensis*, *Quercus suber*, *Quercus coccifera*) accompagnée par le *Pinus halepensis* et *Juniperus oxycedrus*. Sans oublier de mentionner la présence des espèces thermophiles et sclérophylles caractérisant l'étage thermo-méditerranéen (*Olea europaea var. oleaster*, *Pistacia lentiscus*, *Pistacia atlantica*, *Ceratonia siliqua*)

La présence des cistes : *Cistus albidus*, *Cistus ladaniferus*, *Cistus monspeliensis* qui sont des indicateurs de passage du feu explique l'évolution régressive du tapis végétal à cause des incendies.

Groupe 2 : c'est un groupement des milieux ouverts , qui malgré la présence de quelque phanérophytes et chaméphytes : *Arbutus unedo*, *Cupressus sempervirens*, *Erica arborea*, *Olea europaea*, *Pistacia terebinthus*, *Teucrium polium*, *Phillyrea angustifolia*, *Jasminum fruticans*, il présente un stade de dégradation dominés par les espèces thérophytique : *Papaver rhoeas*, *Daphne gnidium*, *Adonis dentata*, *Arisarum vulgare*, *Atractylis humilis*, *Brassica nigra*, *Bromus madritensis*, *Daucus carota*, *Euphorbia sulcata*, *Echium flavum*, *Malva sylvestris*, *Papaver hybridum*, *Sinapis alba*, *Euphorbia falcata*

Groupe 3 : dans ce groupe on trouve que des chaméphytes et de thérophytes colonisant un milieu dégradé : *Anagallis arvensis*, *Bromus tectorum*, *Centaurea incana*, *Centaurea lagascae*, *Asperula arvensis*, *Briza maxima*, *Calicotome intermedia*, *Phillyrea angustifolia*, *Reseda phyteuma*

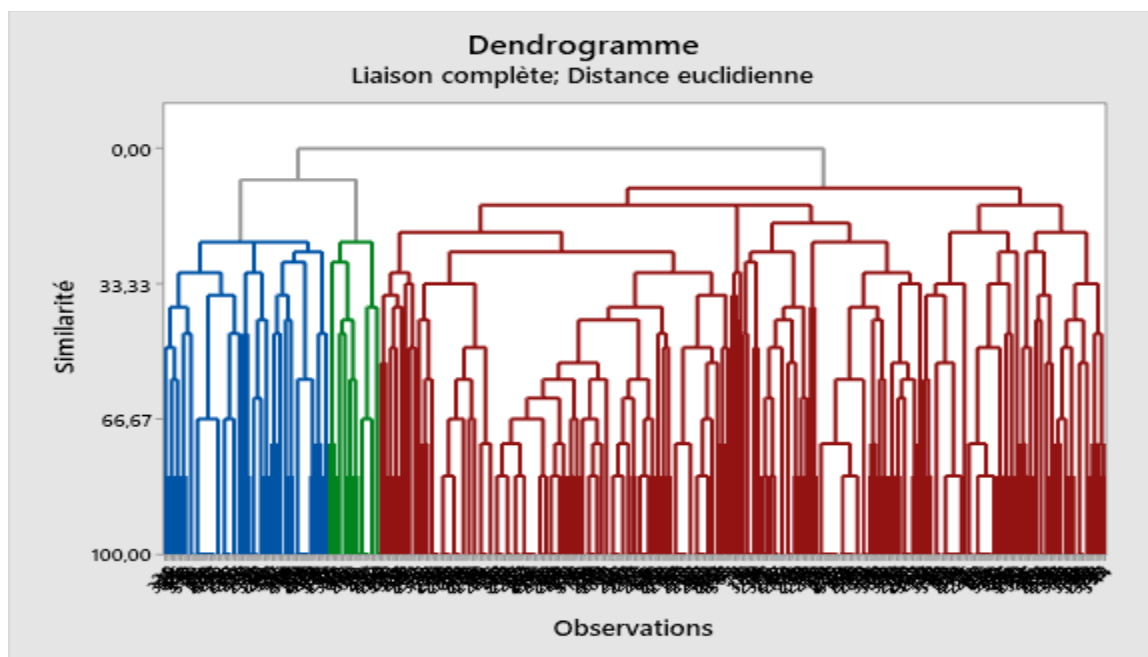
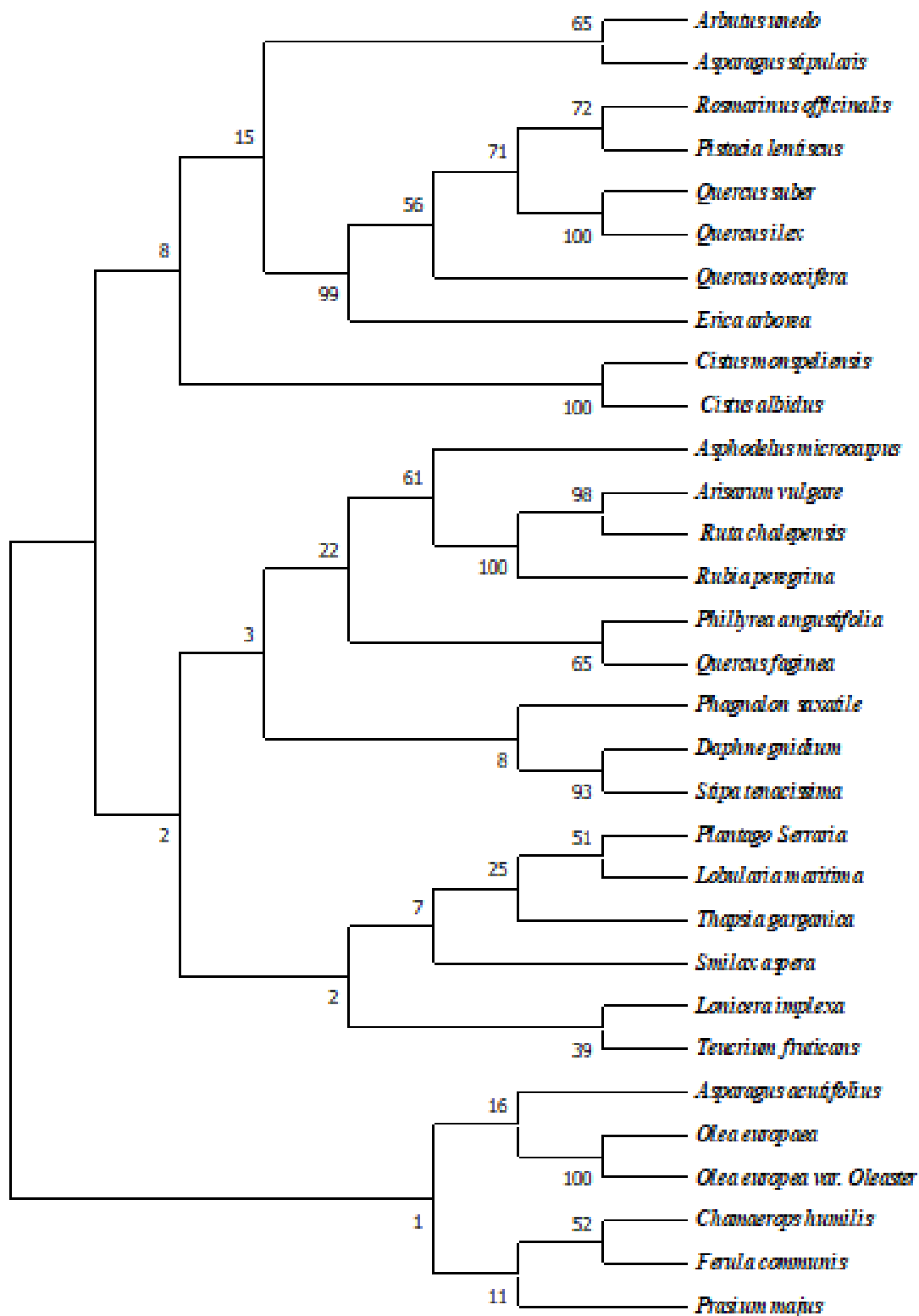


Figure 65: Dendrogramme des espèces de la station de la zone d'étude

4 Synthèse Phylogénétique :

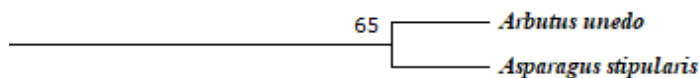
Pour l'étude phylogénétique, elle a été appliquée sur une liste de 31 espèces les plus caractéristique des groupements de chênaies et le traitement des fastas par logiciel Mega 11 nous a permis d'avoir un arbre phylogénétique composé de 09 clades.



4.1 Interprétation des clades :

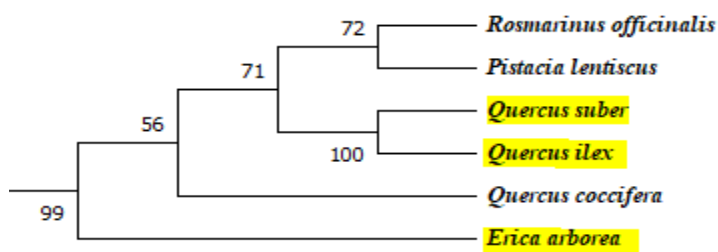
Pour assurer une bonne lecture de l'arbre phylogénétique on l'a décomposé en clades.

Clade 1 :



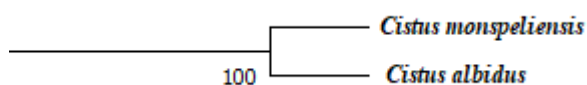
Pour le premier clade de l'arbre phylogénétique il contient 2 espèces formant un groupe monophylétique, la valeur de bootstrap est moyennement soutenue BP =65 % ce clade formé par des espèces ligneuses qui ont une origine méditerranéenne

Clade 2 :



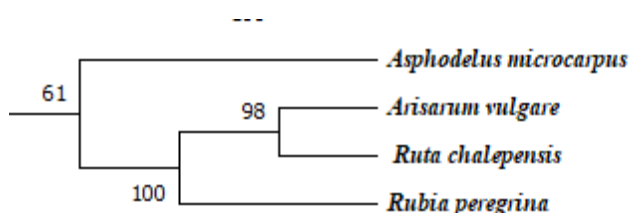
Ce clade contient 6 espèces avec un taux de similarité entre 56% et 100%, il est caractérisé par la dominance des espèces phanerophytique et on remarque par la présence de 3 espèces de chênes le *Quercus suber* et le *Quercus ilex* qui ont un taux de similarité de 100% et le *Quercus suber*, avec la présence du *Rosmarinus officinalis* et *Pistacia lentiscus* qui sont originaire du bassin méditerranéen ce clade avec ses taxons arborées, caractérisent le matorral méditerranéen, qui se développent à l'étage bioclimatique humide

Clade 3 :



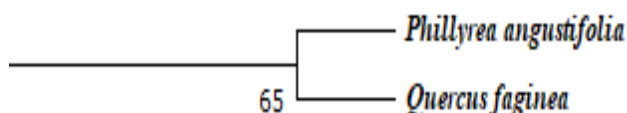
2 espèces regroupent ce clade, formant un groupe monophylétique la valeur de bootstrap 100%, montrent une robustesse élevée, ces 2 espèces sont chaméphytique, du même genre, de la même famille, méditerranéennes et indiquent des formations ligneuses claires et basses

Clade 4 :



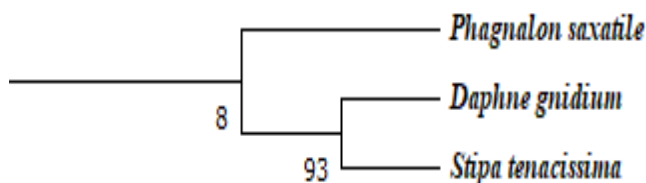
Ce clade est composé de 04 espèces ; ce groupement végétale est dominé par des espèces herbacées thérophytiques telles que *Asphodelus microcarpus* qui présente une formation du matorral dégradés avec des espèces post culturales des pelouses qui indique une action anthropique, *Rubia peregrina* avec le groupe monophylétique *Arisarum vulgare* et leur descendant *Ruta chalepensis*, qui présentent les formations anthropisés ; on remarque des valeurs de bootstrap montrant une robustesse élevée pour les noeuds $61\% \leq BP \leq 10\%$.

Clade 5 :



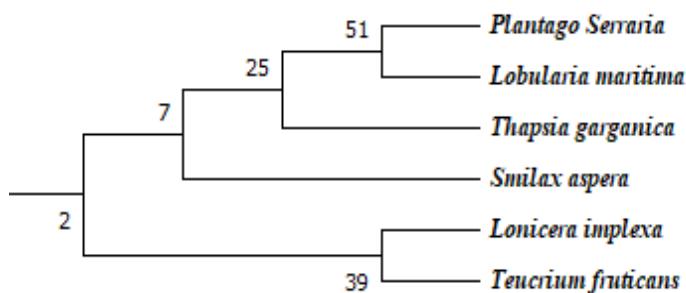
Ce clade se compose de deux espèces qui forment un groupe monophytique avec une valeur de bootstrap moyennement soutenu (65%) les deux espèces sont des phanérophtes et développent en région méditerranéenne appartient à des familles différentes, mais les 2 espèces caractérisent le matorral méditerranéen.

Clade 6 :



Ce clade est constitué de 3 espèces avec des valeurs de bootstrap qui varient entre $08\% \leq BP \leq 93\%$, ce groupement formé des espèces chaméphytiques hémicriptophytique avec le groupe monophylétique *Stipa tenacissima* et leur ascendant *Daphne gnidium*, la présence de l'Halfa indique la dégradation, cette espèces steppiques pré-sahariennes est présente même sur les côtes d'Oranie, où elles constituent des faciès de dégradation malgré qu'elle est caractéristiques du bioclimat aride supérieur où elle est plus fréquente

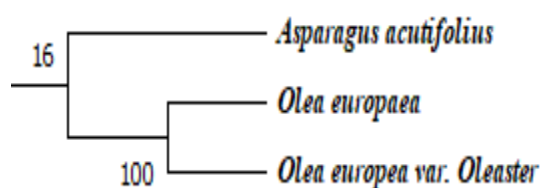
Clade 7 :



Ce clade contient 6 espèces qui constitue deux groupes monophylétiques ; le 1^{er} avec un bootstrap moyen égale à 51% et les deux espèce *Plantago serraria* et *Lobularia maritima* qui sont des herbacées annuels méditerranéens, et le 2eme avec les espèces : *Lonicera implexa* et *Teucrium fruticans* qui sont des chaméphytes méditerranéens et un bootstrap faiblement soutenu BP= 39%

Ce clade represente des formations arbustives et herbacées qui se développent de l'étage bioclimatique humide jusqu'au semi-aride

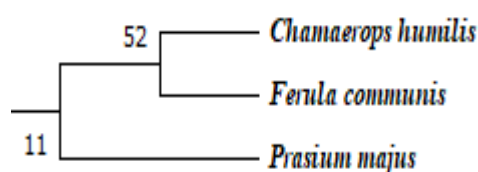
Clade 8 :



3 espèces représentent ce clade avec un faible Bootstrap de 16% entre *Asparagus acutifolius* et le groupe monophylétique *Olea europaea* et *Olea europaea var. Oleastre* qui présente entre elles un BP=100% vu que la variété *oleastre* represente les même caractère que l'*Olea europaea*(genre, famille, caractère morphologique....),

ce clade présente les espèces héliophiles qui sont adaptés aux conditions xériques et qui ont la capacité de supporter la surexploitation et le surpâturage et les autres formes de stress anthropiques tel que les feux et les coupes, aussi il indique une formation de matorral à l'étage thèrmo-méditerranéen chauds

Clade 9 :



Ce clade est composé de 03 espèces *Prasium majus* qui est une espèce de la famille des Lamiaceae qui se réunie avec le groupe monophylétique avec un Bootstrap faiblement soutenu BP=11% ; *Chamaerops humilis* et leur descendant *Ferula communis* du groupe monophylétique (avec une valeur de bootstrap moyenne de 52%) forme un groupement chaméphytique méditerranéen et la présence *Chamaerops* qui est accessible au troupeau et témoin de l'ouverture de végétation favorisée par l'action anthropozoogène et caractéristique de l' ambiance thermophile du méso-méditerrané au semi-aride

5 Essai cartographique

Une carte de la végétation peut être considérée sous différents aspects, en tant que carte de la physionomie montrant l'état présent de la végétation, ou comme, une carte d'utilisation du territoire. Selon Burger (1957) : « Une carte aussi complète soit-elle n'est toujours qu'une schématisation de la réalité »

Il est maintenant établi que la cartographie de la végétation constitue une approche efficace pour réaliser le plus rapidement une représentation spatiale des écosystèmes et en particulier L'échelle régionale ou géographique, selon Ozenda (1983).

5.1 L'indice de végétation (NDVI)

L'indice de végétation est un indice qui est utilisés non seulement pour identifier et suivre la dynamique de la végétation, mais aussi pour estimer et mesurer le taux de couverture végétale, la biomasse, l'indice de surface foliaire, la fraction de rayonnement photosynthétique actif.

La vectorisation des classes de l'indice de végétation pour calculer leurs superficies a permis d'obtenir les résultats présentés dans le tableau 39

Tableau 39 : les statistiques des classes de végétation

classes	superficie	%
sol nu	26529,3	9,56
culture	58328,37	21,03
maquis dégradée	57646,26	20,78
maquis claire	58990,05	21,27
maquis dense	42200,46	15,21
forêt	33669,27	12,14

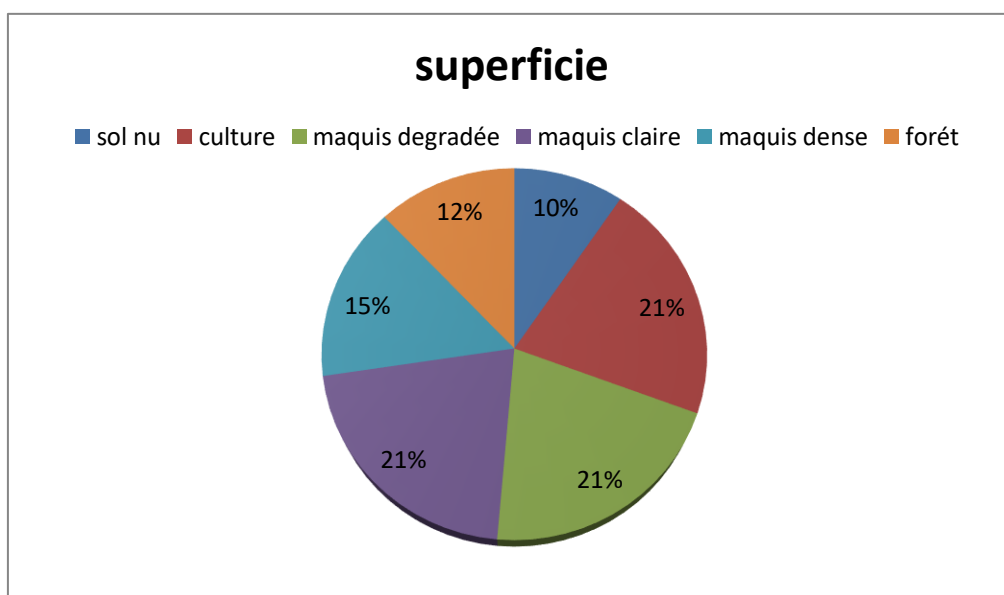


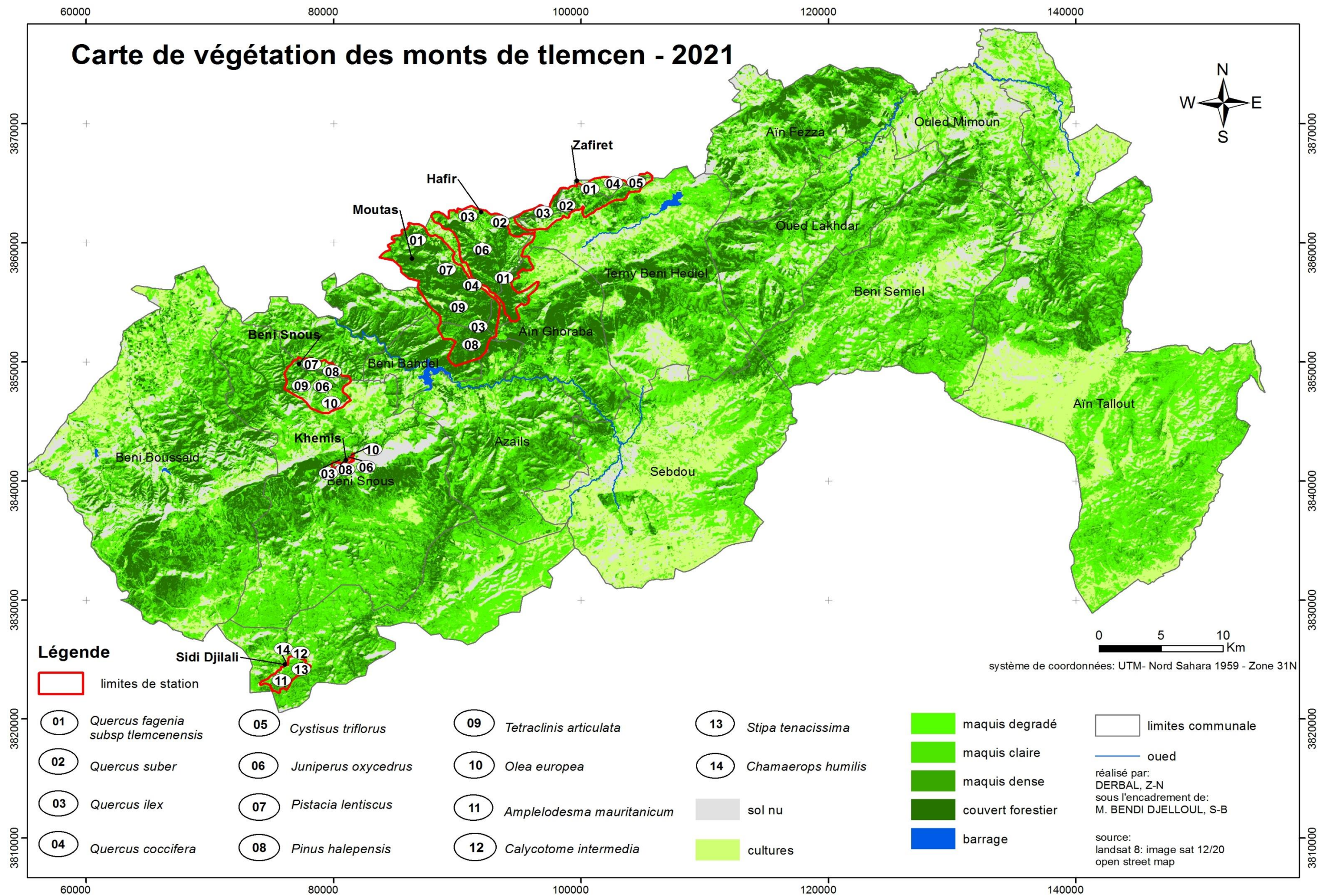
Figure 66 : représentation graphique de la superficie des classes de végétation

5.2 La carte de végétation de la zone d'étude :

La représentation cartographique du tapis végétal constitue un document de travail indispensable dans plusieurs domaines, pour l'étude de la végétation, dans les aménagements des territoires..., elle contient des renseignements susceptibles qui aident dans les différents travaux de protection et d'aménagement.

Les cartes jouent aussi un rôle important au niveau de la recherche agricole et forestière ; elle apporte des informations sur la végétation existante, tant naturelle qu'artificielle, aussi elles permettent la détermination de l'évolution des groupements végétaux.

La carte qu'on a réalisée englobe toute la zone d'étude avec les 6, elle donne un aperçu général des espèces caractéristique des stations d'étude et permet de mettre en évidence l'état actuel des formations végétales des monts de Tlemcen.



5.3 Commentaires sur la carte :

Des résultats de l'indice de végétation, on constate que les sol nu et les cultures occupent une superficie de 84857,67 ha soit 30,59% de la surface des mont de Tlemcen ; Le maquis est le résultat de la dégradation de la forêt méditerranéenne ; surtout par des feux de forêt et du surpâturage, les maquis dégradées occupent une superficie de 57646,26 soit 20,78% des surfaces , les maquis claires 58990,05 ha soit 21,26% et les maquis denses présentes une superficie de 42200,46 ha soit 15,21% qui fait un totale de 158836,77ha (57,27%) des surfaces des monts de Tlemcen qui sont occupées par des maquis où la végétation caractéristique : *Olea europaea*, *Quercus suber*, *Juniperus oxycedrus*, *Asparagus acutifolius*, *Cistus monspeliensis*, *Cistus albidus*, *Ceratonia siliqua*, *Phillyrea angustifolia*, *Pinus halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus ilex*, *Rosmarinus officinalis*.

Les forêts ne présentent qu'une superficie de 33669,27 ha soit 12,13% se la superficie totale des monts de Tlemcen est caractérisé par la présence des différentes espèces de chênes (*Quercus coccifera*, *Quercus faginea subsp. tlemcenensis*, *Quercus ilex*, *Quercus suber*) et des conifères (*Pinus halepensis*, *Juniperus oxycedrus*, *Cedrus atlantica*).

D'après Dahmani-Megrerouche (1997) la grande plasticité écologique (climatique et édaphique) du chêne vert, en Algérie, lui permet d'organiser une grande variété de structures de végétation ou d'y participer, mais beaucoup d'entre elles sont très perturbées et ne sont plus représentées que par des matorrals.

Cette dématorralisation (Barbero et al., 1990) est particulièrement évidente dans le Maghreb semi-aride, où elle conduit à une extension des formations de pelouses annuelles et, souvent, à une prolifération des espèces non appétantes pour le bétail.

Du point de vue phytodynamique, tous les groupements qui se dérivent des dégradations des peuplements forestiers, ou localement préforestiers, sont révélés particulièrement instable, essentiellement en raison de l'action anthropique, ou encore des conditions climatiques défavorables et l'érosion qui accélère le processus de steppisation. Ces activités ont été responsables d'une dégradation très importante du couvert végétal (Belhacini, 2011)

Les processus de dégradation touchant les forêts des monts de Tlemcen, ont conduit à une substitution formations dense par des maquis marquant une dégradation bien avancée, constitué par des chamaephytes résistants et indiquant l'anthropisation comme les Cistacées.

Conclusion :

L'étude du tapis végétal de nos stations dans la région de Tlemcen nous a permis de faire ressortir les résultats suivants:

L'étude de la biodiversité végétale a permis de recenser 350 espèces pour toute la zone d'étude où la dominance est aux familles des astéracées, les fabacées et les Poacées.

Le type biologique est représenté par des formations assez dégradées, marquées par une dominance des thérophytes, viennent en deuxième position les Chamaephytes, vient en suite les phanérophtes et les Hemicryptophytes, et enfin les géophytes.

Du point de vue biogéographique il y a une dominance des espèces Méditerranéennes, Ouest Méditerranéennes dans les six stations.

Selon les indices de biodiversité calculé pour la zone d'étude nous a permis d'identifier la richesse spécifique des stations d'étude qui sont comprises entre 191 et 102 espèces dans les différentes stations, L'indice de Shannon H témoigne une diversité de la flore étudiée entre 2,14 et 3,75 soit une diversité moyenne pour les différentes stations.

Les valeurs de l'indice d'Equitabilité de Pielou (J) indiquent une dominance moyenne par certaines espèces avec une structure spatiale relativement uniforme

L'indice de perturbation présente des pourcentages élevés au niveau des stations entre 65% et 78%. Ces valeurs importantes sont du à la dominance des espèces thérophytiques dans l'ensemble des stations étudiées. La dominance du caractère thérophytisation est liée à l'envahissement des espèces annuelles, disséminées par les troupeaux

L'analyse factorielle des correspondances, réalisée sur les espèces dans les stations d'étude, permet de mettre en évidence les gradients écologiques qui sont responsable de la distribution des espèces, qui sont principalement les facteurs écologique (édaphique, climatique) et la dégradation des milieux par l'activité humaine (Pression anthropozoogène)

La synthèse phylogénétique montre que la région d'étude représente une diversité des communautés végétales riches et variantes.

Conclusion générale

Conclusion générale

Au terme de cette étude, il apparaît clair que les formations à chênes prennent une place importante dans les forêts de Tlemcen, les facteurs de discrimination majeurs sont le substrat, la densité des peuplements et la topographie du terrain.

Notre travail a été entamé en divisant notre zone d'étude en six stations : la station de Hafir, la station de Zarifet, la station de Moutas, la station de Béni Snous, la station de Khemis et la station de Sidi Djilali. Leur étude physiographique nous a permis de distinguer les caractères géologiques, géomorphologiques et hydrologique.

Les principales conclusions que nous avons pu tirer sont les suivantes :

- Le climat joue un rôle important et influe directement sur le couvert végétale ; l'étude comparative entre les deux périodes, l'ancienne et l'actuelle nous a permis de constater une évolution du climat vers une aridification. La région étudiée est caractérisée par un régime saisonnier de type : HPAE pour la période (1918-1938) et HAPE pour la période (2009-2019).

Le mois le plus froid est Janvier sur l'ensemble des stations météorologique avec des minima entre $0,2^{\circ}\text{C}$ et $5,2^{\circ}$, et le mois le plus chaud c'est entre Juillet et Août selon la station avec une moyenne maximale de température entre $30,9^{\circ}\text{C}$ et $34,5^{\circ}\text{C}$

L'analyse des diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gaussen permet de visualiser une période pluvieuse qui s'étend généralement du mois d'Octobre au mois de Mai et une période de sécheresse d'une durée de 4 à 5 mois où les mois les plus secs sont Juillet et Août pour les deux périodes.

L'étude comparative des stations de références pour les deux périodes montre un décrochement des positions de chaque station en relation directe avec le Q2 qui actuellement se situe sous climat semi-aride sur l'ensemble des stations

D'après la nouvelle classification bioclimatique de Rivas-Martinez qui est un concept de classification bioclimatique tenant compte des indices bioclimatiques relatifs au macroclimat méditerranéen, on a constaté que la station de Hafir est classé dans le subhumide et les autres stations météorologiques sont classées entre l'ombrotype sec et semi-aride selon l'indice ombrothermique annuel I_o , et pour thermotypes on remarque que les stations se positionnent du Mésoméditerranéen inférieur au Thermoméditerranéen inférieur.

- Le sol est un élément principal de l'environnement et influe sur la répartition de la végétation. Les textures de montrent une dominance des sable ce qui entraine une faible rétention en eau, un pourcentage de calcaire qui varie de 0,3% à 17,6%, un pH alcalin, un taux de matière organique faible et une conductivité faible

Conclusion générale

- L'étude de la végétation a été réalisée par une démarche typiquement phytoécologique, visant la caractérisation des groupements végétaux constituant les formations végétales de la zone d'étude. Ces formations végétales rencontrées offrent une grande variété, dont 350 espèces ont été identifiées et appartenant à 57 familles différentes. La richesse floristique de notre zone d'étude est dominée par des espèces appartenant aux familles des Astéracées (13,87%) ; des Poacées (11,11%) ; des Fabacées (9,67%) ; Liliacées (7%) ; les autres familles, bien que minoritaire en terme de nombre d'espèces, dominent par leurs biomasse.

Du point de vue biologique, les espèces thérophytes (46 %) dominent puis les Chamaephytes (23%), les Phanérophytes (11 %), les Hemicryptophytes (10%) et les Géophytes (10 %), dont la composition floristique est de type : Th >Ch>Ph>He>Ge.

L'analyse phytogéographique, montre que cette région est dominée par les éléments Méditerranéens (34,60 %) ; suivi par les éléments Ouest-Méditerranéen (9,13%) ; Euro-méditerranéen (5,41%) et les Eurasiatique avec (4, 23 %).

Dans le but de souligner la diversité floristique observée dans la région d'étude, les résultats des différents indices de diversité ont montré une diversité moyenne, avec une hétérogénéité floristique entre les différentes stations d'études. Ainsi, les valeurs de l'indice de perturbation qui varie entre 65% et 78% montrent la dégradation des groupements végétaux et dans les conditions actuelles d'exploitation par l'homme elle se traduit par une évolution régressive permanente et continue.

-L'analyse factorielle de correspondance (A.F.C.) nous a permis de connaître les divers facteurs influençant le développement du tapis végétal et la répartition des espèces sur leurs milieux, La lecture des différents plans factoriels nous a permis d'expliquer la signification écologique des axes sur les plans factoriels en fonction de plusieurs facteurs : édaphique, climatique et surtout anthropique, car l'action de l'homme et ses troupeaux qui subit le couvert végétal induit souvent une dynamique régressive ; cette action a permis une évolution expansionniste des espèces non palatables, cette dégradation est due aussi au changement climatique et aux incendies répétés.(Benabdalah, 2011)

- L'étude phylogénique des chênaies et leurs espèces caractéristique a permis de mettre en évidence les liens entre les traits fonctionnels de différents taxons. L'utilisation de ces méthodes modernes aide mieux à individualiser les groupements végétaux étudiés et comprendre leurs phénomènes de régression.

- La carte de l'indice de végétation et de la physiognomie du tapis végétal de la zone d'étude montre que le pourcentage des maquis dégradés est de 20,78% % de la superficie de la zone

Conclusion générale

d'étude, les maquis claires couvrent 21,26%, les maquis denses 15,21% et les vraies forêts ne présentent qu'un pourcentage de 12,13% de la superficie totale des monts de Tlemcen.

L'étude des conditions qui influent la distribution des chênes conduit à dire que les facteurs abiotiques jouent un rôle primordial dans la stratification végétale et dans la répartition du couvert végétal dans la zone d'étude, on peut constater que la présence des espèces dans les différentes stations est due à leurs exigences et leur adaptation aux différentes pressions abiotiques (Derbal et al., 2021)

Il est probable que la dynamique forestière actuelle dans la zone considérée est plutôt favorable au Chêne vert et au chêne kermès dans des altitudes plus basses, en raison de leur forte résilience après incendie et de la forte diversité floristique et faunistique de la subéraie (Amandier, 2002); (Quezel & Médail, 2003); (Aafi, et al., 2005))

Références Bibliographiques

Références Bibliographiques

1. Aafi, A., Achhal, E., Kadmiri, A., Benabid, A., & Rouchdi, M. (2005). Utilisation des images satellitaires SPOT pour la cartographie des types de peuplements de la forêt de la Mamora (Maroc). *Revue Française de Photogrammétrie et Télédétection*, 178, 30-35.
2. Adams, D. C., Rohlf, F. J., & Slice, D. E. (2004). Geometric morphometrics : Ten years of progress following the 'revolution'. *Italian Journal of Zoology*, 71(1), 5-16.
3. Aidoud, A. (1983). *Ann. Inst. Nat. Agron. El-Harrach*, 1983. *Ann. Inst. Nat. Agron. El-Harrach*, 13(1), 80-30.
4. Aidoud, A. (1997). *Fonctionnement des écosystèmes méditerranéens*. académie de Toulouse.
5. Aimé, S. (1991). Etude écologique de la transition entre les bioclimats subhumide, semi-aride et aride dans l'étage thermo-méditerranéen du tell oranais (Algérie occidentale).
6. Ainad Tabet, M. (1996). Analyse éco-floristique des grandes structures de la végétation des Monts de Tlemcen (approche phyto-écologique).
7. Alatou, D. (1994). Croissance rythmique du chêne liège et du chêne zeen. Première journée sur les végétaux ligneux. Constantine, 14.
8. Alcaraz, C. (1983). La Tétracinaie sur terra rossa en sous-étage subhumide inférieur chaud en Oranie (ouest-algérien). *Ecologia mediterranea*, 9(2), 109-135.
9. Amandier, L. (2002). La subéraie : Biodiversité et paysage.[En ligne]. Vivexpo : Biennale du liège et de la forêt méditerranéenne. Colloque biodiversité et paysage, 21 mai 2002, Vivès,(Perpignan).
10. Amirouche, R., & Misset, M. T. (2009). Flore spontanée d'Algérie : Différenciation éco-géographique des espèces et polyploidie. *Cahiers agricultures*, 18(6), 474-480.
11. Ammar, A. (2001). À partir de plantes médicinales localisées dans la région de AIN GHORABA (wilaya de Tlemcen) [Thèse de Magistère]. Université de Tlemcen.
12. Arnal, P. (2020). Approche phylogénomique de la dynamique spatiale et temporelle de diversification chez les Lépidoptères Saturniidae.
13. Aronson, J., Floret, C., Le Floc'h, E., Ovalle, C., & Pontanier, R. (1995). Restauration et réhabilitation des écosystèmes dégradés en zones arides et semi-arides. Le vocabulaire et les concepts. L'homme peut-il refaire ce qu'il a défait, 11-29.
14. Babali, B., Kreutz, C., Bouazza, M., Miara, M., & Ait-Hammou, M. (2013). Découverte d'un nouvel hybride dans la région de tlemcen (nw-algerie) : *anacamptis* χ *gennarii* nothosubsp. *rebbasii* (= *a. papilionacea* subsp. *grandiflora* χ *a. morio* subsp. *tlemcenensis*)". *notas taxonómicas y corológicas para la flora de la península ibérica y el magreb*. *notas* 191-196, 33, 344.

Références Bibliographiques

15. Bagnouls, F., & Gaussen, H. (1952). L'indice xérothermique. *Bulletin de l'association de géographes français*, 29(222), 10-16.
16. Baize, D., & Girard, M. C. (2009). *Référentiel pédologique 2008*. Editions Quae.
17. Barbero, M., Bonin, G., Loisel, R., & Quézel, P. (1990). Changes and disturbances of forest ecosystems caused by human activities in the western part of the Mediterranean basin. *Vegetatio*, 87(2), 151-173.
18. Barbero, M., Brisse, H., & Quézel, P. (1989). Echantillonnage, paramètres, hiérarchie, contraintes de l'information écologique, en vue de la protection des espaces : L'exemple des ZNIEFF en région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA). *Ecologia mediterranea*, 15(3), 33-46.
19. Barbero, M., Loisel, R., & Quezel, P. (1984). The role of human factors in the maintenance of forests and in their degradation in the Mediterranean region. *C. R. SEANCES SOC. BIOGEOGR.*, 59(4).
20. Barbero, M., Loisel, R., & Quézel, P. (1992). Biogeography, ecology and history of Mediterranean *Quercus ilex* ecosystems. In *Quercus ilex L. ecosystems : Function, dynamics and management* (p. 19-34). Springer.
21. Barbero, M., Loisel, R., & Quézel, P. (1995). Les essences arborées des îles méditerranéennes : Leur rôle écologique et paysager. *Ecologia mediterranea*, 21(1), 53-69.
22. Barbero, M., Quézel, P., & Rivas-Martinez, S. (1981). Contribution à l'étude des groupements forestiers et préforestiers du Maroc. *Phytocoenologia*, 311-412.
23. Bekrarchouch, H., & Bendahmane, Y. (2009). Contribution a l'étude de l'effet de l'embroussaillement sur d'état sanitaire du chêne liège (*Quercus suber* L.). Dans la forêt domaniale de M'Sila (w Oran) [Mémoire d'ingénieur d'état en écologie végétale et environnemen]. Djilali Liabès Sidi-Bel-Abbès.
24. Belarbi, M. (1990). Contribution à l'étude de la composition chimique des glands de chênes vert, liège et zéen [Mémoire de magister en biologie]. Université Abou bekr belkaid.
25. Belhacini, F. (2011). Contribution à une étude floristique et biogéographique des matorrals du versant sud de la région de Tlemcen. *Mém. Mag. Ecol. Vég. Univ. Abou Bakr Belkaid*. Tlemcen. 137p.
26. Belkaid, D., & Bouchenak Khelladi, L. (1993). Contribution à l'étude de la composition chimique des glands de chêne : Vert (*Quercus ilex*), liège (*Quercus suber*) et Kermès (*Quercus coccifera*) de la région de Tlemcen [Mémoire d'ingénieur en Biologie]. Université Abou bekr belkaid.

Références Bibliographiques

27. Bellakhdar, J. (2008). Hommes et plantes au Maghreb : Éléments pour une méthode en ethnobotanique. Lulu. com.
28. Benabadji, N., & Bouazza, M. (2000). Contribution à une étude bioclimatique de la steppe à *Artemisia herba-alba* Asso. Dans l'Oranie (Algérie occidentale). *Science et changements planétaires/Sécheresse*, 11(2), 117-123.
29. Benabadji, N., & Bouazza, M. (2002). Contribution à l'étude du cortège floristique de la steppe au sud d'El-Aricha (Oranie-Algérie). *Sciences & Technologie. C, Biotechnologies*, 11-19.
30. Benabdeli, K., Belgherbi, B., & Benguerai, A. (2015). Evaluation quantitative et qualitative de la strate herbacée du *Quercetum illicis* dans le djebel Tessala, Algérie occidentale. *Afrique Science: Revue Internationale des Sciences et Technologie*, 11(2), 127-135.
31. Benabdellah, M. A. (2011). Analyse phytoécologique des groupements à thuya (*Tetraclinis articulata* (Vahl) Masters) et à chêne vert (*Quercus rotundifolia* Lam.) dans les monts de Tlemcen (Algérie occidentale) [Thèse doctorat]. Abou bakr Belkaid.
32. Benabdellah, M. A., Amrani, S., Elhaitoum, A., & Ollier, S. (2010). Analyse phytoécologique des groupements à thuya (*Tetraclinis articulata* (Vahl) Masters) et à chêne vert (*Quercus rotundifolia* Lam.) dans les monts de Tlemcen (Algérie occidentale). *Ecologia mediterranea*, 36(2), 97-120.
33. Benabid, A. (1984). Etude phytoécologique des peuplements forestiers et préforestiers du Rif centro-occidental (Maroc).
34. Benest, M. (1985). Évolution de la plate-forme de l'Ouest algérien et du Nord-Est marocain au cours du Jurassique supérieur et au début du Crétacé : Stratigraphie, milieux de dépôt et dynamique sédimentaire (fascicule 1). *Travaux et Documents des Laboratoires de Géologie de Lyon*, 95(1), 3-367.
35. Benest, M., & Bensalah, M. (1996). L'Eocène continental dans l'avant-pays alpin d'Algérie : Environnement et importance de la tectogenèse atlasique polyphasée». *Bulletin du Service Géologique de l'Algérie*, 6(1), 41-59.
36. Benest, M., Bensalah, M., Bouabdellah, H., & Ooardas, T. (1999). La couverture mésozoïque et cénozoïque du domaine Tlemcénien (Avant-Pays Tellien d'Algérie Occidentale) : Stratigraphie, paléoenvironnements, dynamique sédimentaire et tectogenèse alpine. *Bulletin du Service Géologique de l'Algérie*, 10(2), 127-157.
37. Benyelles, O., & Bezzou, A. (1993). Contribution à l'étude du dosage de la matière minérale : Phosphore, fractions phosphorées (Acide phytique), calcium et magnésium

Références Bibliographiques

- chez les glands de chêne vert, chêne liège et chêne kermès. [Mémoire de fin d'études supérieures en Biologie]. Université de Tlemcen.
38. Bermúdez, F. L. (1996). Érosion hydrique, désertification et aménagement dans l'environnement méditerranéen semi-aride. EDITUM.
 39. Blandin, P. (1986). Bioindicateurs et diagnostic des systèmes écologiques. *Bulletin d'écologie*, 17(4), 215-307.
 40. Bonin, G. (1980). Les groupements des *Quercus-Fagetum* dans l'Apennin Lucano-Calabrais, leurs relations avec les sylves de l'Apennin central. *Not. Fitosoc.*, 16, 23-29.
 41. Bonnin, T., & Lombard, J. (2019). Situer l'analyse phylogénétique entre les sciences historiques et expérimentales Locating phylogenetic analyses between the historical and experimental sciences. *Philosophia Scientiae*, 23.
 42. Bouazza, M., & Benabadji, N. (2010). Changements climatiques et menaces sur la végétation en Algérie occidentale. *Changements climatiques et biodiversité*. Édité. Vuibert-AFAS, Paris, 101-110.
 43. Bouazza, M., Mahboubi, A., Loisel, R., & Benabadji, N. (2001). Bilan de la flore de la région de Tlemcen. *Forêt méditerranéenne*, 22(2), 130-136.
 44. Boudroua, K., & Benahmed, H. (1994). The using of nast flower of the evergreen oak and the cork oak in the feeding of broiler chicken. 2eme journee sur les activites de recherche, Mostaganem (Algerie), 7-8 Nov 1993.
 45. Boudy, P. (1952). *Guide du forestier en Afrique du Nord*.
 46. Boudy, P. (1955). *Economie forestière Nord Africaine*. Vol. 1, description forestière de l'Algérie et de la Tunisie.
 47. Bouhraoua, R. (2003). Situation sanitaire de quelques forêts de chêne-liège de l'Ouest algérien : Étude particulière des problèmes posés par les insectes.
 48. Braun-Blanquet, J. (1919). *Essai sur les notions d'"élément" et de" territoire" phytogéographiques*. Verlag nicht ermittelbar.
 49. Braun-Blanquet, J. (1925). L'origine et le développement des flores dans le Massif Central de France, avec un aperçu sur les migrations des flores dans l'Europe sud-occidentale. *Publications de la Société Linnéenne de Lyon*, 71(1), 1-8.
 50. Burger, H. (1957). A theoretical elucidation of the notion "ventricular gradient". *American heart journal*, 53(2), 240-246.
 51. Bussotti, F., & Grossoni, P. (1998). Des problèmes dans la classification des chênes, taxonomie en Europe et région méditerranéenne. *Forêt méditerranéenne*.

Références Bibliographiques

52. Casagrande, A. (1934). Theorie der Aräometermethode und der wichtigsten Fehlerquellen. In Die Aräometer-Methode zur Bestimmung der Kornverteilung von Böden und anderen Materialien (p. 12-25). Springer.
53. Chaabane, A. (1993). Etude de la végétation du littoral septentrional de Tunisie : Typologie, syntaxonomie et éléments d'aménagement.
54. Chatzou, M., Magis, C., Chang, J., Kemena, C., Bussotti, G., Erb, I., & Notredame, C. (2016). Multiple sequence alignment modeling : Methods and applications. *Briefings in bioinformatics*, 17(6), 1009-1023.
55. Chemouri, F. « Etude écologique et phylogénique de quelques formations végétales des monts de Tlemcen (Ouest Algérie) ». Thèse doctorat, Abou bakr Belkaid, 2017.
56. Chemouri, F., Ghezlaoui-Bendi-Djelloul, B., & Benabadji, N. (2015). Floral Diversity of the Tlemcen Mountains (Western Algeria). *Ecologia Balkanica*, 7(2).
57. Collignon, B. (1986). Hydrogéologie appliquée des aquifères karstiques des Monts de Tlemcen (Algérie).
58. Daget, P. (1977). Le bioclimat méditerranéen : Caractères généraux, modes de caractérisation. *Vegetatio*, 34(1), 1-20.
59. Daget, P. (1980). Un élément actuel de la caractérisation du monde méditerranéen : Le climat.
60. Dagnelie, P. (1970). Analyse de variance. Théorie et méthodes statistiques, 2, 213-231.
61. Dahmani-Megrerouche, M. (1984). Contribution à l'étude des groupements à chêne-vert (*Quercus rotundifolia* Lamk.) des monts de Tlemcen(Ouest-Algérien) : Approche phytoécologique et phytosociologique.
62. Dahmani-Megrerouche, M. (1997). Le chêne vert en Algérie : Syntaxonomie, phytoécologie et dynamique des peuplements. Mem. Doc.(ined.). Univ. Bab Ezzouar, Alger.
63. Dahmani-Megrerouche, M. (2002). Typologie et dynamique des chênaies vertes en Algérie. Forêt méditerranéenne.
64. Dajoz, R. (1977). Faune de l'Europe et du bassin méditerranéen : Coléoptères. Pergamon.
65. Darwin, C. (1809). *Zoonomia* (Vol. 1). Thomas and Andrews.
66. Darwin, C. (1859). *The origin of species by means of natural selection*.
67. Darwin, C. (1882). On the dispersal of freshwater bivalves. *Nature*, 25(649), 529-530.
68. De Beaulieu, J. L., Miras, Y., Andrieu-Ponel, V., & Guiter, F. (2005). Vegetation dynamics in north-western Mediterranean regions : Instability of the Mediterranean

Références Bibliographiques

- bioclimate. *Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 139(2), 114-126.
69. De Lamarck, J. P. (1809). *Philosophie zoologique...* (Vol. 1). F. Savy.
70. De Martonne, E. (1926). L'indice d'aridité. *Bulletin de l'Association de géographes français*, 3(9), 3-5.
71. Debrach, J. (1953). Notes on the climate of Western Morocco. *Maroc medical*, 32(342), 1122-1134.
72. Delaunois, A., & Robert, J. P. (2000). Erosion hydrique et biologie du sol. *Comparaison de*, 3.
73. Derbal, N., Abi-Ayad, L., & Bendi-Djelloul, B. (2021). The Biodiversity of the oak groves of the Tlemcen Mountains, Algeria. *Phytoecological aspects. European Journal of Biological Research*, 11(4), 434-445.
74. Di Franco, A. (2019). Impact des violations des modèles d'annotation et d'évolution de séquences en phylogénomique : Application à l'étude des eucaryotes photosynthétiques. Université Paul Sabatier-Toulouse III.
75. Diderot, D., & d'Alembert, J. L. (1776). *Encyclopédie raisonné des sciences, des arts et des métiers* (Vol. 5). Pergamon Press.
76. Djebaili, S. (1978). *Recherches phytosociologiques et écologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas saharien algériens.*
77. Djebaili, S. (1984). *Steppe Algérienne, phytosociologie et écologie OPU Alger 127P.*
78. Doumergue, F. (1910a). Carte géologique au 1/50 000, feuille n 300. Temi (Monts de TLEMEN).
79. Doumergue, F. (1910b). *Jean Calvin : Les hommes et les choses de son temps* (Vol. 4). G. Bridel & c.
80. Duchaufour, P. (1977). *Pedology. Vol. I. Pedogenesis and Classification. Pedology. Vol. I. Pedogenesis and Classification.*
81. Duchaufour, P. (1984). *Abrégé de pédologie.*
82. Edlin, H., & Nimmo, M. (1981). *Encyclopédie visuelle des arbres (Brodas).*
83. Elmi, S. (1970). Rôle des accidents décrochant de direction ssw-nne dans la structure des monts de Tlemcen (ouest algerien).
84. Emberger, L. (1930). *La végétation de la région méditerranéenne : Essai d'une classification des groupements végétaux. Librairie générale de l'enseignement.*
85. Emberger, L. (1939). *Aperçu général sur la végétation du Maroc : Commentaire de la carte phytogéographique du Maroc 1 : 1.500. 000. H. Huber Berne.*

Références Bibliographiques

86. Emberger, L. (1942). Un projet d'une classification des climats du point de vue phytogéographique. les frères Douladoure.
87. Emberger, L. (1955). Une classification biogéographique des climats.
88. Emberger, L. (1971). Travaux de botanique et d'écologie. Masson.
89. Falissard, B. (1996). Comprendre et utiliser les statistiques dans les sciences du vivant.
90. Faye, M. (2010). Nouveau procédé de fractionnement de la graine de Neem (*Azadirachta Indica* A. Juss).
91. Felsenstein, J. (1978). Cases in which parsimony or compatibility methods will be positively misleading. *Systematic zoology*, 27(4), 401-410.
92. Fettouche, A. (1988). Atlas des arbres. Institut national de recherche forestière.
93. Fitch, W. M. (1970). Distinguishing homologous from analogous proteins. *Systematic zoology*, 19(2), 99-113.
94. Floret, C., & Pontanier, R. (1982). L'aridité en Tunisie présaharienne : Climat, sol, végétation et aménagement.
95. Fritz-Legendre, M. (1998). Biodiversité et irréversibilité. *Revue juridique de l'Environnement*, 23(1), 79-100.
96. Frontier, S. (1983). L'échantillonnage de la diversité spécifique. *Stratégies d'échantillonnage en écologie*, 416-436.
97. Gaussen, H., & Bagnouls, F. (1953). Saison sèche et indice xérothermique. Toulouse, França: Université de Toulouse, Faculté des Sciences.
98. Ghezlaoui, B., & Benabadji, N. (2018). La végétation des monts de Tlemcen (Algérie). Aspect phytoécologique. *Botanica Complutensis*, 42, 101-124.
99. Ghezouli, D. (2017). Diagnostic pédologique sous chêne zeen (*Quercus faginea* subsp. *Tlemcenensis*) dans la forêt domaniale de Tlemcen [Master]. Université de Tlemcen.
100. Gonzalez Herrera, M. (2009). Etude de la diversité spécifique et phylogénétique de communautés de plantes ligneuses en forêt tropicale : Apport des séquences ADN dans l'identification des espèces et l'étude des communautés.
101. Goodfellow, M. (1971). Numerical taxonomy of some nocardioform bacteria. *Microbiology*, 69(1), 33-80.
102. Gorenflot, R., & De Foucault, B. (2005). Initiation à la phytosociologie. *Biologie végétale, les Cormophytes*, 1-27.
103. Gotelli, N. J., & Colwell, R. K. (2001). Quantifying biodiversity : Procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology letters*, 4(4), 379-391.

Références Bibliographiques

104. Gounot, M. (1969). Méthodes d'étude quantitative de la végétation : Par M. Gounot. Masson et Cie.
105. Gras, R. (1988). Physique du sol pour l'aménagement.
106. Grime, J. P. (1988). The CSR model of primary plant strategies—Origins, implications and tests. In *Plant evolutionary biology* (p. 371-393). Springer.
107. Guinochet, M. (1973). *Phytosociologie* (Vol. 1). Masson.
108. Hachemi, N. (2015). Contribution à l'étude de la thérophytisation des matorrals des monts de Tlemcen : Aspects écologique et cartographique (Tlemcen–Algérie occidentale).
109. Hadjadj-Aoul, S. (1995). Les peuplements du thuya de Berbérie (*Tetraclinis articulata*, (Vahl) Masters) en Algérie : Phytoécologie, syntaxonomie, potentialités sylvicoles.
110. Haeckel, E. (1866). *Generelle Morphologie der Organismen. Allgemeine Grundzüge der organischen Formen-Wissenschaft, mechanisch begründet durch die von C. Darwin reformirte Descendenz-Theorie, etc* (Vol. 1).
111. Halitim, A. (1985). Contribution a l'étude des sols des zones arides (hautes plaines steppiques de l'Algerie) : Morphologie, distribution et role des sels dans la genese et le comportement des sols.
112. Hasnaoui, O. (1998). Etude des groupements à *Chamaerops humilis* L. dans la région de Tlemcen. *Mém. Mag. Ecol. Vég., Univ. Tlemcen*.
113. Helleberg, H. (1956). *Aufgaben und Methoden der vegetation Sk kunde*. Stuttgart.
114. Hennig, W. (1950). *Grundzuge einer Theorie der phylogenetischen Systematik*.
115. Hochbichler, E. (1993). Methods of oak silviculture in Austria. 50(6), 583-591.
116. Hubert, F. (2013). Reconstructions phylogénétiques du genre *Quercus* à partir de séquences du génome nucléaire et chloroplastique.
117. Kadik-Achoubi, L. (2005). Université des Sciences et de la Technologie.
118. Kazi tani, L. (1996). Esquisse pédologique des zones à vocation forestière (monts des Traras et monts de Tlemcen) [Mémoire ingeniorat]. Aboubakr Belkaid.
119. Kouba, J. (2005). A possible detection of the 26 December 2004 Great Sumatra-Andaman Islands Earthquake with solution products of the International GNSS Service. *Studia Geophysica et Geodaetica*, 49(4), 463-483.
120. Kumar, S., Stecher, G., Peterson, D., & Tamura, K. (2012). MEGA-CC: computing core of molecular evolutionary genetics analysis program for automated and iterative data analysis. *Bioinformatics*, 28(20), 2685-2686.

Références Bibliographiques

121. Lacoste, A. (1976). Relations floristiques entre les groupements prairiaux du Trisetopolygonion et les megaphorbiaies (Adenostylion) dans les Alpes occidentales. *Vegetatio*, 31(3), 161-176.
122. Lacoste, A., & Salanon, R. (1969). *Eléments de biogéographie et d'écologie*, Nathan Université edn.
123. Le Houérou, H. N. (1991). Plant invasions in the rangelands of the. *Biogeography of Mediterranean invasions*, 393.
124. Le Houérou, H. N. (1995). Considérations biogéographiques sur les steppes arides du nord de l'Afrique. *Science et changements planétaires/Sécheresse*, 6(2), 167-182.
125. Le Houérou, H. N. (2004). An agro-bioclimatic classification of arid and semiarid lands in the isoclimatic Mediterranean zones. *Arid land research and management*, 18(4), 301-346.
126. Le Houérou, H. N. (1977). *North Africa*. 3, 334.
127. Le Houérou, H. N., Claudin, J., Haywood, M., & Donadieu, J. (1975). *Etudes des ressources naturelles et expérimentation et démonstration agricoles dans la région du Hodna, Algérie. Etude phytoécologique du Hodna. V. 1:(Texte). V. 2:(Plans)*.
128. Lebreton, J. D., Chessel, D., Prodon, R., & Yoccoz, N. (1988). L'analyse des relations espèces-milieu par l'analyse canonique des correspondances. *Acta Oecologica*, 9(1), 53-67.
129. Lebreton, P., Barbéro, M., & Quezel, P. (2001). Contribution morphométrique et biochimique à la structuration et à la systématique du complexe spécifique Chêne vert *Quercus ilex* L. *Acta botanica gallica*, 148(4), 289-317.
130. Lepart, J., & Escarre, J. (1983). La succession végétale, mécanismes et modèles : Analyse bibliographique. *Bulletin d'écologie*, 14(3), 133-178.
131. Letreuch-Belarouci, A. (2002). Compréhension du processus de dégradation de la subéraie de Tlemcen et possibilités d'installation d'une réserve forestière. *Mémoire de Magistère, Université de Tlemcen, Algeria*.
132. Letreuch-Belarouci, N. (1991). *Reforestation in Algeria and Its Future Prospects*.
133. Letreuch-Belarouci, N. (1995). *Réflexion autour du développement forestier : Les zones à potentiel de production. Les objectifs*. OPU Alger.
134. Loisel, R., & Gamila, H. (1993). Traduction des effets du débroussaillage sur les écosystèmes forestiers et préforestiers par un indice de perturbation. *Ann. Soc. Sci. Nat. Arch. Toulon*, 123-132.

Références Bibliographiques

135. Maamar, B., Nouar, B., Soudani, L., Maatoug, M., Azzaoui, M., Kharytonov, M., Wiche, O., & Zhukov, O. (2018). Biodiversity and dynamics of plant groups of Chebket El Melhassa region (Algeria). *Biosystems Diversity*, 26(1).
136. MacArthur, R., & Levins, R. (1967). The limiting similarity, convergence, and divergence of coexisting species. *The american naturalist*, 101(921), 377-385.
137. Magurran, A. E. (2005). Species abundance distributions : Pattern or process? *Functional Ecology*, 19(1), 177-181.
138. Maire, R. (1952). Flore de l'Afrique du Nord : Maroc, Algérie, Tunisie, Tripolitaine, Cyrénaïque et Sahara. P. Lechevalier.
139. Maire, R. (1987). Flore de l'Afrique du Nord : Dicotyledonae : Rosales : Leguminosae : Mimosoideae, Caesalpinoideae, Papilionoideae. Lechevalier.
140. Mathieu, R. (1998). Erosion hydrique des sols granitiques de la Cordillère cotière du Chili central : Cartographie et utilisation de l'imagerie spatiale.
141. Mebarki, M. (2020). Extraction, analyse des polysaccharides pariétaux de péricarpe du chêne liège (*Quercus suber*) et du chêne vert (*Quercus ilex*) essai de valorisation [Thèse de Doctorat]. Université des Sciences et de la Technologie d'Oran Mohamed-Boudiaf.
142. Médail, F., & Diadema, K. (2009). Glacial refugia influence plant diversity patterns in the Mediterranean Basin. *Journal of biogeography*, 36(7), 1333-1345.
143. Médail, F., & Myers, N. (2004). Mediterranean basin. Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions, 144-147.
144. Medail, F., & Quezel, P. (1997). Hot-spots analysis for conservation of plant biodiversity in the Mediterranean Basin. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 112-127.
145. Médail, F., & Quézel, P. (2003). Conséquences écologiques possibles des changements climatiques sur la flore et la végétation du bassin méditerranéen. *Bocconea*, 16(1), 397-422.
146. Medjmadj, A. (2014). Biologie des chênes Algériens.
147. Mekkioui, A. (1997). Etude de la faune orthoptérologique de deux stations dans la région de Hafir (Monts de Tlemcen) et mis en évidence d'*Ampelodesma mauritanica* (espèce pâturée) dans les fèces de différents espèces de Caelifères. *Mém. Mag. Ecol. Univ. Tlemcen*.
148. Mesquita, S., & Sousa, A. J. (2009). Bioclimatic mapping using geostatistical approaches : Application to mainland Portugal. *International Journal of Climatology: A Journal of the Royal Meteorological Society*, 29(14), 2156-2170.

Références Bibliographiques

149. Messaoudene, M. (1996). Chêne zéen et chêne afares. Magazine d'Information sur la protection et la conservation de la forêt.
150. M'hirit, O., & Maghnouj, M. (1994). Stratégie de conservation des ressources génétiques forestières au Maroc. Les ressources phytogénétiques et développement durable. Actes Editions, Rabat, Maroc, 123-138.
151. Moretti, B. (2015). Modélisation du comportement des feux de forêt pour des outils d'aide à la décision.
152. Mostefai, S. (2017). Estimation de la valeur nutritive des pâturages des prairies naturelles par la composition chimique dans la région de Yakouren dans la wilaya de Tizi-Ouzou.
153. Mullenbach, P. (2001). Reboisements d'altitude. Reboisements d'altitude, 1-336.
154. Muller, C. H. (1952). Ecological control of hybridization in *Quercus* : A factor in the mechanism of evolution. *Evolution*, 147-161.
155. Musset, R. (1935). Les calculs relatifs aux régimes pluviométriques. Fraction pluviométrique, écart pluviométrique relatif, coefficient pluviométrique relatif. *Geocarrefour*, 11(1), 75-85.
156. Myers, N. (1988). Can a general hypothesis explain population cycles of forest Lepidoptera? *Advances in Ecological Research*, 18, 179-242.
157. Myers, N. (1990). The biodiversity challenge : Expanded hot-spots analysis. *Environmentalist*, 10(4), 243-256.
158. Myers, N., & Cowling, R. M. (1999). Mediterranean basin. Hotspots: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. CEMEX, Mexico, 254-267.
159. Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Da Fonseca, G. A., & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), 853-858.
160. Nixon, K. C. (1993). Infrageneric classification of *Quercus* (Fagaceae) and typification of sectional names. 50(Supplement), 25s-34s.
161. Nouar, B. (2019). Contribution à l'étude des bio-ressources des matorrals des monts de Tiaret : Aspects phytoécologiques et cartographie (Ouest algérien).
162. Olivier, L., Muracciole, M., & Reduron, J. P. (1995). Premiers bilans sur la flore des îles de la Méditerranée. État des connaissances et conservation. Diagnostics et propositions relatifs aux flores insulaires de Méditerranée par les participants au colloque d'Ajaccio, Corse, France (5 au 8 Octobre 1993) à l'occasion des débats et conclusions. *Ecologia Mediterranea*, 21(1), 355-372.

Références Bibliographiques

163. Ouahab, Y. (2015). Distribution spatio-temporelle des abeilles sauvages (Hyménoptera ; Apoidea) à travers les Monts de Tlemcen [Mémoire de magister]. Abou bakr Belkaid.
164. Ouyahia, M. (1982). Etude de la multiplication et des rythmes de croissance de *Quercus ilex* L. Thèse d'ingénieur en agronomie [Mémoire d'ingénieur en agronomie]. I.N.A.
165. Owen, R. (1843). III.—On the Discovery of the Remains of a Mastodontoid Pachyderm in Australia. *Journal of Natural History*, 11(67), 7-12.
166. Ozenda, P. (1954). Groupements végétaux de moyenne montagne dans les Alpes maritimes et ligures.
167. Ozenda, P. (1964). Biogéographie végétale.
168. Ozenda, P. (1983). Flore du Sahara. 2e éd. CNRS, Paris.
169. Ozenda, P. (1986). La cartographie écologique et ses applications. Masson.
170. Philippeau, G. (1986). Comment interpréter les résultats d'une analyse en composantes principales? Institut technique des céréales et des fourrages (ITCF).
171. Pons, A. (1984). Les changements de la végétation de la région méditerranéenne durant le Pliocène et le Quaternaire en relation avec l'histoire du climat et de l'action de l'homme. *Webbia*, 38(1), 427-439.
172. Quezel, P. (1976). Les forêts du pourtour méditerranéen. Forêts et maquis méditerranéens: écologie, conservation et aménagement, 9-33.
173. Quezel, P. (1983). Flore et végétation actuelles de l'Afrique du Nord, leurs significations en fonction de l'origine de l'évolution et des migrations des flores et structures de végétation passées. *Bothalia*, 14 (3-4): 411, 416.
174. Quezel, P. (1985). Les sapins du pourtour méditerranéen. Forêt méditerranéenne.
175. Quezel, P. (1991). Structures de végétation et flore en Afrique du Nord : Leurs incidences sur les problèmes de conservation. Conservation des ressources végétales. Proceedings. Actes Editions, Rabat, 19-33.
176. Quezel, P. (1995). La flore du bassin méditerranéen : Origine, mise en place, endémisme. *Ecologia mediterranea*, 21(1), 19-39.
177. Quezel, P. (2000). Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen (Vol. 117). Ibis Press Paris.
178. Quezel, P. (2003). Paul Ozenda, Perspectives pour une géobiologie des montagnes, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne (2002). *Ecologia Mediterranea*, 29(1), 116-116.

Références Bibliographiques

179. Quezel, P., & Barbero, M. (1990). Les forêts méditerranéennes problèmes posés par leur signification historique, écologique et leur conservation. *Acta Botanica Malacitana*, 15, 145-178.
180. Quezel, P., Barbéro, M., & Akman, Y. (1980). Contribution à l'étude de la végétation forestière d'Anatolie septentrionale. *Phytocoenologia*, 365-519.
181. Quezel, P., Barbero, M., & Akman, Y. (1992). Typification de syntaxa décrits en région méditerranéenne orientale. *Ecologia mediterranea*, 18(1), 81-87.
182. Quezel, P., & Médail, F. (1995). La région circum-méditerranéenne, centre mondial majeur de biodiversité végétale. Actes des 6èmes rencontres de l'Agence Régionale pour l'Environnement, Provence-Alpes-Côte d'Azur, 152-160.
183. Quezel, P., & Santa, S. (1962). Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales.
184. Quezel, S., Rossat-Mignod, J., & Bertaut, E. (1974). Magnetic Structure of rare earth orthomanganites-1. $YMnO_3$. *Solid State Communications*, 14(10), 941-945.
185. Ramade, F. (1984). Effet d'une pollution chronique des eaux continentales sur la structure d'un peuplement. Exposé présenté le, 16, 3-1984.
186. Ramade, F. (2003). *Elément d'écologie. Ecologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris.
187. Ramade, F. (2009). *Eléments d'écologie : Ecologie fondamentale-4e édition*. Dunod.
188. Rameau, J. C. (1988). Contribution phytoécologique et dynamique à l'étude des écosystèmes forestiers. Applications aux forêts du Nord-Est de la France. *45(1)*, 77-77.
189. Raunkiaer, C. (1905). *Types biologiques pour la géographie botanique*.
190. Raven, P. H., & Axelrod, D. I. (1974). Angiosperm biogeography and past continental movements. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 61(3), 539-673.
191. Rivas-Martínez, S. (1985). De plantis carpetanis notulae systematicae, II. *Lazaroa*, 8, 105-122.
192. Rivas-Martínez, S. (1996). *Bioclimatic map of Europe*. Universidad de León.
193. Rivas-Martinez, S. (2005). Notions on dynamic-catenal phytosociology as a basis of landscape science. *Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 139(2), 135-144.
194. Rivas-Martínez, S., Belmonte, D., Cantó, P., Fernández-González, F., De la Fuente, V., Moreno, J. M., Sánchez-Mata, D., Sancho, L. G., & Leopoldo, G. (1987). Piornales, enebrales y pinares oromediterráneos (*Pino-Cytision oromediterranei*) en el Sistema Central. *Lazaroa*, 7, 93-124.

Références Bibliographiques

195. Rivas-Martínez, S., Navarro, G., Penas, A., & Costa, M. (2011). Biogeographic map of South America. A preliminary survey. *International Journal of Geobotanical Research*, 1(1), 21-40.
196. Rivas-Martínez, S., Rivas-Saenz, S., & Penas, A. (2002). Worldwide bioclimatic classification system. Backhuys Pub.
197. Rognon, P. (1994). Les conséquences de la sécheresse sur la pédogenèse. *Science et changements planétaires/Sécheresse*, 5(3), 173-184.
198. Roy, L., Dowling, A. P., Chauve, C. M., Lesna, I., Sabelis, M. W., & Buronfosse, T. (2009). Molecular phylogenetic assessment of host range in five *Dermanyssus* species. In *Control of Poultry Mites (Dermanyssus)* (p. 115-142). Springer.
199. Saitou, N., & Nei, M. (1987). The neighbor-joining method : A new method for reconstructing phylogenetic trees. *Molecular biology and evolution*, 4(4), 406-425.
200. Seltzer, P. (1946). *Le climat de l'Algérie*. Travaux de l'Institut météorologie et de physique du globe de l'Algérie. Alger, Algeria.
201. Solymos, R. (1993). Improvement and silviculture of oaks in Hungary. 50(6), 607-614.
202. Somon, A. K. (1988). Linear-phase orthonormal filter banks. *ASSP*, 36, 381-391.
203. Souddi, M. (s. d.). *Caractérisation biogéographique et phylogénique du genre Tamarix dans la région de Tlemcen*.
204. Stambouli-Meziane, H., Bouazza, M., Sari-Ali, A., Hassani, F., & Ferouani, T. (2014). The dynamics of steppe ecosystems of the Tlemcen region of western Algeria. *Journal Issues ISSN*, 2350, 1561.
205. Stambouli-Meziane, H., Bouazza, M., & Thinon, M. (2009). La diversité floristique de la végétation psammophile de la région de Tlemcen (nord-ouest Algérie). *Comptes Rendus Biologies*, 332(8), 711-719.
206. Stewart, P. (1974). Un nouveau climagramme pour l'Algérie et son application au barrage vert. *Bull Soc Hist Nat Afrique du Nord*, 65, 239-248.
207. Su, Y. Z., & Zhao, H. a. (2003). Soil properties and plant species in an age sequence of *Caragana microphylla* plantations in the Horqin Sandy Land, north China. *Ecological Engineering*, 20(3), 223-235.
208. Tamura, K., Stecher, G., Peterson, D., Filipski, A., & Kumar, S. (2013). MEGA6 : Molecular evolutionary genetics analysis version 6.0. *Molecular biology and evolution*, 30(12), 2725-2729.
209. Thirgood, J. V. (1981). *Man and the Mediterranean forest*. Academic Press.

Références Bibliographiques

210. Tomasselli, R. (1976). La dégradation du maquis méditerranéen,. Noies Techn. MAB
211. Trabaud, L. (1970). Are wildland fires threatening the Mediterranean flora and vegetation? WIT Transactions on Ecology and the Environment, 22.
212. Verlaque, R., Médail, F., Quézel, P., & Babinot, J. F. (1997). Endémisme végétal et paléogéographie dans le bassin méditerranéen. Geobios, 30, 159-166.
213. Walter, H., & Lieth, H. (1960). Klimadiagramm-Weltatlas.– Jena. Gustav Fisher.
214. Whittaker, R. H. (1972). Evolution and measurement of species diversity. Taxon, 21(2-3), 213-251.
215. Zenagui, N. (2017). Synthèse phylogénétique des communautés végétales dans les matorrals des monts de Tlemcen [Mémoire Master]. Abou bekr belkaid.

Annexe

1 Abréviations :

Types biologiques

Ph : Phanérophytes

Ch : Chamaephytes

Th : Thérophytes

He : Hémicryptophytes

Ge : Géophytes

Types morphologiques

H.A. : Herbacée annuelle

H.V. : Herbacée vivace

L.V. : Ligneux vivace

Types biogéographique

Atl-Circum-Med.: Atlantique Circum-Méditerranéen ;

Can-Med. : Canarien-Méditerranéen ;

Circumbor. : Circumboréal ;

Circum-Med. : Circum-Méditerranéen ;

Cosm.: Cosmopolite ;

End.: Endémique ;

End-NA. : Endémique Nord-Africain ;

Eur. : Européen ;

Eur-Méd. : Européen-Méditerranéen ;

Euras. : Eurasiatique ;

Euras-NA-Trip. : Eurasiatique –Nord Africain-Tripolitaine ;

Euras-Med. : Eurasiatique- Méditerranéen ;

Eur-Mérid-NA. : Européen- Méridional Nord-Africain ;

Ibero-Maur. : Ibéro-Mauritanien ;

Ibero-Maurit-Malte. : Ibéro-Mauritanien-Malte

Macar-Med.: Macaronésien- Méditerranéen ;

Macar-Med-Irano-Tour.: Macaronésien- Méditerranéen -Irano-Touranien ;

Med.: Méditerranéen ;

Med-Atl.: Méditerranéen- Atlantique ;

Med-Irano-Tour. : Méditerranéen-Irano-Touranien ;

N-A-Trip: Nord-Africain Tripolitaine ;

N-A: Nord-Africain ;

Paleo-Subtrop : Paléo-Sub-Tropical;

Paleo-Temp: Paléotempéré ;

Sah: Saharien ;

Sub-Cosm : Sub-Cosmopolite;

S-Med-Sah: Sud-Méditerranéen-Saharien ;

Sub-Med: Sub-Méditerranéen ;

W-Med : Ouest-Méditerranéen.

6 Tableau des contribution des taxons des trois premiers axes de l'AFC pour les 6 stations

Hafir :

Espèce	code	axe1	axe2	grp
<i>Allium hirsutum</i>	A1	-0,048796	0,6522991	1
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	A2	0,1637526	-1,31014	2
<i>Anacyclus radiatus</i>	A3	0,7145428	-0,312424	1
<i>Anagallis arvensis</i>	A4	0,0836558	-0,262926	1
<i>Anagallis monelli</i>	A5	-0,007568	0,0217322	1
<i>Anemone palmata</i>	A6	1,7876161	-0,114235	3
<i>Anthericum liliago</i>	A7	0,4540928	-0,956161	1
<i>Arbutus unedo</i>	A8	1,0586625	0,088132	1
<i>Arisarum vulgare</i>	A9	0,6215828	-0,175567	1
<i>Aristolochia longa</i>	A10	0,8544198	0,009547	1
<i>Asparagus acutifolius</i>	A11	1,5356973	-0,972635	1
<i>Asparagus stipularis</i>	A12	-0,108829	-0,376083	3
<i>Asphodelus microcarpus</i>	A13	0,691664	1,0496525	3
<i>Asteriscus maritimus</i>	A14	0,5113888	1,2091937	1
<i>Astragalus lusitanicus</i>	A15	0,2656717	-0,458471	1
<i>Atractylis cancellata</i>	A16	-0,600122	-0,29395	1
<i>Avena sterilis</i>	A17	-1,370074	0,2117516	1
<i>Bellis annua</i>	B1	0,4429579	-0,441621	1
<i>Bellis sylvestris</i>	B2	-0,62679	2,0939368	1
<i>Biscutella didyma</i>	B3	0,8765387	-0,286441	2
<i>Borago officinalis</i>	B4	-0,280591	0,8702806	1
<i>Brachypodium distachyum</i>	B5	0,2028489	2,0670602	1
<i>Bromus madritensis</i>	B6	-0,991085	0,5006056	1
<i>Bromus rubens</i>	B7	0,3430084	1,0897992	1
<i>Calendula arvensis</i>	C1	0,1803106	-0,343861	1
<i>Calendula suffruticosa</i>	C2	0,1186744	-0,765324	1
<i>Calendula suffruticosa</i>	C3	0,1684702	0,029383	2

Annexe

<i>Calycotome intermedia</i>	C5	-0,441974	-0,12503	1
<i>Calycotome intermedia</i>	C4	-1,169557	0,1249275	1
<i>Carduus pycnocephalus</i>	C6	0,6390819	-0,585492	2
<i>Cedrus atlantica</i>	C7	0,5749286	2,3193989	1
<i>Centaurea pullata</i>	C8	-1,576255	-0,08885	1
<i>Centaureum umbellatum</i>	C9	-0,250863	-0,376989	1
<i>Cephalanthera longifolia</i>	C10	0,1754327	1,3568809	1
<i>Cephalanthera rubra</i>	C11	3,1109244	0,8730928	3
<i>Cerastium dichotomum</i>	C12	0,2760657	-0,633548	2
<i>Ceratonia siliqua</i>	C13	-0,50267	-1,908804	1
<i>Chamaerops humilis</i>	C14	1,0840468	0,1904171	1
<i>Chrysanthemu grandiflorum</i>	C15	1,785028	-1,923458	2
<i>Cistus albidus</i>	C16	0,9620112	-0,630735	1
<i>Cistus clusii</i>	C17	-0,202928	-0,56621	1
<i>Cistus monspeliensis</i>	C18	1,1071378	-0,553317	1
<i>Cistus salvifolius</i>	C19	-0,114316	0,1862832	2
<i>Cistus villosus</i>	C20	0,6899106	1,455407	1
<i>Convolvulus althaeoides</i>	C21	-0,126768	0,3406524	2
<i>Crataegus monogyna</i>	C22	0,4134554	0,3186887	1
<i>Cupressus sempervirens</i>	C23	0,2791793	2,0241217	1
<i>Cynoglossum cheirifolium</i>	C24	1,0046805	-0,202992	1
<i>Cytisus triflorus</i>	C25	0,574425	1,169721	1
<i>Dactylis glomerata</i>	D1	-0,472517	-0,444488	1
<i>Daphne gnidium</i>	D2	-0,670818	-0,625387	2
<i>Daucus carota</i>	D3	-1,566811	0,2195629	1
<i>Dipsacus silvestris</i>	D4	-1,128977	-0,314069	1
<i>Draba verna</i>	D5	-1,561622	0,4579599	1
<i>Erica arborea</i>	E1	-0,838259	-0,451802	1
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	E1	-0,600122	-0,29395	2
<i>Eryngium triquetrum</i>	E1	1,0346695	-1,591528	1
<i>Euphorbia nicaensis</i>	E1	-0,919798	-0,614021	1
<i>Euphorbia peplis</i>	E1	-0,936626	1,6625611	1
<i>Ferula communis</i>	F1	1,0943845	-0,276658	3
<i>Ferula lutea</i>	F2	1,7155173	2,2883816	1
<i>Gagea arvensis</i>	G1	-1,112035	-0,958101	1
<i>Gladiolus segetum</i>	G2	0,9158183	0,3121155	1
<i>Helianthemum ledifolium</i>	H1	1,0378078	-1,618156	2
<i>Juncus maritimus</i>	J1	0,118843	-0,520402	1
<i>Juniperus oxycedrus</i>	J2	1,7155173	2,2883816	1
<i>Lagurus ovatus</i>	L1	-1,370074	0,2117516	1
<i>Lavandula stoechas</i>	L2	-1,591925	0,3660547	1
<i>Lepidium hirtum</i>	L3	0,8222104	0,936938	1
<i>Linum strictum</i>	L4	-1,005654	0,4321909	1

Annexe

<i>Linum tenue</i>	L5	-0,446626	0,8791567	1
<i>Lobularia maritima</i>	L6	0,1173486	1,8635585	1
<i>Lonicera implexa</i>	L7	-0,932051	0,2343552	1
<i>Lotus ornithopodioides</i>	L8	0,6428007	1,099026	1
<i>Marrubium vulgare</i>	M1	-1,411786	0,0571078	1
<i>Medicago marina</i>	M2	-0,670818	-0,625387	2
<i>Medicago minima</i>	M3	-1,242636	0,3138909	1
<i>Melica minuta</i>	M4	-1,128977	-0,314069	1
<i>Muscari neglectum</i>	M5	-1,561622	0,4579599	1
<i>Olea europaea</i>	O1	-0,838259	-0,451802	1
<i>Olea europaea var. oleaster</i>	O2	1,5744332	-1,74661	2
<i>Ophrys tenthredinifera</i>	O3	-0,50267	-1,908804	1
<i>Orchis morio</i>	O4	-1,002521	-0,515584	1
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	O5	-0,936626	1,6625611	1
<i>Osyris lanceolata</i>	O6	1,0920432	0,3589618	3
<i>Papaver rhoeas</i>	P1	-1,576255	-0,08885	1
<i>Paronychia argentea</i>	P2	-1,112035	-0,958101	1
<i>Phagnalon saxatile</i>	P3	0,9158183	0,3121155	1
<i>Phillyrea angustifolia</i>	P4	1,0378078	-1,618156	2
<i>Pinus halepensis</i>	P5	-1,71364	0,1576326	1
<i>Pistacia lentiscus</i>	P6	-0,600122	-0,29395	1
<i>Plantago lagopus</i>	P7	-1,516902	0,1498213	1
<i>Plantago serraria</i>	P8	-1,591925	0,3660547	1
<i>Poa annua</i>	P9	-0,62679	2,0939368	1
<i>Poa bulbosa</i>	P10	-1,005654	0,4321909	1
<i>Prasium majus</i>	P11	-0,593455	0,8172264	1
<i>Pulicaria odora</i>	P12	0,1173486	1,8635585	1
<i>Quercus coccifera</i>	Q1	-0,932051	0,2343552	1
<i>Quercus faginea</i> subsp. <i>Tlemcenensis</i>	Q2	-0,62679	2,0939368	1
<i>Quercus ilex</i>	Q3	-1,264957	0,1190381	1
<i>Quercus suber</i>	Q4	-0,411452	-1,022971	2
<i>Ranunculus millefoliatus</i>	R1	-1,454274	-0,239951	1
<i>Ranunculus spicatus</i>	R2	-0,952419	-0,194651	1
<i>Rhamnus alaternus</i>	R3	-1,439907	0,666382	1
<i>Rhamnus lycioides</i>	R4	-0,700874	-0,698285	1
<i>Romulea bulbocodium</i>	R5	1,9748832	1,890798	2
<i>Rosmarinus officinalis</i>	R6	-0,325846	-2,148909	1
<i>Rubia peregrina</i>	R7	-0,538717	-0,803182	1
<i>Rubus ulmifolius</i>	R8	-0,854084	1,5050818	1
<i>Rumex bucephalophorus</i>	R9	2,1238298	0,8878916	3
<i>Ruta chalepensis</i>	R10	0,118843	-0,520402	1
<i>Sanguisorba minor</i>	S1	-0,97465	-1,204584	1

Annexe

<i>Satureja calamintha</i>	S2	0,9158183	0,3121155	1
<i>Scolymus hispanicus</i>	S3	1,4006324	-1,430428	2
<i>Scorpiurus muricatus</i>	S4	0,118843	-0,520402	1
<i>Sedum sediforme</i>	S5	-0,340756	-0,691533	1
<i>Sedum tenuifolium</i>	S6	-1,135821	-0,03934	1
<i>Senecio vulgaris</i>	S7	-1,509383	0,2085754	1
<i>Sherardia arvensis</i>	S8	1,4377269	0,8362014	3
<i>Silene colorata</i>	S9	0,4106502	-1,166726	2
<i>Sinapis arvensis</i>	S10	1,6155181	-0,268935	2
<i>Smilax aspera</i>	S11	1,4987593	1,1211937	3
<i>Sonchus asper</i>	S12	0,8553277	-0,977543	2
<i>Stellaria media</i>	S13	1,5875501	0,8361509	2
<i>Stipa tenacissima</i>	S14	0,0129129	-0,087564	1
<i>Teucrium fruticans</i>	T1	0,5330075	-0,38962	2
<i>Teucrium polium</i>	T2	0,0508228	-1,391287	1
<i>Teucrium pseudochamaepitys</i>	T3	1,2647765	-2,143604	2
<i>Thapsia garganica</i>	T4	0,5509753	-1,137799	1
<i>Thymus ciliatus</i>	T5	-0,710669	0,2538213	1
<i>Trifolium angustifolium</i>	T6	-0,217789	-0,765536	2
<i>Trifolium compestre</i>	T7	-0,210113	-0,072205	1
<i>Trifolium stellatum</i>	T8	0,0935729	-1,371269	1
<i>Trifolium tomentosum</i>	T9	1,3843395	0,3744684	1
<i>Tulipa sylvestris</i>	T10	0,3980305	-0,527634	1
<i>Ulex boivini</i>	U1	0,4711737	-1,106867	1
<i>Urginea maritima</i>	U2	0,0735969	-0,969838	1
<i>Valerianella coronata</i>	V1	0,8576335	-0,179299	1
<i>Veronica persica</i>	V2	0,3528879	-0,922484	2

Zarifet :

Espèce	code	axe1	axe2	grp
<i>Adonis annua</i>	A1	-0,019875	-0,555301	1
<i>Aegilops triuncialis</i>	A2	0,9563139	0,2558644	2
<i>Aegilops ventricosa</i>	A3	-0,967916	0,450964	1
<i>Agropyron repens</i>	A4	0,5864973	0,0238041	1
<i>Ajuga chamaepitys</i>	A5	-0,690487	0,9849041	1
<i>Allium nigrum</i>	A6	1,6221696	-1,164364	2
<i>Allium roseum</i>	A7	-0,550826	-0,602373	1
<i>Allium sub-hirsutum</i>	A8	0,304536	0,4368999	1
<i>Althaea hirsuta</i>	A9	-0,400004	0,4505287	1
<i>Ammi visnaga</i>	A10	0,4833524	0,0216829	1
<i>Ammoides verticillata</i>	A11	0,4261396	0,1122776	2
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	A12	1,1557857	-0,578346	2
<i>Anagallis arvensis</i>	A13	0,9432451	0,4409259	2

Annexe

<i>Anchusa azurea</i>	A14	-0,263525	0,2154097	1
<i>Anthericum liliago</i>	A15	0,4655926	0,541063	2
<i>Anthyllis tetraphylla</i>	A16	0,0874796	0,875621	1
<i>Anthyllis vulneraria</i>	A17	-1,381887	0,7964693	1
<i>Antirrhinum majus</i>	A18	0,2912466	0,0852504	1
<i>Antirrhinum orontium</i>	A19	-1,517922	-0,171041	1
<i>Arbutus unedo</i>	A20	0,8253353	-0,285783	2
<i>Arisarum vulgare</i>	A21	-0,837811	0,0648417	1
<i>Aristolochia longa</i>	A22	-2,062047	-1,756537	1
<i>Arum italicum</i>	A23	-0,804068	0,8583258	1
<i>Asparagus acutifolius</i>	A24	-0,31591	-0,423529	1
<i>Asparagus albus</i>	A25	0,6632126	0,2451046	2
<i>Asparagus stipularis</i>	A26	1,0873681	0,1030313	1
<i>Asperula hirsuta</i>	A27	0,5793469	0,0800152	2
<i>Asphodelus microcarpus</i>	A28	-0,310709	0,6090573	1
<i>Asteriscus maritimus</i>	A29	0,1446258	0,4063585	1
<i>Atractylis concellata</i>	A30	0,9514038	-0,385756	3
<i>Atractylis gummifera</i>	A31	-1,638489	-2,652785	1
<i>Atractylis humilis</i>	A32	2,3286593	-0,481984	2
<i>Avena sterilis</i>	A33	0,3729299	0,806355	1
<i>Ballota hirsuta</i>	B1	-0,4601	-0,736009	1
<i>Bellardia trixago</i>	B2	0,1909164	-3,096064	3
<i>Bellis annua</i>	B3	0,8284214	0,0580151	2
<i>Bellis sylvestris</i>	B4	1,9325031	-0,009535	2
<i>Biscutella didyma</i>	B5	0,6817291	-0,679049	2
<i>Borago officinalis</i>	B6	2,1594082	-1,050417	2
<i>Brachypodium distachyum</i>	B7	1,3382947	-0,357391	3
<i>Brassica nigra</i>	B8	0,7391632	0,4595932	2
<i>Briza minor</i>	B9	0,7084175	-0,985384	1
<i>Bromus madritensis</i>	B10	0,13072	0,5325428	1
<i>Bromus rubens</i>	B11	-0,313229	-0,867629	1
<i>Calendula arvensis</i>	C1	-0,31946	0,4458088	1
<i>Calendula suffruticosa</i>	C2	-0,074619	-0,263841	1
<i>Calycotome intermedia</i>	C3	-1,92002	-1,91693	1
<i>Calycotome villosa</i>	C4	0,9979295	-0,453089	1
<i>Carduus pycnocephalus</i>	C5	-0,201973	-0,767495	3
<i>Carlina racemosa</i>	C6	0,253965	0,8425436	1
<i>Carthamus caeruleus</i>	C7	0,1599558	1,0124193	1
<i>Catananche coerulea</i>	C8	-0,351807	1,3957123	1
<i>Cedrus atlantica</i>	C9	-0,313827	1,0285357	1
<i>Centaurea dimorpha</i>	C10	-1,055538	1,2884249	1
<i>Centaurea parviflora</i>	C11	-0,256517	0,9388255	1
<i>Cephalaria leucantha</i>	C12	-1,223396	-3,155851	1

Annexe

<i>Cerastium dichotomum</i>	C13	0,8572069	1,3806195	3
<i>Ceratonia siliqua</i>	C14	0,0661649	1,2447663	1
<i>Cerinthe major</i>	C15	-1,414239	0,2434709	1
<i>Chamaerops humilis</i>	C16	0,0958364	-1,40612	3
<i>Chenopodium album</i>	C17	-0,393359	1,2398836	1
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	C18	0,031371	1,5226605	1
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	C19	0,5788666	-0,522386	2
<i>Cistus albidus</i>	C20	1,2009872	-0,236832	3
<i>Cistus ladaniferus</i>	C21	0,4655926	0,541063	2
<i>Cistus monspeliensis</i>	C22	0,0874796	0,875621	1
<i>Cistus salvifolius</i>	C23	-1,381887	0,7964693	1
<i>Cistus villosus</i>	C24	-0,840059	1,5457813	1
<i>Convolvulus althaeoides</i>	C25	-1,517922	-0,171041	1
<i>Crateagus monogyna</i>	C26	-0,866985	1,0457262	1
<i>Cupressus sempervirens</i>	C27	-0,908188	0,2319329	1
<i>Cynoglossum cheirifolium</i>	C28	-2,059113	-1,792177	1
<i>Cynoglossum clandestinum</i>	C29	-0,417734	0,7788937	1
<i>Cytisus triflorus</i>	C30	-0,26745	-0,53688	1
<i>Dactylis glomerata</i>	D1	-0,605358	1,3751588	1
<i>Daphne gnidium</i>	D2	0,1599558	1,0124193	1
<i>Daucus carota</i>	D3	-0,840059	1,5457813	1
<i>Echinops spinosus</i>	E1	-0,313827	1,0285357	1
<i>Echium vulgare</i>	E2	-1,055538	1,2884249	1
<i>Erica arborea</i>	E3	-0,256517	0,9388255	1
<i>Erodium guttatum</i>	E4	-1,223396	-3,155851	1
<i>Erodium moschatum</i>	E5	0,8572069	1,3806195	3
<i>Eryngium maritimum</i>	E6	-0,448422	0,9819476	1
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	E7	-1,414239	0,2434709	1
<i>Euphorbia dendroides</i>	E8	-0,244384	-1,314588	3
<i>Euphorbia nicaensis</i>	E9	-0,840059	1,5457813	1
<i>Euphorbia paralias</i>	E10	0,031371	1,5226605	1
<i>Euphorbia peplis</i>	E11	0,5788666	-0,522386	2
<i>Evax argentea</i>	E12	1,2009872	-0,236832	3
<i>Fedia cornucopiae</i>	F1	0,4655926	0,541063	2
<i>Ferula communis</i>	F2	0,0874796	0,875621	1
<i>Galium aparine</i>	G1	-1,381887	0,7964693	1
<i>Gallium verum</i>	G2	-0,840059	1,5457813	1
<i>Gallium verticillatum</i>	G3	-1,517922	-0,171041	1
<i>Gladiolus segetum</i>	G4	-0,866985	1,0457262	1
<i>Glaucium flavum</i>	G5	-0,908188	0,2319329	1
<i>Globularia alypum</i>	G6	1,9905401	-0,417482	1
<i>Helianthemum helianthemoides</i>	H1	-0,417734	0,7788937	1
<i>Helianthemum hirtum</i>	H2	-0,284705	-0,666808	1

Annexe

<i>Helianthemum ledifolium</i>	H3	-0,713059	1,1074901	1
<i>Hordeum murinum</i>	H4	-0,681873	-0,123344	1
<i>Hypochoeris radicata</i>	H5	-1,148122	1,0872957	1
<i>Inula montana</i>	I1	-0,471638	1,0113857	1
<i>Jasminum fruticans</i>	J1	-1,71956	0,4073796	1
<i>Juncus maritimus</i>	J2	-0,920539	0,0577803	1
<i>Lagurus ovatus</i>	L1	-0,864696	-2,625651	1
<i>Lavandula multifida</i>	L2	0,5744399	0,9658728	3
<i>Lavandula stoechas</i>	L3	-0,058791	0,8471696	1
<i>Lavatera maritima</i>	L4	-1,381887	0,7964693	1
<i>Linaria reflexa</i>	L5	0,5689086	-1,884532	3
<i>Linum strictum</i>	L6	-1,772334	0,2722769	1
<i>Linum usitatissimum</i>	L7	-0,635392	0,5339749	1
<i>Lobularia maritima</i>	L8	-0,353409	-1,79589	2
<i>Lonicera implexa</i>	L9	0,9182202	-0,651578	3
<i>Lotus hispidus</i>	L10	0,1973393	0,1486038	2
<i>Lotus ornithopodioides</i>	L11	0,0702249	0,7456931	1
<i>Malva sylvestris</i>	M1	-1,775096	0,0064135	1
<i>Marrubium vulgare</i>	M2	-1,399121	0,8247645	1
<i>Medicago italica</i>	M3	-0,124709	-1,91455	3
<i>Melica minuta</i>	M4	0,0699138	-0,048119	2
<i>Micropus bombicinus</i>	M5	0,3149486	-1,865908	2
<i>Muscari neglectum</i>	M6	0,205377	-1,209532	2
<i>Olea europaea</i>	O1	1,075016	0,0785164	2
<i>Olea europaea var. oleaster</i>	O2	-0,187954	-1,741023	2
<i>Ononis spinosa</i>	O3	0,554019	0,3865999	1
<i>Orchis maculata</i>	O4	-0,094518	-1,409499	1
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	O5	1,3440788	0,4965528	3
<i>Oxalis corniculata</i>	O6	1,9741502	0,0269093	3
<i>Pallenis spinosa</i>	P1	0,5031762	-0,469103	3
<i>Papaver rhoeas</i>	P2	-0,392456	0,8148868	1
<i>Paronychia argentea</i>	P3	-0,256794	0,3189879	3
<i>Phagnalon saxatile</i>	P4	-0,019401	0,1510157	1
<i>Phillyrea angustifolia</i>	P5	-0,128679	-0,577196	3
<i>Pinus halepensis</i>	P6	0,7488897	-1,115815	2
<i>Pistacia lentiscus</i>	P7	0,0661637	-0,232762	1
<i>Plantago albicans</i>	P8	0,6711945	0,2147732	2
<i>Plantago lagopus</i>	P9	0,864155	0,6345213	2
<i>Plantago serraria</i>	P10	0,4750052	-0,309331	1
<i>Populus alba</i>	P11	0,6377072	0,0093472	2
<i>Prasium majus</i>	P12	1,9616441	-0,87114	3
<i>Psoralea bituminosa</i>	P13	2,3416082	-0,374848	2
<i>Quercus Coccifera</i>	Q1	-2,059113	-1,792177	1

Annexe

<i>Quercus faginea</i> <i>subsp. Tlemcenensis</i>	Q2	0,5187229	0,8260859	1
<i>Quercus ilex</i>	Q3	-1,785844	-2,52823	2
<i>Quercus suber</i>	Q4	-0,867113	1,0718973	1
<i>Ranunculus bullatus</i>	R1	0,7233877	0,02499	1
<i>Raphanus raphanistrum</i>	R2	-1,752839	-0,424423	1
<i>Reichardia picroides</i>	R3	0,2846561	0,7626828	2
<i>Reichardia tingitana</i>	R4	0,6777722	-0,554336	2
<i>Resada luteola</i>	R5	-0,3841	1,139734	1
<i>Reseda alba</i>	R6	1,3578423	0,4398006	2
<i>Rhamnus alaternus</i>	R7	0,7420963	0,5833037	2
<i>Rhamnus lycioides</i>	R8	1,5686127	-0,308219	3
<i>Rosa sempervirens</i>	R9	-0,567286	1,1383559	1
<i>Rosmarinus officinalis</i>	R10	-2,238814	-0,762365	3
<i>Rubia peregrina</i>	R11	-0,717072	-1,050548	1
<i>Ruscus aculeatus</i>	R12	0,8572069	1,3806195	3
<i>Ruta chalepensis</i>	R13	0,0661649	1,2447663	1
<i>Satureja calamintha</i>	S1	0,1398728	-0,05528	2
<i>Scabiosa stellata</i>	S2	-0,492489	-0,037293	1
<i>Schismus barbatus</i>	S3	-0,629556	1,5347663	1
<i>Scorpiurus muricatus</i>	S4	0,6887437	0,2202273	3
<i>Sedum rubens</i>	S5	-1,615225	-0,149821	1
<i>Sedum tenuifolium</i>	S6	1,1479371	-0,573247	1
<i>Senecio vulgaris</i>	S7	-0,496956	0,2684661	3
<i>Sideritis montana</i>	S8	-0,913611	-0,059177	1
<i>Silene coeli-rosa</i>	S9	-0,950514	0,2140138	1
<i>Silène colorata</i>	S10	-0,388625	-0,466892	3
<i>Sinapis arvensis</i>	S11	0,8426064	0,3939156	1
<i>Smilax aspera</i>	S12	1,1903905	-0,100453	2
<i>Sonchus arvensis</i>	S13	0,7746244	0,1529077	1
<i>Stipa tenacissima</i>	S14	-0,227634	0,8828018	1
<i>Tamus communis</i>	T1	0,0411822	-0,192194	1
<i>Taraxacum officinalis</i>	T2	0,9907606	-0,931821	1
<i>Teucrium fruticans</i>	T3	-0,810088	-1,376889	3
<i>Teucrium polium</i>	T4	2,6600044	-0,39901	2
<i>Thapsia garganica</i>	T5	0,3872719	0,9856579	1
<i>Thymus ciliatus</i>	T6	-1,246306	-1,795354	1
<i>Trifolium angustifolium</i>	T7	1,1538943	-1,894541	3
<i>Trifolium arvense</i>	T8	0,9847998	-0,153601	1
<i>Trifolium stellatum</i>	T9	2,1498262	0,0577497	3
<i>Trifolium tomentosum</i>	T10	0,9387047	0,1445101	3
<i>Tuberaria guttatae</i>	T11	2,3843512	-1,145922	3
<i>Ulex boivini</i>	U1	0,9695381	-1,235607	2

Annexe

<i>Ulex europaeus</i>	U2	0,7710454	0,6202083	2
<i>Ulex parviflorus</i>	U3	1,5868799	-0,090519	2
<i>Urginea maritima</i>	U4	-0,574491	-0,856561	1
<i>Veronica persica</i>	V1	-0,449157	-0,675033	3
<i>Viburnum tinus</i>	V2	0,0215657	0,4915541	1
<i>Vicia sicula</i>	V3	0,1362253	-0,140635	3

Moutas :

Espèce	code	axe1	axe2	grp
<i>Aegilops geniculata</i>	A1	0,5296454	0,3672266	1
<i>Aegilops triuncialis</i>	A2	0,8631859	0,3205843	2
<i>Aegilops ventricosa</i>	A3	0,0503349	1,4737104	2
<i>Allium chamaemoly</i>	A4	0,2831452	-0,488318	1
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	A5	-0,866726	1,3091509	1
<i>Anagallis arvensis</i>	A6	-0,56677	-2,008855	3
<i>Anagallis monelli</i>	A7	-0,319015	0,6551774	1
<i>Andryala integrifolia</i>	A8	-1,224124	-0,242006	1
<i>Anthemis pedunculata</i>	A9	-0,053645	0,677923	2
<i>Anthemis punctata</i>	A10	-0,020179	0,222302	1
<i>Anthyllis tetraphylla</i>	A11	0,8273286	-0,786393	2
<i>Anthyllis vulneraria</i>	A12	0,88511	-1,302432	2
<i>Apium nodiflorum</i>	A13	0,5926169	-0,92718	2
<i>Arbutus unedo</i>	A14	0,3415129	0,3795932	2
<i>Arisarum vulgare</i>	A15	0,4214965	-0,135245	2
<i>Aristolochia longa</i>	A16	1,0197918	-1,216631	2
<i>Asparagus acutifolius</i>	A17	-1,210255	-0,484592	1
<i>Asparagus albus</i>	A18	-0,088748	-0,043121	3
<i>Asparagus stipularis</i>	A19	0,8546676	0,1222333	2
<i>Asphodelus microcarpus</i>	A20	0,64206	-2,636558	1
<i>Asterolinum linum-stellatum</i>	A21	0,7754962	-1,451344	2
<i>Avena sterilis</i>	A22	-1,790545	-2,099221	3
<i>Bellis sylvestris</i>	B1	1,6968472	-1,52427	2
<i>Biscutella didyma</i>	B2	0,8389079	-0,271478	2
<i>Brachypodium distachyon</i>	B3	1,5204117	-2,333301	2
<i>Briza maxima</i>	B4	1,1241488	-1,093303	2
<i>Bromus madritensis</i>	B5	1,3338136	-0,29385	2
<i>Bromus rubens</i>	B6	0,4930908	-1,706313	2
<i>Calamintha nepeta</i>	C1	0,2202023	-0,31501	2
<i>Calendula suffruticosa</i>	C2	1,0068864	0,1483367	2
<i>Calycotome intermedia</i>	C3	-2,157431	-1,105479	3
<i>Campanula dichotoma</i>	C4	0,9646327	-0,012254	2
<i>Carduus pycnocephalus</i>	C5	-0,301848	0,3157586	1
<i>Carex halleriana</i>	C6	0,9880002	-1,413619	2

Annexe

<i>Cedrus atlantica</i>	C7	-1,45794	-0,907004	1
<i>Ceratonia siliqua</i>	C8	-0,82195	1,5798619	1
<i>Chamaerops humilis</i>	C9	-2,168536	-1,860283	2
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	C10	0,5488592	0,9190329	2
<i>Cistus albidus</i>	C11	0,0498927	0,7375103	1
<i>Cistus monspeliensis</i>	C12	0,0236737	1,5693459	2
<i>Cistus salvifolius</i>	C13	0,7890704	0,9521735	1
<i>Cistus villosus</i>	C14	-1,00982	-0,855981	1
<i>Convolvulus althaeoides</i>	C15	1,146554	0,2593069	2
<i>Crataegus monogyna</i>	C16	0,9713408	0,819065	1
<i>Cupressus sempervirens</i>	C17	-0,435207	1,4975564	1
<i>Cynoglossum cheirifolium</i>	C18	0,947578	-0,273082	2
<i>Cytisus triflorus</i>	C19	-2,262848	0,5083353	1
<i>Dactylis glomerata</i>	D1	0,8431998	0,9922752	2
<i>Daphne gnidium</i>	D2	0,8091282	-0,137943	2
<i>Daucus carota</i>	D3	1,3556948	-0,831675	2
<i>Daucus muricatus</i>	D4	1,1027789	0,5071586	1
<i>Dipsacus silvestris</i>	D5	0,8631859	0,3205843	2
<i>Draba verna</i>	D6	-0,292455	1,288837	2
<i>Echinops spinosus</i>	E1	0,1492081	1,2301677	2
<i>Erica arborea</i>	E2	0,3168537	0,7928726	2
<i>Erodium moschatum</i>	E3	-2,178887	0,0185714	1
<i>Eryngium campestre</i>	E4	0,4875513	1,0389824	2
<i>Eryngium tricuspidatum</i>	E5	-0,271064	0,6006587	1
<i>Euphorbia exigua</i>	E6	0,5216226	0,6179982	2
<i>Euphorbia falcata</i>	E7	-0,309223	-0,358086	1
<i>Ferula communis</i>	F1	-0,072244	1,2919506	1
<i>Festuca caerulea</i>	F2	0,8080855	0,4279036	2
<i>Foeniculum vulgare</i>	F3	0,5434106	0,9660296	2
<i>Galium aparine</i>	G1	0,0498927	0,7375103	1
<i>Genista tricuspidata</i>	G2	0,0236737	1,5693459	2
<i>Geranium molle</i>	G3	0,7890704	0,9521735	1
<i>Geranium robertianum</i>	G4	-1,00982	-0,855981	1
<i>Helianthemum hirtum</i>	H1	1,146554	0,2593069	2
<i>Hordeum murinum</i>	H2	0,5838133	1,0435332	1
<i>Juniperus oxycedrus</i>	J1	0,463467	0,4011372	1
<i>Lagurus ovatus</i>	L1	0,6604211	-0,030673	2
<i>Lamarckia aurea</i>	L2	-1,409045	-0,141468	1
<i>Lathyrus sphaericus</i>	L3	0,8431998	0,9922752	2
<i>Lavandula dentata</i>	L4	0,8091282	-0,137943	2
<i>Lavandula stoechas</i>	L5	1,3556948	-0,831675	2
<i>Linum strictum</i>	L6	1,1027789	0,5071586	1
<i>Linum suffruticosum</i>	L7	0,8631859	0,3205843	2

Annexe

<i>Lobularia maritima</i>	L8	-0,67856	1,1557585	2
<i>Lonicera implexa</i>	L9	0,0861806	1,3934813	2
<i>Lotus edulis</i>	L10	0,3228638	1,5034956	2
<i>Malva sylvestris</i>	M1	-2,178887	0,0185714	1
<i>Medicago minima</i>	M2	0,4875513	1,0389824	2
<i>Melica minuta</i>	M3	-0,889611	0,4053997	1
<i>Nepeta multibracteata</i>	N1	0,5216226	0,6179982	2
<i>Nigella damascena</i>	N2	-0,705597	-0,60574	1
<i>Odontites purpurea</i>	O1	-0,209244	1,2165708	1
<i>Olea europaea</i>	O2	0,4213427	0,510209	2
<i>Olea europaea var. oleaster</i>	O3	0,1210982	1,5382141	3
<i>Origanum glandulosum</i>	O4	-0,234768	0,7504628	1
<i>Ornithogallum umbellatum</i>	O5	-0,736753	1,4662573	1
<i>Orobanche alba</i>	O6	0,2653273	0,9590991	1
<i>Pallenis spinosa</i>	P1	-0,872819	-0,780602	1
<i>Papaver rhoeas</i>	P2	0,9615767	0,3068939	2
<i>Paronychia argentea</i>	P3	0,5976574	0,6336709	1
<i>Phagnalon saxatile</i>	P4	-0,435207	1,4975564	1
<i>Phillyrea angustifolia</i>	P5	1,6202087	-0,724827	2
<i>Pinus halepensis</i>	P6	-2,786591	0,5152609	1
<i>Pistacia lentiscus</i>	P7	0,504434	0,9516139	3
<i>Pistacia terebinthus</i>	P8	0,2126094	-0,069728	2
<i>Plantago albicans</i>	P9	0,2051396	-1,212055	2
<i>Plantago lagopus</i>	P10	-0,669215	-0,111967	1
<i>Prasium majus</i>	P11	-0,458562	0,0312808	1
<i>Pulicaria odora</i>	P12	-1,712015	0,9677466	1
<i>Quercus coccifera</i>	Q1	-1,997275	0,6416848	1
<i>Quercus faginea subsp. Tlemcenensis</i>	Q2	-1,361268	-0,98784	2
<i>Quercus ilex</i>	Q3	-2,262848	0,5083353	1
<i>Quercus suber</i>	Q4	-0,244473	-1,570946	1
<i>Ranunculus bulbosus</i>	R1	-0,200316	-0,941365	2
<i>Raphanus raphanistrum</i>	R2	-0,538739	-1,595788	1
<i>Reseda alba</i>	R3	0,6114748	-0,613146	2
<i>Rhamnus alaternus</i>	R4	-1,160574	-1,518749	2
<i>Rhamnus lycioides</i>	R5	0,8080855	0,4279036	1
<i>Rosa sempervirens</i>	R6	-0,534148	-1,329379	3
<i>Rosmarinus officinalis</i>	R7	-0,518139	-1,47663	3
<i>Rubia peregrina</i>	R8	-0,13433	-0,656483	1
<i>Rubus ulmifolius</i>	R9	-0,221068	1,3670864	1
<i>Ruscus aculeatus</i>	R10	-2,087775	-0,522075	1
<i>Ruta chalepensis</i>	R11	-2,171915	0,1779236	1
<i>Salvia verbenaca</i>	S1	-0,793165	-0,843121	1

Annexe

<i>Sanguisorba minor</i>	S2	-0,048474	-1,491925	1
<i>Scabiosa stellata</i>	S3	-1,379009	-0,747625	1
<i>Scolymus grandiflorus</i>	S4	0,4271656	-0,323352	2
<i>Scolymus hispanicus</i>	S5	0,3830683	-0,257836	2
<i>Sedum sediforme</i>	S6	-0,344921	-0,723684	3
<i>Senecio vulgaris</i>	S7	0,7441706	-0,67308	2
<i>Silene tridentata</i>	S8	-1,620345	-2,620312	3
<i>Sinapis arvensis</i>	S9	1,5320174	-1,615665	2
<i>Smilax aspera</i>	S10	-0,136694	1,4668569	2
<i>Stellaria media</i>	S11	-0,676209	-0,153736	3
<i>Stipa tenacissima</i>	S12	0,1153929	0,0491752	2
<i>Tetraclinis articulata</i>	T1	-0,530354	0,8450673	3
<i>Teucrium fruticans</i>	T2	-0,121308	-0,807139	3
<i>Teucrium polium</i>	T3	-2,162512	0,3167404	1
<i>Thapsia garganica</i>	T4	0,8513667	0,1699501	2
<i>Thymus ciliatus</i>	T5	0,51524	-0,865692	2
<i>Trifolium angustifolium</i>	T6	-0,46236	0,5472005	2
<i>Trifolium campestre</i>	T7	1,2899737	0,0764631	2
<i>Tuberaria guttata</i>	T8	0,9200506	-0,100272	2
<i>Tuberaria vulgaris</i>	T9	0,6064438	-1,436068	3
<i>Ulex boivini</i>	U1	0,1644114	1,3546444	2
<i>Urginea maritima</i>	U2	1,5165162	-1,01287	2
<i>Valerianella tuberosa</i>	V1	-1,19032	-0,448466	1
<i>Vella annua</i>	V2	1,146554	0,2593069	2
<i>Viburnum tinus</i>	V3	0,9713408	0,819065	1
<i>Vicia angustifolia</i>	V4	-0,435207	1,4975564	1
<i>Vicia sativa</i>	V5	1,1817599	-0,800123	2
<i>Vulpia geniculata</i>	V6	-1,154645	1,0361723	1

Beni snous :

Espèce	code	axe1	axe2	grp
<i>Acinos rotundifolius</i>	A1	-0,314524	-0,554419	1
<i>Aegilops triuncialis</i>	A2	-1,005247	-0,569492	1
<i>Ajuga iva</i>	A3	-0,553215	1,250734	1
<i>Allium paniculatum</i>	A4	0,2258758	-0,316535	1
<i>Ammoides verticillata</i>	A5	-0,102834	0,9460923	2
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	A6	0,4742266	-1,186163	1
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	A7	-0,218359	0,0637837	1
<i>Anagallis arvensis</i>	A8	2,1390354	1,7161482	2
<i>Anarrhinum fruticosum</i>	A9	-0,780678	0,4539475	1
<i>Andryala integrifolia</i>	A10	0,0381193	-0,455981	2
<i>Anthyllis tetraphylla</i>	A11	-0,602586	-1,153732	1
<i>Arbutus unedo</i>	A12	0,6045133	1,3611639	3

Annexe

<i>Arisarum vulgare</i>	A13	-0,492462	-1,190188	1
<i>Asparagus acutifolius</i>	A14	-0,712528	0,0929266	1
<i>Asparagus stipularis</i>	A15	-0,422312	-0,584656	1
<i>Asperula hirsuta</i>	A16	-0,084592	-1,406581	1
<i>Asphodelus microcarpus</i>	A17	2,4274519	0,6600866	1
<i>Avena sterilis</i>	A18	-0,000938	-2,061676	2
<i>Ballota hirsuta</i>	A19	-0,955413	-0,507744	1
<i>Bellis annua</i>	B1	0,2084537	-0,393396	1
<i>Biscutella didyma</i>	B2	3,0684834	-0,877951	2
<i>Brachypodium distachyum</i>	B3	-0,122262	-1,283741	2
<i>Bromus hordeaceus</i>	B4	-0,4181	-1,566788	1
<i>Bromus madritensis</i>	B5	0,206606	-0,929217	1
<i>Bromus rubens</i>	B6	0,5535182	-2,42093	1
<i>Bromus scoparius</i>	B7	0,1868566	-1,84135	1
<i>Calendula suffruticosa</i>	B8	-0,652639	-1,213737	1
<i>Calycotome intermedia</i>	C1	0,5228405	-1,528702	1
<i>Campanula rapunculus</i>	C2	-0,394741	-0,41653	1
<i>Campunula dichotoma</i>	C3	0,174502	-0,445424	1
<i>Campunula erinus</i>	C4	0,1449761	0,1333542	2
<i>Carduncellus cuatrecasas</i>	C5	-0,084368	-0,804051	1
<i>Carduncellus pinnatus</i>	C6	2,1312112	1,3431859	1
<i>Carduus pycnocephalus</i>	C7	0,1005484	-1,601537	2
<i>Carlina lanata</i>	C8	0,2147586	-0,767199	1
<i>Ceratonia siliqua</i>	C9	-0,853777	-0,393756	2
<i>Chamaerops humilis</i>	C10	-0,945395	-0,138772	1
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	C11	-1,29151	0,8761971	1
<i>Cichorium intybus</i>	C12	-0,813454	0,3801427	1
<i>Cirsium echinatum</i>	C13	-1,040835	1,0165229	1
<i>Cistus albidus</i>	C14	-0,781293	0,4347082	1
<i>Cistus monspeliensis</i>	C15	-1,107324	-0,039464	1
<i>Cistus villosus</i>	C16	-1,233715	0,0714785	2
<i>Convolvulus althaeoides</i>	C17	-1,107324	-0,039464	1
<i>Convolvulus tricolor</i>	C18	-0,402221	1,0048344	1
<i>Cupressus sempervirens</i>	C19	1,384259	-0,204259	2
<i>Cynoglossum cheirifolium</i>	C20	-0,930676	1,0433252	2
<i>Dactylis glomerata</i>	C21	-1,29151	0,8761971	1
<i>Daphne gnidium</i>	D1	-0,115307	-0,922837	1
<i>Daucus carota</i>	D2	0,0259477	-1,02299	1
<i>Daucus muricatus</i>	D3	-0,314524	-0,554419	1
<i>Erica arborea</i>	D4	-1,005247	-0,569492	1
<i>Erodium moschatum</i>	E1	-0,553215	1,250734	1
<i>Eryngium maritimum</i>	E2	-0,976422	1,0394656	1
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	E3	-0,102834	0,9460923	1

Annexe

<i>Eryngium triquetrum</i>	E4	-0,139019	1,1184183	2
<i>Erysimum grandiflorum</i>	E5	-0,307994	0,3693296	1
<i>Euphorbia peplus</i>	E6	2,1703509	1,5799735	1
<i>Ferula communis</i>	E7	-0,762187	0,2174521	2
<i>Filago fuscescens</i>	F1	0,1037664	-0,625061	1
<i>Filago pyramidale</i>	F2	-1,219717	0,6337666	1
<i>Fumana thymifolia</i>	F3	-0,945395	-0,138772	1
<i>Galactites tomentosa</i>	F4	-1,29151	0,8761971	1
<i>Galium aparine</i>	G1	-0,813454	0,3801427	1
<i>Gladiolus segetum</i>	G2	-1,040835	1,0165229	1
<i>Helianthemum pilosum</i>	G3	-0,781293	0,4347082	1
<i>Hippocrepis multisiliquosa</i>	H1	2,7973387	0,3526853	1
<i>Hordeum murinum</i>	H2	-1,233715	0,0714785	2
<i>Hyoseris scabra</i>	H3	-0,666744	0,5551058	1
<i>Iris sisyrinchium</i>	H4	-0,402221	1,0048344	1
<i>Juniperus oxycedrus</i>	I1	1,594781	0,2367304	2
<i>Lagurus ovatus</i>	J2	-0,930676	1,0433252	2
<i>Linum strictum</i>	L1	-1,29151	0,8761971	1
<i>Lobularia maritima</i>	L2	-0,115307	-0,922837	1
<i>Lolium rigidum</i>	L3	0,0259477	-1,02299	1
<i>Lonicera implexa</i>	L4	-0,314524	-0,554419	1
<i>Lotus hispidus</i>	L5	-1,005247	-0,569492	1
<i>Lotus ornithopodioides</i>	L6	-0,553215	1,250734	1
<i>Medicago minima</i>	L7	-0,976422	1,0394656	1
<i>Melica ciliata</i>	M1	-0,102834	0,9460923	1
<i>Melica magnolii</i>	M2	-0,139019	1,1184183	2
<i>Melica minuta</i>	M3	-0,307994	0,3693296	1
<i>Neatostema apulum</i>	M4	2,1703509	1,5799735	1
<i>Nigella damascena</i>	N1	-0,762187	0,2174521	2
<i>Olea europaea</i>	N2	0,749558	-0,402422	1
<i>Olea europaea var. oleaster</i>	O1	-0,947037	0,7753579	1
<i>Ononis biflora</i>	O2	0,7123857	0,8230385	1
<i>Ornithogalum algeriense</i>	O3	-0,385658	1,3423133	1
<i>Orobanche ramosa</i>	O4	-0,276566	0,7887279	1
<i>Pallenis spinosa</i>	O5	0,2111945	1,8948889	1
<i>Papaver hybridum</i>	P1	0,5164821	1,3169338	1
<i>Paronychia argentea</i>	P2	2,5979128	0,1616781	1
<i>Phagnalon saxatile</i>	P3	-0,566682	0,4607025	2
<i>Phillyrea angustifolia</i>	P4	0,013832	0,4348399	1
<i>Phlomis crinita</i>	P5	0,880322	1,8542553	1
<i>Pinus halepensis</i>	P6	1,1354651	-1,432192	2
<i>Pistacia lentiscus</i>	P7	0,1055632	1,8101547	3
<i>Plantago lagopus</i>	P8	0,1746019	1,7004485	1

Annexe

<i>Plantago psyllium</i>	P9	1,2817661	0,0111204	1
<i>Poa annua</i>	P10	0,8499193	-0,527552	1
<i>Poa bulbosa</i>	P11	0,1456086	-0,335559	1
<i>Prasium majus</i>	P12	-0,471859	-0,400048	1
<i>Quercus coccifera</i>	Q1	1,0280745	1,943898	1
<i>Quercus faginea</i> <i>subsp. Tlemcenensis</i>	Q2	0,0143259	1,6120522	1
<i>Quercus ilex</i>	Q3	1,801124	-0,183115	1
<i>Quercus suber</i>	Q4	0,6154788	0,6441534	3
<i>Reichardia picroïdes</i>	R1	2,1381153	-0,567794	1
<i>Rhamnus alaternus</i>	R2	0,6809052	-0,60275	3
<i>Rhamnus lycioides</i>	R3	0,1750973	-0,549211	1
<i>Romulea columnae</i>	R4	1,6236948	-0,319033	1
<i>Rosmarinus officinalis</i>	R5	-0,304619	-0,72843	2
<i>Rubia peregrina</i>	R6	1,9319761	-0,03845	1
<i>Ruta chalepensis</i>	R7	-0,703951	-0,597263	3
<i>Salvia algeriensis</i>	S1	-0,21118	-1,654988	1
<i>Scabiosa atropurpurea</i>	S2	0,694231	-0,243339	1
<i>Scabiosa stellata</i>	S3	-0,382092	0,7794284	3
<i>Scleropoa rigida</i>	S4	-0,102371	0,4367301	1
<i>Scolymus hispanicus</i>	S5	0,2167165	0,190663	1
<i>Scorpiurus muricatus</i>	S6	1,3113785	0,6068826	1
<i>Sedum acre</i>	S7	0,23523	-0,957895	1
<i>Sedum album</i>	S8	0,4116215	-0,750408	2
<i>Sedum caespitosum</i>	S9	0,1140957	-0,142214	1
<i>Sedum mucizonia</i>	S10	-0,798785	-0,569579	1
<i>Sedum sediforme</i>	S11	-0,063421	-0,674975	1
<i>Silene colorata</i>	S12	-0,160853	-1,101653	1
<i>Sinapis arvensis</i>	S13	0,4736605	-2,357033	1
<i>Smilax aspera</i>	S14	-0,42399	-1,663142	1
<i>Sonchus asper</i>	S15	-0,553215	1,250734	1
<i>Sonchus oleraceus</i>	S16	-0,559194	-0,130791	1
<i>Stachys ocymastrum</i>	S17	0,486431	-0,175762	1
<i>Stellaria media</i>	S18	-0,275978	1,0324473	2
<i>Stipa parviflora</i>	S19	-0,259621	-1,279002	1
<i>Stipa tenacissima</i>	S20	-0,16047	-2,727207	1
<i>Stipa tortilis</i>	S21	-0,818279	0,0988803	2
<i>Tetraclinis articulata</i>	T1	-0,042231	-1,034035	1
<i>Teucrium fruticans</i>	T2	-1,155729	0,2083648	2
<i>Thapsia garganica</i>	T3	-0,61997	-0,817258	1
<i>Thymus ciliatus</i>	T4	-0,750904	-0,941558	1
<i>Tolpis barbata</i>	T5	-0,128268	-1,537342	1
<i>Torilis arvensis</i>	T6	-0,941186	0,7454186	1

Annexe

<i>Trifolium angustifolium</i>	T7	-0,09596	-1,636322	1
<i>Trifolium nigrescens</i>	T8	2,2702221	0,9369306	1
<i>Trifolium stellatum</i>	T9	-1,233715	0,0714785	2
<i>Urginea maritima</i>	U1	2,7973387	0,3526853	1
<i>Urospermum picroides</i>	U2	-0,402221	1,0048344	1
<i>Valerianella coronata</i>	V1	2,8165385	-0,583947	2
<i>Velezia rigida</i>	V2	-0,930676	1,0433252	2
<i>Veronica persica</i>	V3	-1,29151	0,8761971	1

Khemis :

Espèce	code	axe1	axe2	grp
<i>Acinos rotundifolius</i>	A1	0,14608382	-2,55137733	1
<i>Aegilops triuncialis</i>	A2	0,41674177	-0,62802498	1
<i>Ajuga iva</i>	A3	0,07475554	-0,28174968	2
<i>Allium paniculatum</i>	A4	0,28792273	-0,30665848	3
<i>Ammoides verticillata</i>	A5	1,08248513	0,34520906	3
<i>Ampelodesma mauritanicus</i>	A6	-0,88068794	0,7952246	2
<i>Anagallis arvensis</i>	A7	1,28090953	-0,0139834	3
<i>Anarrhinum fruticosum</i>	A8	1,68622461	0,26717705	3
<i>Andryala integrifolia</i>	A9	-0,88068794	0,7952246	2
<i>Anthyllis tetraphylla</i>	A10	2,26149387	0,47279924	3
<i>Arbutus unedo</i>	A11	0,02495836	0,42156046	2
<i>Arisarum vulgare</i>	A12	-0,14896111	0,68730395	2
<i>Asparagus acutifolius</i>	A13	0,23215869	-0,06697134	2
<i>Asparagus albus</i>	A14	0,01229266	-1,17866614	1
<i>Asparagus stipularis</i>	A15	-0,88068794	0,7952246	2
<i>Asperula hirsuta</i>	A16	0,05431748	0,74519746	2
<i>Asphodelus microcarpus</i>	A17	1,58550493	-1,12072273	1
<i>Atractylis carduus</i>	A18	-0,99050069	0,3214794	2
<i>Avena sterilis</i>	A19	0,41141435	-0,08003909	2
<i>Ballota hirsuta</i>	B1	1,4481593	1,42370216	2
<i>Bellis annua</i>	B2	0,93053045	0,41777427	3
<i>Biscutella didyma</i>	B3	-0,57743216	-0,66061129	2
<i>Brachypodium distachyum</i>	B4	-0,99050069	0,3214794	2
<i>Bromus hordeaceus</i>	B5	0,67167817	-0,34584719	3
<i>Bromus madritensis</i>	B6	-0,10958417	-1,53839205	1
<i>Bromus rubens</i>	B7	0,14608382	-2,55137733	1
<i>Bromus scoparius</i>	B8	0,46614039	0,05856825	3
<i>Calendula arvensis</i>	C1	-0,12558397	0,46390178	2
<i>Calendula suffruticosa</i>	C2	-0,74489206	-0,65245825	1
<i>Calycotome intermedia</i>	C3	1,32424766	0,52973053	3
<i>Campanula rapuncululus</i>	C4	-0,88068794	0,7952246	2
<i>Campanula trachelium</i>	C5	1,28090953	-0,0139834	3

Annexe

<i>Campunula dichotoma</i>	C6	1,47517475	0,05128807	3
<i>Campunula erinus</i>	C7	-0,88068794	0,7952246	2
<i>Carduncellus cuatrecasas</i>	C8	0,44920316	0,52841285	2
<i>Carduncellus pinnatus</i>	C9	-0,94782095	-0,19233189	2
<i>Carduus pycnocephalus</i>	C10	-0,34711677	0,61206299	2
<i>Carlina lanata</i>	C11	-0,35803429	-0,15735023	2
<i>Catananche coerulea</i>	C12	-0,30478586	0,46907961	2
<i>Centaurea pullata</i>	C13	-0,88068794	0,7952246	2
<i>Ceratonía siliqua</i>	C14	0,05431748	0,74519746	2
<i>Chamaerops humilis</i>	C15	0,14608382	-2,55137733	1
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	C16	-0,99050069	0,3214794	2
<i>Cichorium intybus</i>	C17	-0,15043841	0,64534703	2
<i>Cirsium echinatum</i>	C18	0,70818295	1,12210281	2
<i>Cistus albidus</i>	C19	0,27002808	0,42681818	2
<i>Cistus monspeliensis</i>	C20	-0,35176145	0,88093497	2
<i>Cistus villosus</i>	C21	-0,99050069	0,3214794	2
<i>Convolvulus althaeoides</i>	C22	0,67167817	-0,34584719	3
<i>Convolvulus tricolor</i>	C23	-0,10958417	-1,53839205	1
<i>Cupressus sempervirens</i>	C24	1,40906779	-1,01045623	2
<i>Cynoglossum cheirifolium</i>	C25	-0,29873965	0,47705758	2
<i>Dactylis glomerata</i>	D26	-0,56412284	-0,01454329	2
<i>Daphne gnidium</i>	D1	-0,18155454	0,44098006	2
<i>Daucus carota</i>	D2	0,07629207	0,82961873	3
<i>Daucus muricatus</i>	D3	-0,88068794	0,7952246	2
<i>Erica arborea</i>	E1	1,28090953	-0,0139834	3
<i>Erodium moschatum</i>	E2	1,68622461	0,26717705	3
<i>Eryngium maritimum</i>	E3	-0,88068794	0,7952246	2
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	E4	2,26149387	0,47279924	3
<i>Eryngium triquetrum</i>	E5	-0,55521766	0,2255562	2
<i>Erysimum grandiflorum</i>	E6	-0,73133779	0,41382633	2
<i>Euphorbia peplus</i>	E7	-0,53423416	0,8676258	2
<i>Evax argentea</i>	E8	-0,5490471	-0,37742261	2
<i>Ferula communis</i>	F1	-0,88068794	0,7952246	2
<i>Filago fuscescens</i>	F2	0,05431748	0,74519746	2
<i>Filago pyramidale</i>	F3	0,72857749	-0,18922792	3
<i>Fumana thymifolia</i>	F4	-0,99050069	0,3214794	1
<i>Galactites tomentosa</i>	G1	-0,52175347	0,51534918	2
<i>Galium aparine</i>	G2	1,4481593	1,42370216	2
<i>Gladiolus segetum</i>	G3	0,93918113	0,03682444	3
<i>Helianthemum hirtum</i>	H1	-0,76924792	-0,05355338	2
<i>Helianthemum pilosum</i>	H2	-0,99050069	0,3214794	2
<i>Helianthemum virgatum</i>	H3	0,67167817	-0,34584719	3
<i>Herniaria hirsuta</i>	H4	-0,08597673	-1,16701559	1

Annexe

<i>Hippocrepis multisiliquosa</i>	H5	0,00732483	-1,7243854	1
<i>Hordeum murinum</i>	H6	-0,92855282	0,27722533	2
<i>Hyoseris scabra</i>	H7	-0,52958948	0,59875382	2
<i>Iris sisyrinchium</i>	I1	-0,92134514	0,25221106	2
<i>Juniperus oxycedrus</i>	J1	1,30177407	0,58736694	3
<i>Lagurus ovatus</i>	L1	-0,88068794	0,7952246	2
<i>Linum strictum</i>	L2	1,28090953	-0,0139834	3
<i>Lobularia maritima</i>	L3	1,68622461	0,26717705	3
<i>Lolium rigidum</i>	L4	-0,88068794	0,7952246	2
<i>Lonicera implexa</i>	L5	1,68792716	0,34611519	3
<i>Lotus hispidus</i>	L6	-0,89472014	0,62136493	2
<i>Lotus ornithopodioides</i>	L7	-0,89472014	0,62136493	2
<i>Malva sylvestris</i>	M1	-0,89472014	0,62136493	2
<i>Marrubium vulgare</i>	M2	-0,89472014	0,62136493	2
<i>Medicago minima</i>	M3	-0,88068794	0,7952246	2
<i>Melica ciliata</i>	M4	0,05431748	0,74519746	2
<i>Melica magnolii</i>	M5	0,80090019	-0,22051311	2
<i>Melica minuta</i>	M6	-0,75509663	0,25704481	2
<i>Muscari comosum</i>	M7	-0,69723393	0,76675762	2
<i>Neatostema apulum</i>	N1	1,4481593	1,42370216	2
<i>Nigella damascena</i>	N2	1,29695198	0,56854683	3
<i>Olea europaea</i>	O1	-0,96204961	-0,06686896	2
<i>Olea europaea var. oleaster</i>	O2	-0,99050069	0,3214794	2
<i>Ononis biflora</i>	O3	0,67167817	-0,34584719	3
<i>Ornithogalum algeriense</i>	O4	-0,10958417	-1,53839205	1
<i>Orobanche purpurea</i>	O5	0,3668292	-2,48296544	1
<i>Orobanche ramosa</i>	O6	-0,71696213	0,74309942	2
<i>Pallenis spinosa</i>	P1	-0,75525991	0,37229221	2
<i>Papaver hybridum</i>	P2	-0,73300728	0,3078091	2
<i>Papaver rhoeas</i>	P3	2,07736184	0,22136637	3
<i>Paronychia argentea</i>	P4	-1,06647602	-1,61833681	1
<i>Phagnalon saxatile</i>	P5	1,24396247	-0,09894022	3
<i>Phillyrea angustifolia</i>	P6	1,61241865	0,05171279	3
<i>Phlomis crinita</i>	P7	-0,93952143	0,58029588	2
<i>Pistacia atlantica</i>	P8	2,22463497	0,3422918	3
<i>Pistacia lentiscus</i>	P9	-0,89023923	0,15286136	2
<i>Plantago lagopus</i>	P10	-0,91398827	0,15180772	2
<i>Plantago psyllium</i>	P11	-0,98314381	0,22107606	2
<i>Plantago serraria</i>	P12	-1,07315135	-1,89259981	1
<i>Poa annua</i>	P13	-0,91027812	0,60986444	2
<i>Poa bulbosa</i>	P14	0,04679004	0,59870795	2
<i>Prasium majus</i>	P15	0,03934501	0,74466192	2
<i>Quercus coccifera</i>	Q1	-0,88736326	0,5209616	2

Annexe

<i>Quercus faginea</i> <i>subsp. Tlemcenensis</i>	Q2	-0,9316672	0,53640812	2
<i>Quercus ilex</i>	Q3	1,38923765	1,25432407	2
<i>Quercus suber</i>	Q4	2,66680895	0,75395969	2
<i>Ranunculus bullatus</i>	R1	-1,08050822	-1,79219648	1
<i>Raphanus raphanistrum</i>	R2	-1,09548069	-1,79273201	1
<i>Reichardia picroides</i>	R3	0,51530396	-2,48294719	1
<i>Rhamnus alaternus</i>	R4	2,65277676	0,58010003	2
<i>Rhamnus lycioides</i>	R5	0,16832501	-2,6056945	1
<i>Romulea columnae</i>	R6	-1,05126492	-1,76262791	1
<i>Rosmarinus officinalis</i>	R7	-0,34724494	1,13650703	2
<i>Rubia peregrina</i>	R8	-0,90933785	0,43654032	2
<i>Ruta chalepensis</i>	R9	2,65277676	0,58010003	3
<i>Salvia algeriensis</i>	S1	-0,88068794	0,7952246	2
<i>Salvia verbenaca</i>	S2	0,18294272	-2,42086989	1
<i>Satureja calamintha</i>	S3	0,7152124	0,05892325	3
<i>Scabiosa atropurpurea</i>	S4	-0,93952143	0,58029588	2
<i>Scabiosa stellata</i>	S5	0,87100018	-1,05160941	1
<i>Scleropoa rigida</i>	S6	-0,2946904	0,21264826	2
<i>Scolymus hispanicus</i>	S7	-1,07315135	-1,89259981	1
<i>Scorpiurus muricatus</i>	S8	-1,02167473	-1,57726776	1
<i>Sedum acre</i>	S9	-0,90933785	0,43654032	2
<i>Sedum album</i>	S10	-1,04458959	-1,48836491	1
<i>Sedum caespitosum</i>	S11	-0,1390862	-1,76930283	1
<i>Sedum mucizonia</i>	S12	0,18294272	-2,42086989	3
<i>Sedum sediforme</i>	S13	-0,99050069	0,3214794	2
<i>Sideritis montana</i>	S14	-0,89793293	0,71842551	2
<i>Silene colorata</i>	S15	1,4481593	1,42370216	2
<i>Sinapis arvensis</i>	S16	2,65219124	0,56913508	3
<i>Smilax aspera</i>	S17	-1,01228206	-0,8073993	2
<i>Sonchus asper</i>	S18	-0,99050069	0,3214794	2
<i>Sonchus oleraceus</i>	S19	-0,93960959	0,6258465	2
<i>Stachys ocymastrum</i>	S20	-0,95517783	-0,09192855	2
<i>Stellaria media</i>	S21	-0,52259589	-0,00219644	2
<i>Stipa parviflora</i>	S22	-0,52541184	0,64424444	2
<i>Stipa tenacissima</i>	S23	0,16832501	-2,6056945	1
<i>Stipa tortilis</i>	S24	0,48160715	1,11077918	2
<i>Tetraclinis articulata</i>	T1	0,07124649	0,92332296	2
<i>Teucrium fruticans</i>	T2	1,28032401	-0,02494835	3
<i>Teucrium polium</i>	T3	0,07629207	0,82961873	2
<i>Thapsia garganica</i>	T4	-1,03629245	-1,76209237	1
<i>Thymus ciliatus</i>	T5	-0,72017492	0,84015999	2
<i>Tolpis barbata</i>	T6	-0,51567466	0,57762845	2

<i>Torilis arvensis</i>	T7	-0,95182437	-0,09410581	2
<i>Trifolium angustifolium</i>	T8	-0,50971192	0,7086565	2
<i>Trifolium nigrescens</i>	T9	0,07629207	0,82961873	2
<i>Trifolium stellatum</i>	T10	0,09322108	1,00774424	2
<i>Ulex boivinii</i>	U1	1,10239016	-2,48239752	1
<i>Urginea maritima</i>	U2	-0,89472014	0,62136493	2
<i>Urospermum picroides</i>	U3	-0,89472014	0,62136493	2
<i>Valerianella coronata</i>	V1	0,1902996	-2,52127323	1
<i>Velezia rigida</i>	V2	2,48837774	-1,76000505	1
<i>Veronica persica</i>	V3	-0,48940506	0,90252538	2
<i>Vicia villosa</i>	V4	-0,89472014	0,62136493	2
<i>Ziziphus lotus</i>	Z1	0,25106383	-0,43716592	3

Sidi djilali :

Espèce	code	axe1	axe2	grp
<i>Aegilops ventricosa</i>	A1	1,5533245	0,6216124	1
<i>Agropyrum repens</i>	A2	-1,139627	0,7959537	2
<i>Allium triquetrum</i>	A3	-1,143405	1,273793	2
<i>Alopecurus utriculatus</i>	A4	-0,066963	0,1348831	3
<i>Alyssum campestre</i>	A5	1,3044758	0,525064	3
<i>Ammoïdes verticillata</i>	A6	0,6319211	-0,581079	2
<i>Ampelodesma mauritanicum</i>	A7	-0,115779	1,5046176	2
<i>Anagallis arvensis</i>	A8	0,5812468	0,4749385	3
<i>Androsace maxima</i>	A9	-0,003241	-1,462359	3
<i>Artemisia herba-alba</i>	A10	-1,187032	-0,901971	1
<i>Asperula hirsuta</i>	A11	-0,095201	-0,075451	2
<i>Asphodelus microcarpus</i>	A12	0,324215	1,4942192	2
<i>Astragalus armatus</i>	A13	0,3489306	-1,651293	3
<i>Atractylis cancellata</i>	A14	-0,003241	-1,462359	3
<i>Atractylis carduus</i>	A15	1,1147109	1,6776415	3
<i>Atractylis humilis</i>	A16	-1,590551	-0,023751	1
<i>Avena bromoides</i>	A17	0,1064354	-2,11899	3
<i>Avena sterilis</i>	A18	0,7358131	1,0687942	3
<i>Bellis annua</i>	B1	-1,090739	-0,517705	1
<i>Biscutella didyma</i>	B2	1,1628814	-0,098123	3
<i>Brachypodium distachyum</i>	B3	0,9218208	-0,71551	3
<i>Bromus madritensis</i>	B4	1,0084836	1,7914047	2
<i>Bromus rubens</i>	B5	0,3677201	-0,385102	1
<i>Calendula arvensis</i>	C1	0,1734566	0,8620228	3
<i>Carlina atlantica</i>	C2	1,4294733	-0,785248	3
<i>Carthamus lanatus</i>	C3	1,4294733	-0,785248	3
<i>Centaurea involucrata</i>	C4	-1,076892	1,6308268	1
<i>Centaurea pullata</i>	C5	0,3741624	-1,573459	1

Annexe

<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	C6	1,9397703	0,2907334	3
<i>Ctenopsis pectinella</i>	C7	1,634018	1,1735595	3
<i>Dactylis glomerata</i>	D1	0,9218208	-0,71551	3
<i>Daucus carota parviflorus</i>	D2	0,6991388	-1,078281	3
<i>Delphinium peregrinum</i>	D3	0,3463488	-0,801668	3
<i>Diplotaxis virgata</i>	D4	-1,076892	1,6308268	1
<i>Echinaria capitata</i>	E1	0,7054891	0,8974052	3
<i>Echium vulgare</i>	E2	-1,187032	-0,901971	1
<i>Erodium moschatum</i>	E3	0,2151694	-0,831808	3
<i>Eryngium maritimum</i>	E4	-0,191215	-0,352431	2
<i>Euphorbia exigua</i>	E5	1,0785401	1,0092894	1
<i>Ferula communis</i>	F1	-0,542355	-0,266084	1
<i>Globularia alypum</i>	G1	-0,132566	1,2786487	2
<i>Helianthemum helianthemoides</i>	H1	0,3762618	0,012977	1
<i>Helianthemum hirtum</i>	H2	-1,090739	-0,517705	1
<i>Helianthemum pilosum</i>	H3	0,4507059	0,2981898	2
<i>Herniaria hirsuta</i>	H4	-0,296991	-0,852193	1
<i>Hippocrepis unisiliquosa</i>	H5	-1,239555	0,4051793	2
<i>Hordeum murinum</i>	H6	0,3259035	-1,304142	3
<i>Juniperus oxycedrus</i>	J1	-1,179535	-0,299581	1
<i>Lagurus ovatus</i>	L1	-0,402217	-0,079884	1
<i>Lamium amplexicaule</i>	L2	-0,880232	-0,850831	2
<i>Leontodon hispidus</i>	L3	1,634018	1,1735595	3
<i>Lithospermum apulum</i>	L5	-0,023105	2,5290185	3
<i>Lithospermum apulum</i>	L4	1,5858624	-0,249188	3
<i>Lotus ornithopodioides</i>	L6	-0,642061	0,9606128	2
<i>Malva sylvestris</i>	M1	1,1147109	1,6776415	3
<i>Matthiola tricuspidata</i>	M2	0,994017	-0,555196	3
<i>Medicago rugosa</i>	M3	-0,080043	1,5866965	2
<i>Minuartia montana</i>	M4	-1,387025	-0,444224	2
<i>Nigella damascana</i>	N1	1,9397703	0,2907334	3
<i>Nonnea microntha</i>	N2	-0,096009	0,5119169	1
<i>Ononis natrix</i>	O1	0,5028633	1,1707156	3
<i>Ononis spinosa</i>	O2	-0,718624	-0,732082	1
<i>Papaver hybridum</i>	P1	1,7407918	0,4821581	3
<i>Papaver rhoeas</i>	P2	-0,845336	1,4087798	2
<i>Paronychia argentea</i>	P3	-1,193668	-0,36767	2
<i>Pinus halepensis</i>	P4	-1,085148	0,3039559	1
<i>Pistacia lentiscus</i>	P5	-0,758684	-0,112822	1
<i>Plantago lagopus</i>	P7	1,0313324	-0,469542	3
<i>Plantago psyllium</i>	P8	0,8746562	0,0312023	3
<i>Quercus ilex</i>	Q1	-0,70227	-0,978738	1
<i>Raphanus raphanistum</i>	R1	0,4305255	-1,067127	1

Annexe

<i>Reseda alba</i>	R2	0,3741624	-1,573459	1
<i>Reseda lutea</i>	R3	-0,412809	-1,805444	1
<i>Rhamnus lycioides</i>	R4	-0,11891	-2,000924	3
<i>Rosmarinus officinalis</i>	R5	0,7898452	1,1013813	3
<i>Rubia peregrina</i>	R6	-1,128912	-0,573456	1
<i>Salvia verbenaca</i>	S1	-0,037104	1,4699094	1
<i>Scabiosa stellata</i>	S2	1,0313324	-0,469542	3
<i>Schismus barbatus</i>	S3	-1,520738	0,0593973	2
<i>Scolymus grandiflorum</i>	S4	0,0520041	0,5766344	1
<i>Senecio leucanthemifolius</i>	S5	-0,655881	-0,046079	2
<i>Senecio vulgaris</i>	S6	-1,687654	0,7223066	2
<i>Sherardia arvensis</i>	S7	-1,387025	-0,444224	1
<i>Silène coeli-rosa</i>	S8	1,5858624	-0,249188	3
<i>Silene conica</i>	S9	0,6575676	-1,643581	3
<i>Sinapis arvensis</i>	S10	-0,023109	0,0717589	3
<i>Spergula arvensis</i>	S11	1,111389	-1,288246	3
<i>Stachys arvensis</i>	S12	-0,929161	0,070664	2
<i>Stellaria media</i>	S13	0,5812468	0,4749385	3
<i>Stipa parviflora</i>	S14	-1,927926	-0,038326	2
<i>Stipa tenacissima</i>	S15	-1,3217	0,3536842	2
<i>Tetraclinis articulata</i>	T1	-1,161179	-0,364304	1
<i>Teucrium pseudo-chamaepitys</i>	T2	0,676085	-1,215234	3
<i>Thapsia garganica</i>	T3	-0,823608	1,4433543	2
<i>Thymus ciliatus</i>	T4	-1,336727	-0,248657	2
<i>Trigonella monspeliaca</i>	T5	-0,20594	1,2967295	2
<i>Ulex boivinii</i>	U1	1,0992092	-1,413632	3
<i>Urginea maritima</i>	U2	-1,302108	0,0921116	2
<i>Velezia rigida</i>	V1	0,491337	-0,656223	1
<i>Ziziphus lotus</i>	Z1	-1,387911	0,3227288	2

Zone d'étude :

Espèce	code	axe1	axe2	grp
<i>Adenocarpus decorticans</i>	A1	-0,118761	0,3835067	1
<i>Adonis annua</i>	A2	0,3888331	-0,957152	1
<i>Adonis dentata</i>	A3	0,6238196	-0,427089	2
<i>Aegilops triuncialis</i>	A4	0,0909071	-0,31323	1
<i>Aegilops ventricosa</i>	A5	-0,01625	0,3210558	2
<i>Ajuga chamaepytis</i>	A8	0,7026796	0,5302765	2
<i>Ajuga iva</i>	A9	0,3843161	-0,086308	2
<i>Allium molle</i>	A10	0,5382921	0,1213237	2
<i>Allium nigrum</i>	A11	1,4485605	-0,541154	1
<i>Allium roseum</i>	A12	-0,153837	-0,354358	1
<i>Allium triquetrum</i>	A13	0,15403	1,391716	1

Annexe

<i>Alyssum campestre</i>	A14	0,1383927	0,981201	2
<i>Alyssum granatense</i>	A15	0,2066004	-0,395139	1
<i>Alyssum serpyllifolium</i>	A16	-0,390677	-0,68852	2
<i>Alyssum spinosum</i>	A17	-1,579946	-0,118817	2
<i>Ammoides verticillata</i>	A18	0,5185862	-0,034893	2
<i>Ampelodesmos mauritanica</i>	A19	-1,117136	1,6100277	1
<i>Anacyclus clavatus</i>	A20	0,6892357	0,282741	2
<i>Anagallis arvensis</i>	A21	-0,446323	0,6764244	3
<i>Anagallis arvensis</i> <i>subsp.phoenicea</i>	A22	-0,511346	2,1159844	2
<i>Anagyris foetida</i>	A23	-1,108657	0,0541661	3
<i>Anarrhinum fruticosum</i>	A24	0,086184	1,0085329	1
<i>Androsace maxima</i>	A26	0,2959153	-0,67535	2
<i>Annarrhinum pedatum</i>	A25	0,245133	-0,50281	2
<i>Anthemis punctata</i>	A27	-0,017875	-0,167614	2
<i>Anthyllis tetraphylla</i>	A28	-1,062221	-0,398634	2
<i>Anthyllis vulneraria</i>	A29	-0,336087	-0,192264	2
<i>Aphyllantes monspelinensis</i>	A30	0,8387172	-0,200452	1
<i>Arabis alpina</i>	A31	-0,180697	2,3590461	1
<i>Arabis auriculata</i>	A32	1,8630801	-1,159518	2
<i>Arabis verna</i>	A33	-0,334519	-0,662362	3
<i>Arbutus unedo</i>	A34	-0,147451	1,1608742	2
<i>Arenaria aggregata</i>	Q3	-0,034285	-0,47455	2
<i>Arenaria grandiflora</i>	A36	0,4287875	-0,374186	1
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	A37	1,2985696	-1,366736	1
<i>Aria cupaniana</i>	A6	1,3673016	0,2459907	2
<i>Aria cupaniana</i>	A7	0,6529834	-0,838358	2
<i>Arisarum vulgare</i>	A38	0,9432254	0,2297735	2
<i>Aristolochia longa</i>	A39	2,2173893	-1,04834	1
<i>Artemisia herba-alba</i>	A40	1,0664989	-0,209841	2
<i>Asparagus acutifolius</i>	A41	0,142423	-0,739228	1
<i>Asparagus albus</i>	A42	1,2266331	-0,370924	3
<i>Asparagus stipularis</i>	A43	-0,225223	0,0696589	2
<i>Asperula arvensis</i>	A44	0,1570112	1,2632312	3
<i>Asperula hirsuta</i>	A45	-0,307017	0,6663236	1
<i>Asphodelus microcarpus</i>	A37	0,2844032	-1,744337	1
<i>Asragalus incanus</i>	A51	-0,396107	-0,845502	2
<i>Asteriscus maritimus</i>	A47	-0,352504	2,0397277	3
<i>Asteriscus pygmaeus</i>	A48	0,9915993	0,0265018	2
<i>Asterolinum linum-stellatum</i>	A49	0,3085157	1,1685097	1
<i>Astragalus armatus</i>	A50	-0,260256	-0,67304	1
<i>Atractylis cancellata</i>	A52	-1,605137	-0,439147	1
<i>Atractylis humilis</i>	A53	-0,879567	-0,702366	2

Annexe

<i>Atriplex halimus</i>	A54	-1,411338	-0,41299	2
<i>Avena sterilis</i>	A55	-0,497491	-0,475822	2
<i>Balansae glaberrimae</i>	B1	0,9018769	2,5227739	2
<i>Bellis annua</i>	B3	-0,607868	-0,923744	2
<i>Bellis silverstris</i>	B4	-1,276853	1,139533	1
<i>Biscutella didyma</i>	B5	1,2472533	0,4292018	2
<i>Brachypodium distachyon</i>	B6	-1,408464	-0,338757	1
<i>Brassica nigra</i>	B7	-0,827978	-1,323471	2
<i>Briza maxima</i>	B8	0,6244171	0,1421114	3
<i>Bromus madritensis</i>	B9	1,4805019	-1,140872	2
<i>Bromus rubens</i>	B10	0,2247767	-0,452839	2
<i>Bromus squarrosus</i>	B11	-0,390677	-0,68852	2
<i>Bromus tectorum</i>	B12	-1,411338	-0,41299	3
<i>Bunium alpinum</i>	B13	-1,534095	-0,147065	1
<i>Bupleurum balansae</i>	B14	-1,117136	1,6100277	2
<i>Bupleurum rigidum</i>	B15	-1,044828	0,5244768	1
<i>Calendula arvensis</i>	C1	-0,657398	0,6159508	2
<i>Calicotome intermedia</i>	C2	-0,398701	1,9714792	3
<i>Campanula dichotoma</i>	C4	0,250613	0,9919688	3
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	C5	-1,319656	-0,557391	1
<i>Carduus pycnocephalus</i>	C6	-0,396107	-0,845502	1
<i>Carex halleriana</i>	C7	-1,586961	-0,496847	3
<i>Carlina lanata</i>	C8	-0,879567	-0,702366	2
<i>Carthamus caeruleus</i>	C9	-1,579946	-0,118817	2
<i>Carthamus lanatus</i>	C10	-0,497491	-0,475822	1
<i>Carthamus pectinatus</i>	C11	0,9018769	2,5227739	3
<i>Catananche caerulea</i>	C28	-0,87958	-0,148599	2
<i>Catananche lutea</i>	C13	-0,744064	-0,71244	1
<i>Celtis australis</i>	C14	-1,276853	1,139533	2
<i>Centaurea acaulis</i>	C15	0,9326334	1,0042409	1
<i>Centaurea incana</i>	C17	-0,827978	-1,323471	3
<i>Centaurea involucrata</i>	C18	0,6244171	0,1421114	1
<i>Centaurea lagascae</i>	C16	-1,408464	-0,338757	3
<i>Centaurea paviflora</i>	C19	1,4805019	-1,140872	1
<i>Centaurea pullata</i>	C20	2,2778445	2,0301767	1
<i>Centaurea solstitialis</i>	C21	-0,390677	-0,68852	1
<i>Centaurea tenuifolia</i>	C22	-1,393162	-0,470691	3
<i>Cephalaria leucantha</i>	C23	-1,534095	-0,147065	2
<i>Cerastium pentandrum</i>	C25	-1,044828	0,5244768	1
<i>Ceratocephalus falcutus</i>	C24	-1,117136	1,6100277	2
<i>Ceratonion siliqua</i>	C26	-0,639221	0,5582506	1
<i>Cerinthe major</i>	C27	-0,398701	1,9714792	2
<i>Chamaerops humilis</i>	C12	0,0472625	-1,911673	1

Annexe

<i>Chrysanthemum coronarium</i>	C29	0,6188024	1,3865646	2
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	C30	-1,337832	-0,499691	2
<i>Chrysanthemum paludosum</i>	C31	-0,039715	-0,631532	1
<i>Cichorium intybus</i>	C32	-1,230568	-0,282877	1
<i>Cirsium vulgare</i>	C33	-0,767456	-0,241128	1
<i>Cistus albidus</i>	C34	-1,52708	0,2309651	1
<i>Cistus ladaniferus</i>	C35	-0,318995	-0,317732	1
<i>Cistus monspeliensis</i>	C36	1,258269	2,7367437	1
<i>Cistus salvifolius</i>	A46	0,388422	0,3542696	1
<i>Cistus villosus</i>	C38	-0,19861	-0,359992	1
<i>Clematis cirrhosa</i>	C39	-1,157601	1,1861674	1
<i>Clematis flammula</i>	C40	1,8685867	1,4664249	2
<i>Colutea arborescens</i>	C41	-1,586961	-0,496847	1
<i>Convolvulus althaeoides</i>	C42	-0,649482	-1,165381	1
<i>Coronilla juncea</i>	C43	0,6244171	0,1421114	1
<i>Coronilla minima</i>	C44	1,6330805	-0,612688	1
<i>Coronilla scorpiodes</i>	C45	0,2247767	-0,452839	1
<i>Crataegus oxyacantha</i>	C46	-0,034285	-0,47455	2
<i>Cupressus sempervirens</i>	C47	-0,983904	0,0930611	2
<i>Cynoglossum cheirifolium</i>	C48	-1,414843	-0,100431	1
<i>Cynosurus elegans</i>	C49	1,1385342	1,5933771	1
<i>Cytisus triflorus</i>	C50	0,560316	-0,593609	1
<i>Dactylis glomerata</i>	D1	1,6768665	0,6906389	1
<i>Daphne gnidium</i>	D2	0,7763853	1,2624739	2
<i>Daucus carota</i>	D3	0,9848722	-0,385078	2
<i>Daucus muricatus</i>	D4	1,2023372	1,2714513	1
<i>Delphinium peregrinum</i>	D5	0,1095101	-0,086641	2
<i>Dianthus caryophyllus</i>	D6	0,6730166	0,3639765	2
<i>Echinaria capitata</i>	E1	0,4666995	-1,367535	1
<i>Echinops spinosus</i>	E2	1,7284755	-1,319696	1
<i>Echium flavum</i>	E4	-0,680344	0,120786	2
<i>Echium humile</i>	E5	-0,005904	-0,562984	1
<i>Echium parviflorum</i>	E3	0,9346154	-0,425558	2
<i>Echium parviflorum</i>	E6	-0,102163	-0,065505	2
<i>Echium vulgare</i>	E7	0,6288904	-0,754964	1
<i>Elichrysum stoechas</i>	E8	1,1450834	0,4865833	1
<i>Ephedra fragilis</i>	E9	0,6228952	-0,193041	2
<i>Erica arborea</i>	E10	2,6618114	-0,931475	2
<i>Erinacea anthyllis</i>	E11	0,1904642	-1,138542	1
<i>Erodium guttatum</i>	E12	0,7883852	0,0181186	1
<i>Erodium moschatum</i>	E13	0,6702716	-0,565295	1
<i>Eryngium campesire</i>	E14	2,1267234	-0,194385	3
<i>Eryngium maritimum</i>	E15	2,181076	-1,210292	2

Annexe

<i>Eryngium tricuspdatum</i>	E16	-1,411338	-0,41299	2
<i>Euphorbia exigua</i>	E17	-0,018858	-0,414399	1
<i>Euphorbia falcata</i>	U2	0,0387852	2,3463327	2
<i>Euphorbia nicaeensis</i>	E19	-1,102235	0,4324596	1
<i>Euphorbia sulcata</i>	E20	0,6915308	-0,277675	2
<i>Evax argentea</i>	E21	-1,088564	1,2487083	1
<i>Fagonia cretica</i>	F1	-0,337461	-0,67292	2
<i>Fedia cornucopiae</i>	F2	0,8036805	0,0174676	2
<i>Ferula communis</i>	F3	-1,121129	-0,466156	1
<i>Festuca atlantica</i>	F4	0,8240968	-1,272039	2
<i>Festuca caerulea</i>	F6	1,3201463	-1,006911	2
<i>Festuca scaberrimae</i>	F5	0,3336503	-1,037667	2
<i>Festuca triflora</i>	F7	-1,025877	-0,449582	2
<i>Foeniculum vulgare</i>	F8	1,7167085	-1,159344	2
<i>Fraxinus angustifolia</i>	F9	-0,068531	2,5214324	1
<i>Fumana fontanesii</i>	F10	0,0472625	-1,911673	1
<i>Fumana thymifolia</i>	F11	-0,607868	-0,923744	2
<i>Fumaria caoreolata</i>	F12	-1,276853	1,139533	2
<i>Gagea arvensis</i>	G1	0,2247767	-0,452839	2
<i>Galium aparine</i>	G2	-1,426641	-0,281057	2
<i>Galium parisiense</i>	G3	-0,846154	-1,26577	1
<i>Galium rotundifolium</i>	G4	0,6244171	0,1421114	2
<i>Galium scabrum</i>	G5	1,4805019	-1,140872	1
<i>Genista atlantica</i>	G6	0,2247767	-0,452839	1
<i>Genista cinerea</i>	G7	-0,390677	-0,68852	1
<i>Genista cinerea</i>	G8	-1,393162	-0,470691	1
<i>Genista erioclada</i>	G9	-1,552271	-0,089365	1
<i>Genista spartioides</i>	G10	-1,117136	1,6100277	1
<i>Genista tricuspdata</i>	G11	-1,063004	0,582177	1
<i>Gennaria diphylla</i>	G12	0,2247767	-0,452839	1
<i>Geranium molle</i>	G13	-0,390677	-0,68852	2
<i>Geranium robertianum</i>	G14	-1,393162	-0,470691	2
<i>Globularia alypum</i>	G15	0,5185862	-0,034893	1
<i>Glyceria maxima</i>	G16	-1,117136	1,6100277	1
<i>Halimium halimifolium</i>	H1	0,9323519	0,3546194	2
<i>Hedera helix</i>	H2	-0,446323	0,6764244	1
<i>Hedysarum coronarium</i>	H3	-0,49317	2,0582841	1
<i>Hedysarum flexuosum</i>	H4	-1,108657	0,0541661	2
<i>Helianthemum cinereum</i>	H5	0,086184	1,0085329	1
<i>Helianthemum cinereum</i>	H6	0,0256508	-0,490097	2
<i>Helianthemum croceum</i>	H7	0,3140916	-0,73305	2
<i>Helianthemum helinthemoides</i>	H8	0,2197834	-0,238027	1
<i>Helianthemum hirtum</i>	H9	-1,062221	-0,398634	2

Annexe

<i>Helianthemum origanifolium</i>	H10	-0,555569	-0,179551	1
<i>Helianthemum pilosum</i>	H11	1,0581993	-0,213166	1
<i>Helianthemum polium</i>	H12	-0,198873	2,4167463	2
<i>Helianthemum racemosum</i>	H14	-0,316343	-0,720062	2
<i>Helianthemum virgatum</i>	H13	2,0825622	-1,172232	1
<i>Herniaria fontanesii</i>	H16	-1,230568	-0,282877	2
<i>Herniaria hirsuta</i>	H15	-0,147451	1,1608742	1
<i>Hippocrepis ciliata</i>	H18	1,5180517	-1,37945	1
<i>Hippocrepis multisiliquosa</i>	H17	0,2093053	-0,361472	2
<i>Hordeum murinum</i>	H19	0,9432254	0,2297735	1
<i>Hornungia petraea</i>	H20	-0,050354	2,4637321	2
<i>Hypochoeris achyrophorus</i>	H21	1,0664989	-0,209841	1
<i>Hypochoeris radicata</i>	H22	0,142423	-0,739228	2
<i>Inula montana</i>	I1	1,2266331	-0,370924	3
<i>Iris tingitana</i>	I2	-0,225223	0,0696589	1
<i>Jasminum fruticans</i>	J1	0,1751875	1,2055309	2
<i>Juniperus oxycedrus</i>	J2	-0,325193	0,7240239	1
<i>Koeleria vallesiana</i>	K1	0,388422	0,3542696	2
<i>Lagurus ovatus</i>	L1	-0,571986	2,0524411	2
<i>Lamarckia aurea</i>	L2	0,9915993	0,0265018	1
<i>Lamium amplexicaule</i>	L3	0,2903394	1,22621	1
<i>Lathyrus sphaericus</i>	L4	-0,260256	-0,67304	2
<i>Lavandula dentata</i>	L5	-0,396107	-0,845502	2
<i>Lavandula multifida</i>	L6	-1,605137	-0,439147	2
<i>Lavandula stoechas</i>	L7	-0,879567	-0,702366	2
<i>Lavatera maritima</i>	L8	-1,579946	-0,118817	1
<i>Legoussia falcata</i>	L9	-0,497491	-0,475822	2
<i>Leontodon hispidulus</i>	L10	0,2066004	-0,395139	2
<i>Leuzea conifera</i>	L11	0,0472625	-1,911673	1
<i>Linaria gharbensis</i>	L12	-0,607868	-0,923744	2
<i>Linaria heterophylla</i>	L13	-1,276853	1,139533	2
<i>Linaria reflexa</i>	L14	1,2472533	0,4292018	2
<i>Linum corymbiferum</i>	L15	-1,408464	-0,338757	1
<i>Linum strictum</i>	L16	-0,827978	-1,323471	2
<i>Linum suffruticosum</i>	L17	0,6244171	0,1421114	1
<i>Lithospermum apulum</i>	L18	1,4805019	-1,140872	1
<i>Lithospermum arvens</i>	L19	0,2247767	-0,452839	1
<i>Lobularia maritima</i>	L20	-0,390677	-0,68852	1
<i>Lonicera etrusca</i>	L21	-1,393162	-0,470691	1
<i>Lonicera implexa</i>	L22	-1,534095	-0,147065	1
<i>Lotus edulis</i>	L23	-1,117136	1,6100277	1
<i>Malva sylvestris</i>	M1	-1,044828	0,5244768	2
<i>Marrubium vulgare</i>	M2	-0,639221	0,5582506	1

Annexe

<i>Medicago minima</i>	M3	-0,398701	1,9714792	1
<i>Medicago rugosa</i>	M4	-0,87958	-0,148599	1
<i>Melica major</i>	M5	0,2687893	0,9342686	2
<i>Melilotus sulcata</i>	M6	-1,319656	-0,557391	1
<i>Micromeria inodora</i>	M7	-0,396107	-0,845502	1
<i>Micropus bombycinus</i>	M8	-1,605137	-0,439147	1
<i>Minuartia campestris</i>	M9	-0,879567	-0,702366	1
<i>Minuartia montana</i>	M10	-1,579946	-0,118817	1
<i>Muscari comosum</i>	M11	-0,497491	-0,475822	1
<i>Muscari neglectum</i>	M12	-0,000163	-0,582417	1
<i>Nepeta multibracteata</i>	N1	0,0472625	-1,911673	2
<i>Nigella damascena</i>	N2	-0,744064	-0,71244	1
<i>Odontites purpurea</i>	O1	-1,276853	1,139533	2
<i>Olea europaea</i>	O2	0,9326334	1,0042409	2
<i>Olea europaea var. oleaster</i>	O3	-1,408464	-0,338757	1
<i>Onobrychis alba</i>	O4	-0,827978	-1,323471	1
<i>Ononis natrix</i>	O5	0,6244171	0,1421114	1
<i>Origanum glandulosum</i>	O6	1,4805019	-1,140872	2
<i>Origanum hirtum</i>	O7	0,2066004	-0,395139	2
<i>Ornithogallum umbellatum</i>	O8	-0,390677	-0,68852	1
<i>Orobanche alba</i>	O9	-1,393162	-0,470691	1
<i>Osyris alba</i>	O10	-1,534095	-0,147065	3
<i>Pallenis spinosa</i>	P1	-1,117136	1,6100277	1
<i>Papaver hybridum</i>	P2	-1,044828	0,5244768	2
<i>Papaver rhoeas</i>	P3	-0,639221	0,5582506	2
<i>Paronychia argentea</i>	P4	-0,398701	1,9714792	2
<i>Phagnalon saxatile</i>	P5	-0,87958	-0,148599	2
<i>Phillyrea angustifolia</i>	P6	0,6006261	1,4442648	3
<i>Phillyrea angustifolia</i>	P7	-1,319656	-0,557391	2
<i>Phlomis herba venti</i>	P8	-0,039715	-0,631532	1
<i>Pinus halepensis</i>	P9	2,5700366	2,3763071	1
<i>Pinus pinea</i>	P10	-0,767456	-0,241128	1
<i>Pistacia atlantica</i>	P11	-1,52708	0,2309651	1
<i>Pistacia lentiscus</i>	P12	-0,318995	-0,317732	1
<i>Pistacia terebinthus</i>	P13	1,258269	2,7367437	2
<i>Plantago albicans</i>	P14	2,3450967	2,2467285	2
<i>Plantago lagopus</i>	P15	-0,19861	-0,359992	1
<i>Plantago ovata</i>	P16	-1,157601	1,1861674	2
<i>Plantago psyllium</i>	P17	1,6436468	1,3368464	1
<i>Plantago serraria</i>	P18	-1,586961	-0,496847	3
<i>Prasium majus</i>	P19	-0,649482	-1,165381	2
<i>Pulicaria odora</i>	P20	0,6062408	0,1998117	2
<i>Quecus ilex</i>	Q3	2,5518603	2,4340073	1

Annexe

<i>Quercus coccifera</i>	Q1	1,6512568	-0,670389	1
<i>Quercus faginea subsp. tlemcenensis</i>	Q2	0,9018769	2,5227739	1
<i>Quercus suber</i>	Q4	-1,00208	0,1507614	1
<i>Ranunculus bulbosus</i>	R1	-1,43302	-0,042731	1
<i>Ranunculus gramineus</i>	R2	1,1203579	1,6510774	1
<i>Ranunculus spicatus</i>	R3	0,5421397	-0,535909	1
<i>Raphanus raphanistrum</i>	R4	1,6768665	0,6906389	1
<i>Reichardia picroides</i>	R5	0,5750794	1,217487	1
<i>Reseda alba</i>	R6	0,9666959	-0,327378	1
<i>Reseda luteola</i>	R7	1,2023372	1,2714513	2
<i>Reseda phyteuma</i>	R8	0,1095101	-0,086641	3
<i>Rhamnus alternus</i>	R9	0,6730166	0,3639765	2
<i>Rhamnus lycioides</i>	R10	0,4666995	-1,367535	2
<i>Rosa sempervirens</i>	R11	1,7284755	-1,319696	3
<i>Rosmarinus officinalis</i>	R12	0,9346154	-0,425558	2
<i>Rosmarinus tournefortii</i>	R13	2,4423293	-0,918762	3
<i>Rubia laevis</i>	R14	-0,005904	-0,562984	2
<i>Rubia peregrina</i>	R15	-0,102163	-0,065505	2
<i>Rubus ulmifolius</i>	R16	0,6107141	-0,697264	1
<i>Ruscus aculeatus</i>	R17	1,1450834	0,4865833	1
<i>Ruscus hypophyllum</i>	R18	0,3979553	-0,322619	2
<i>Ruta chalepensis</i>	R19	0,6194162	-0,617841	2
<i>Salvia officinalis</i>	S1	-0,047194	-1,068129	3
<i>Salvia verbenaca</i>	S2	0,7702089	0,0758189	1
<i>Sanguisorba minor</i>	S3	0,4507895	-0,552582	1
<i>Satureja graeca</i>	S4	1,9072412	-0,181672	2
<i>Satureja rotundifolia</i>	S5	1,9615939	-1,197579	2
<i>Satureja vulgaris</i>	S6	-1,393162	-0,470691	3
<i>Scabiosa stellata</i>	S7	-0,000682	-0,4721	1
<i>Scandix pecten-veneris</i>	S8	-0,025961	1,8840547	2
<i>Schismus barbatus</i>	S9	-1,102235	0,4324596	2
<i>Scolymus grandiflorus</i>	S10	0,6915308	-0,277675	2
<i>Scolymus hispanicus</i>	S11	-1,070387	1,191008	2
<i>Scolymus maculatus</i>	S12	-0,556943	-0,660207	1
<i>Scorpiurus muricatus</i>	S13	0,8218568	-0,040233	1
<i>Scorsonera undulata</i>	S14	-1,139306	-0,408456	3
<i>Sedum acre</i>	S15	0,8240968	-1,272039	3
<i>Sedum sediforme</i>	S16	0,3336503	-1,037667	3
<i>Senecio vulgaris</i>	S17	1,3201463	-1,006911	1
<i>Sideritis montana</i>	S18	-1,025877	-0,449582	2
<i>Silene tridentata</i>	S19	1,7167085	-1,159344	2
<i>Silene vulgaris</i>	E10	0,6194162	-0,617841	3

<i>Sinapis alba</i>	S21	0,0472625	-1,911673	2
<i>Sinapis arvensis</i>	S22	-0,607868	-0,923744	1
<i>Smilax aspera</i>	S23	-1,276853	1,139533	2
<i>Solenanthus lanatus</i>	S24	2,0529046	1,9005981	2
<i>Stachelina dubia</i>	S25	-1,426641	-0,281057	2
<i>Stellaria media</i>	S26	-0,827978	-1,323471	2
<i>Stipa tenacissima</i>	S27	0,6244171	0,1421114	1
<i>Tetraclinis articulata</i>	C3	-0,87958	-0,148599	1
<i>Tetragonolobus purpureus</i>	T1	1,4805019	-1,140872	1
<i>Teucrium fruticans</i>	T2	0,9018769	2,5227739	2
<i>Teucrium polium</i>	T3	0,2247767	-0,452839	2
<i>Teucrium pseudoscorodonia</i>	T4	-0,390677	-0,68852	1
<i>Thapsia garganica</i>	T1	-1,411338	-0,41299	2
<i>Thlapsi perfoliatum</i>	T2	0,5185862	-0,034893	2
<i>Thymelea nitida</i>	T3	-1,117136	1,6100277	1
<i>Thymelea virgata</i>	T4	0,9141756	0,4123196	2
<i>Thymus ciliatus</i>	T1	-0,464499	0,7341247	2
<i>Thymus munbyanus</i>	T2	-0,511346	2,1159844	2
<i>Trifolium angustifolium</i>	T3	-1,333596	-0,075412	2
<i>Trifolium campestre</i>	T4	0,086184	1,0085329	1
<i>Trifolium scabrum</i>	T1	0,245133	-0,50281	1
<i>Trifolium stellatum</i>	T2	0,3140916	-0,73305	2
<i>Triticum sativum</i>	T3	0,2197834	-0,238027	1
<i>Tuberaria guttata</i>	T4	-1,080397	-0,340934	2
<i>Tuberaria vulgaris</i>	T1	-0,111147	-0,062686	2
<i>Ulex boivini</i>	U1	0,6137772	-0,330031	1
<i>Urginea maritima</i>	E18	-0,044137	1,941755	1
<i>Vaccaria pyramidala</i>	V1	1,6381402	-1,289097	1
<i>Valerianella tuberosa</i>	V2	-0,316343	-0,720062	1
<i>Vella annus</i>	V3	-0,147451	1,1608742	1
<i>Veronica arvensis</i>	V4	0,2844032	-1,744337	2
<i>Vicia sativa</i>	V6	1,2931118	-1,509028	3
<i>Viola silvestris</i>	V7	0,9432254	0,2297735	1
<i>Virbumum tinus</i>	V5	0,2093053	-0,361472	2
<i>Vulpia geniculata</i>	V8	-0,69852	0,1784862	1
<i>Xanthium spinosum</i>	X1	1,285981	-0,222554	3
<i>Xeranthemum inapertum</i>	X2	0,142423	-0,739228	1
<i>Ziziphus lotus</i>	Z	1,2266331	-0,370924	2

7 Liste des fastas :

>AF206853.1 *Arbutus unedo* 18S ribosomal RNA gene, complete sequence
 TCATATGCTTGTCTCAAAGATTAAGCCATGCATGTGTAAGTATGAACTAATTCAGACTGTGAACTGCGAATGGC
 TCATTAATCAGTTATAGTTTGGTTGATGGTATCTGCTACTCGGATAACCGTAGTAATTCAGAGCTAATACGTC
 CAACAAACCCCGACTTCTGGAAGGGATGCATTTATTAGATAAAAAGGTCGACGCGGGCTTTGCTCGTTGCTCTGAT
 GATTCATGATAACTCGACGGATCGCACGGCCTTCGTGCCGGCGACGCATCATTCAAATTTCTGCCCTATCAACTT
 TCGATGGTAGGATAGTGGCCTACTATGGTGGTGACGGGTGACGGAGAATTAGGGTTCGATTCGGGAGAGGGAGCC
 TGAGAAACGGCTACCACATCCAAGGAAGGCAGCAGGCGCGCAAATTACCCAATCCTGACACGGGGAGGTAGTGAC
 AATAAATAACAATACCGGGCTCATCGAGTCTGGTAATTGGAATGAGTACAATCTAAATCCCTAACGAGGATCCA
 TTGGAGGGCAAGTCTGGTGCAGCAGCCGCGGTAATTCCAGCTCCAATAGCGTATATTTAAGTTGTTGCAGTTAA
 AAAGCTCGTAGTTGGATTTTGGGTTGGGTCGACCGGTCCGCTTTCCGGTGTGCACCTGTCTCGTCCCTTCTG
 CCGGCGATGCGCTCCTGGCCTTAATTGGCCGGGTTCGTGCCTCCGGCGCTGTTACTTTGAAGAAAATTAGAGTGCTC
 AAAGCAAGCCTACGCTCTGGATACATTAGCATGGGATAACATCATAGGATTTTCGATCCTATTCTGTGGCCTTCG
 GGATCGGAGTAATGATTAACAGGGACAGTCCGGGGCATTTCGTATTTTCATAGTCAGAGGTGAAATTTCTTGGATTTA
 TGAAAGACGAACAACACTGCGAAAGCATTGCAAGGATGTTTTTCATTAATCAAGAACGAAAGTTGGGGGCTCGAAG
 ACGATCAGATAACCGTCTAGTCTCAACCATAAACGATGCCGACCAGGGATCAGCGGATGTTACTTTTAGGACTCC
 GCTGGCACCTTATGAGAAATCAAAGTTTTTGGGTTCCGGGGGGAGTATGGTCGCAAGGCTGAAACTTAAAGGAAT
 TGACGGAAGGGCACCACCAGGAGTGGAGCCTGCGGCTTAATTTGACTCAACACGGGGAAACTTACCAGGTCCAGA
 CATAGTAAGGATGACAGACTGAGAGCTCTTTCTTGATTCTATGGTGGTGGTGCATGGCCGTTCTTAGTTGGTG
 GAGCGATTTGTCTGGTTAATCCGTTAACGAACGAGACCTCAGCCTGCTAAGTACTAGCTATGTGAGGTTGACCTCG
 ACAGCTAGCTTCTTAGAGGGACTATGGCCCTTCAGGCCACGGAAGTTTGAGGCAATAACAGGCTCTGTGATGCCCT
 TAGATGTTCTGGGCCGACGCGCTACACTGATGTATTCAACGAGTTTATAGCCTTGGCCGACAGGCCCGGGTA
 ATCTTTGAAATTTTCATCGTGATGGGGATAGATCATTGCAATTTGTTGGTCTTCAACGAGGAATTCCTAGTAAGCGC
 GAGTCATCAGCTCGCGTTGACTACGTCCCTGCCCTTTGTACACACCGCCCGTTCGCTCCTACCGATTGAATGGTCC
 GGTGAAGTGTTCGGATCGCGGCGACGTGGGCGGTTCCGCCCGGCGACGTTCGCGAGAAGTCCACTGAACCTTATC
 ATTGAGAGGAAGGAGATC

>EU193577.1 *Arisarum vulgare* isolate A129 maturase K (matK) gene, partial
 cds; chloroplast
 GATCTAAACAACAACACTTCCCTATATCCGCTTCTCTTTCAAGAGTATATTTACGCACCTTGCTCATGATCATGGTT
 TAAATGTAAATGGTTCAATTTTTTATGAACCCGCGGAGATTTTCAGGTTATGACAATAAAATTTAGTTCAATTACTTG
 TGAAACGTTTAAATTAATCAGAAATGTACCAACAGAATTATTTGATCAGTTCTGTTAATGATTCTAAACAAAATAGAT
 TCATTGGGCATAACAATAATTTTTATTCTCAAATGATATCAGAGGGTTTTGCTGTCAATGTGGAAAATTCCTTTCT
 CATTGGGATTAGTATCTTCCCTCGAAGAAAAAAGAAATACCAAAATCTCAGAATTTACGATCTATTCATTCAA
 TATTACCATTTTTTGGAGACAAATTATCACATTTAAATTGTGTATCAGATATACTAATACCCTATCCCGTACATC
 TAGAAATCTTGGTTCAAATCTACAATGCTGGATACAAGATGTTCCCTCTTACATTTATTACGATTTCTTTTTTC
 ACGAATCTATAATTGGAATAATCTCATTACTCCAAAGAAATCGAACACATTTCTATGAAAAAATAGAACAACAT
 CTCGTAGTACTTTGTTGTAATGATTTTTCAGAAAACCTTATGGTTGTTCAAGGATCCTTTTCATGCATATGTTAGA
 TATCAAGGAAGAGCAATTTCTGGCTTCAAAGGGACTCATCTTCTGATGAAGAAATGGAAATATTACTTTGTCAT
 TTTTGGCAATGTCATTTTTCACTTTTGGTCTCAACCCAGTAGGATCCACATAAAACCAATTTCTCAAATTTTTCTTTC
 TATTTTCTGGGTTATCTTTCAAGTGTACCAATAAATCCTTCAGCAGTAAAGAGTCAAATGCTAGAGAATTTCTTTT
 TTAATAGATACTGTTACTAAAAAATTCGAAACTATAGTTCCAATTTATCTATAATTTGGATCATTTGTCAAAAGCT
 AAATTTTGTAACTATCGGGGAATCCCGTTAGTAAGCCAGTTTGGGCCGATTTGTCAGATTTCTGATATATCGAT
 CGATTTGGTCCGATATGTAGAAATCTTCTCATTATTACAGTGGGTCTTCAAAAAACAGAGTTTGTATCGAATA
 AAGTATATACTTCGACTTTTCATGTGCTAGAATTTGGCCCGTAAACATAAAAGTACGGTACGCGCTTTTTTGCAA
 AGATTAGGTTTCAAATTTTAGAAGAATTTTACGGAAGAAGAAAAAGTCTTCTTTAATCTTACCAAGAATT
 TCTTATCCTTTTCATAAGTTATATAGAGAACGCATTTGGTATTTGGATATTATTTCGTATAAATGACTTGGTGAAT
 CATTTATGATTCATTAGTCATAAAACCATGTAATGAAATAGAATAGAAACTCCAATTTCTCAAGAGAGAAAAAAT
 GTCAGTCATTTTCTGAAATGCCCATGCAGTAATGGTTGAATCAACTGAGTATTCAAGTTTCTTAGACTTTTC
 TTTTCGGGATCTAATCTAAGTTTATAGATGTATACATAGGGAAAGTCGTGTGCAATGAAAACTGCAAGCACTTGAC
 TTATTATACT

>JX574486.1 *Asparagus acutifolius* voucher A. Marrero s.n. trnD-trnT
 intergenic spacer, partial sequence; chloroplast
 TATTTTTCTTGTTCATAAGTAAGAACATTCTACTTGTGCATGTTGTAACGTAACAGATACACGAATGATATAGTA
 ATATCATATCTACATAAACACAGACTTTAGTGAGAATGATGCAGATTATTAGTAAGGAGTTATTTTTTATTTTAT
 TGGTAAAATAAAAATAGAAAATCAATCTTTCAATGAGATGAGAAAAAATATATAGATAGAGTAAAAAATAG
 ACCCTTTTTCTTTATTTCTACATTTCTACGTATAACGATCAGGCATTTCTTTTTCTTTCTCTAGGACAAATTTGG
 TTATATTATACTCATAGAGCGGTGAATTTTTGGGCCGAGCTGGATTTGAACCAGCGTAGACGTGTCGCCAACGAA
 TTTACAGTCCGTCCCATTAACCGCTCGGGCATCGACCCAGGAAGAATTCATTCTAGGCTTATTGATAATCTATG
 ATCAACTTCTTTTCGTAGTACCCTACCCCGGGGAAGTCGAATCCCGTTTCTCCTTGAAAGAGAGGTGTCCT

Annexe

AACCACTAGACGATGGGGGCATATCCGCCCGACCGTCATCATACTATGATGATAGTATGAACAGTTTTTTTGGAAAT
TGTCATATAATCTAATGGTATCGCTAGATCCGAAGAGTCTTTCTATGTTATGATTCTATAAAAATTAGAACATTT
TTTTTTTTTTTGATGCTTCATTCATGAAGCATCCCATACTATTCGATATAACGAAAGGAAGTCTAGGATTCCTTCA
GTTTCAGGCAATGATTGGCCCCGAAAGAAAAGGGGTATGGGGGGTAAAACCTCATTTAATTTTCATTTAATTTCTTCA
ATTTCCACTCATTGCTTACTTTCTCGTTCAAATAAAATATGATATATCTATCACTATCTCATACTAAGCCAGAAA
ATTCAAAAACGAGAAAAATTTTACCCACTTTTTTCTTCTATTATGAGTCTACTGCATATATACATATATGTAGTA
GACTCATAATAGAACA

>AB177730.1 *Asparagus stipularis* chloroplast *petB* gene, intron
GGGTCTCAACAAGAGAATTCCTATCAATAGTAAAACAAGAGTCGATCTACATTACGCACAAAAAACAACAA
ATTAATAACAAACAAAAATAGGAAAGAGAAAATTCAGAGGCCTGTAACGAGCAACATAAAGAAAGACGAATGG
CTAACTTGATATTTTTAGCATTATCATCACAAAGAAGAGATTCCGGATTTTTTTTTTATTACTTCCTATCTTGGGG
ACAAATCGAATCACGTGGCTAATAAGTTTTGAACTTTCTATTACATATCCGGTGAAATCAGTATTTGTGTGTTTC

Asphodelus microcarpus (*Lupinus microcarpus*)
>AY618504.1 *Lupinus microcarpus* var. *microcarpus* tRNA-Leu (*trnL*) gene,
intron; chloroplast
AATTGGATTGAGCCTTGGTATGGAAACTTACCAAGTGATAACTTTCAAATTCAGAGAAACCTGGAATTGACAAT
GGGCAATCCTGAGCCAAATCCCGTTTTTTCGCAAAAACAAAGAAAAGTTTCAGAAAGCGAAAAATAAAAGGATAGG
TGCAGAGACTCAATGGAAGCTGTTCTAACAAACGGAGTTGCCGACATTTACTTTTCGTATTGGGTTAGGAAAGGAA
TCCTTTTCATCGAAATTTTGTAAAGGATCAAGAATAAACGTATATACATATATACGTATATTTACTGAAATATTAT
TTCAATTGATTAATAAAGACTGAAAATCTCTGTTTATTGAAAGAGTAATTGAATATTGATTGATCAAAATCATTTCA
TTCCATGATAATCTGATAGATCTTTTTAAGAGCTGATTAATCAGACCGGAATAAAGATAGAGTCCCATTCTACAT
GTCAATACCGACAACAATGAAATTTAGAGTAAGAGG

>GF112084.1 cons56 *Chamaerops humilis* L. var. *humilis* microsatellite
markers *Chamaerops humilis* var. *humilis* STS genomic, sequence tagged site
AAATTGTCTGTTTTTCATATGAATATCTATCCCTCTCATCATTATAGGTGATAAGGGGTCTAATAGGAGTATTTT
AGGTTCTTTTCTTTCGTTTTTTCGTATTTTTNAGCACAAATTTCTTTTAGGAGAGGGGGGAAATTTATGTGCCCTTAGC
TTGTGAAAGATCAAGGAGTGCAATCCCATATCCTAGTATTTAAGGTTGTGCAGNTGGGGAGGGGNATGGGGTGA
GGNAGAGAGAGGAGTTNAGGAAGCCTCGTAATAAGGCCCTGTCCCCATCCTAACTTGCTAAGGAGGGCACAAAT
GCGTAGGAATAAGATCAGT

>DQ092975.1 *Cistus albidus* voucher 41PV03 maturase K (*matK*) gene, partial
cds; chloroplast
ATTTTTACGAAGATTTCGTCCATACCATCGGTAGAATTTGTATGACCACGACTGATCTTGAAAGGACTGGATGGAA
AAAACAGCATGTCTGATCAATGGAGAATTTCTCAGAATATATTCAAATTTGGCATTCTTTTTGTGTGGAACAAAAA
ATGAATTGAATTCAAAGTTGGGTCAATTGAATAAATGGATAGAGCTCTCTGAGCCCAATTTCTAGTTATAGGAAAA
CAAAAAGCAACGAGCTTCCGTTCTGAATTTGAACGATTACCCGATCTAATTTAATGTTAAAAATAAATTAGCTCC
AGTACGGTAAAAGTTTTTCTCCTGAGTGGATTTCGTTATTTTTTTTGGAGTCTAACTATTCTCTTAGTCATTTCCCT
ATTTTCTAGGGGGTAGCCATGAATGTGTAGAAGGAGCAGTATATTGATAAGGAAAAGAGAGTTTTTTCCAAAATC
AAAAGAGCGATTGGGTTGCAAAAATAAAGGATTTTGAACAATCTTGTGAGCCTATGAAATCCGTTAGGTGGCGAG
GATAGAGAATCCGTTGATGAATTTAGTGGTTCTATGGTAGCTATGCATTATTGAATAGAATACCTTGTTTTGACT
ATATCGCACTATGTATCATTTTTATAACAAAGGGGTTCCCTTATCTTTTCTTTGGTTCAAATCGAATTGAAAAATG
GAGGAACTAAAAGTCTATCTAAATCTAACTAGATGTGACAAAGATAACTTGCTCTACCCACTTCTTTTTTCGGGAG
TATATTTATGCACTTTCTCATGCTCATGTTTTTAATAGCACTCGATTGTTTTTGTGTTAGAAAAATGTGGGTTCTAAC
AAAAAATTCAGTTTATTGATTGTAACGATTGATTATTCGCTGTATCAACAGAATCATTTGATTTCGTTTTTTCG
AATGATTGTAAGCAGAATCCCGTTTTTGGGCACAACAAGAATTTGTATTCTGAAATGCTATCTGCGGGATTCCACC
ATCATTGTTGAAATGCCATTTTCACTACAATTAGTATCTTACTTACAAGGGAAAAGAGGTGGTCAAACCTCATAAT
TTACTCAATTCATTCAATATTTCTTTTTTAGAAGACAAATTTGTACATTTAAAGTATGTCTTAAATGGACTA
ATACCTTATCCGCTGCATTTGGAAATCTTAATTCAGTCTTTCGTTATTGGGTAAAAGAGTCTTCTGTTTGCAT
TTATTACGGTCTTTTCTCTACGAATATTGTAAACTTAAGAGTCTTATTACTCCAAAAAACCCTTTTCGATTTTA
AATCCAAGATTTTTTCTTGTTCCTATATAA

>FJ225881.1 *Cistus monspeliensis* voucher 35BGA04 ribulose-1,5-bisphosphate
carboxylase/oxygenase large subunit (*rbcL*) gene, partial cds; chloroplast

GGTGTGAAAGAGTATAAATTGACTTATTATACTCCTGAATACGAAACCAAAGATACTGATATCTTGGCAGCATTC
CGAGTAACACCGCAACCCGGAGTTCCCTCCTGAAGAAGCAGGGGCTGCGGTAGCTGCTGAATCTTCTACTGGTACA
TGGACAATGTGTGGACCGACGGACTTACCAGCCTTGATCGTTACAAAGGCCGATGCTACCACATCGAGCCCGTT
GCTGGAGAAGAAAATCAATATATATGTTATGTAGCTTACCCTTTAGACCTTTTTGAAGAGGGTCTGTTACTAAC

ATGTTTACTTCCATTGTGGGGAATGTATTTGGGTTCAAAGCCCTGCGCGCTCTACGTTTAGAGGATCTGCGAATC
 CCTGTTGCTTATACTAAAACCTTTCCAAGGCCACCTCATGGTATCCAAGTTGAAAGAGATAAGTTGAACAAATAT
 GGCCGTCCACTACTGGGATGTACTATTAACCCGAAATTAGGCTTATCCGCTAAGAACTATGGTAGAGCGGTTTAT
 GAATGTCTACGCGGTGGACTTGGATTTTACCAAAGATGATGAAAATGTGAACTCCCAACCTTTTATGCGTTGGAGA
 GACCGTTTCTTATTCTGTGCGGAAGCCCTTTTTAAAGCACAGGCGGAAACGGGTGAAATCAAAGGGCATTACTTG
 AATGCTACTGCGGGTACATGCGAAGAAATGATCAAAGGGGCTGTATTTGCCAGAGAATTTGGGCGTTCCATTTGTA
 ATGCATGACTACTTAACAGGTGGATTCACTGCAAATACAAGTTTGGCTCATTATTGCCGAGATAATGGTCTACTT
 CTTCCATATCCACCGCGCAATGCATGCTGTTATTGATAGACAGAAGAATCATGGTATGCACTTCCGTGTACTAGCT
 AAAGCTTTACGTCTGTCTGGCGGAGATCATGTTCACTCTGGTACAGTAGTAGTAACTTGAAGGAGAAAGAGAA
 ATAACGTTAGGTTTTGTTGATTTACTACGTGATGATTATGTTGAAAAGATCGAAGTCGCGGATTTTTTCACT
 CAAGATTGGGTCTCTCTACCGGGTGTCTGCTGTAGCTTCGGGCGGTATTCACGTTTGGCATATGCCTGCTTTG
 ACCGAGATCTTTGGAGATGATTCTGTACTCCAATTCGGTGGAGGAACCTTAGGACACCCCTTGGGGAAATGCACCG
 GGTGCTGTAGCGAATCGAGTAGCTCTAGAAGCTTGTGTACAAGCTCGTAATGAGGGACGTGATCTTGCTCGTGAG
 GGTAATGAAATTATCCGTACGGCTACCAAATGGAGTCTGAGCTAGCTGCTGCTTGTGAAGTATGGAAAGAGATC
 AAATTCGAATTTGAAGCAATGGATAC

>LT222105.1 *Quercus coccifera* chloroplast genomic DNA containing *rbcl*
 region, specimen voucher TUS BCD Qcoc58

ATGTCACCACAAACAGAGACTAAAGCAAGTGTGGATTCAAAGCTGGTGTAAAGATTATAAATTGACTTATTAT
 ACTCCTGACTATCAAACCAAAGATACTGATATCTTGGCAGCCTTCCGAGTAACTCCTCAACCTGGAGTTCCGCC
 GAGGAAGCAGGGGCCGCGGTAGCTGCTGAATCTTCCACTGGGACATGGACAACCTGTGTGGACTGACGGGCTTACC
 AGTCTTGATCGTTACAAAGGACGATGCTACCACATCGAGCCGGTTGCTGGAGAAGAAAATCAATTTATTGCTTAT
 GTAGCTTACCCCTTAGACCTCTTTGAAGAAGGTTCTGTTACTAACATGTTTACTTCCATTGTGGGTAATGTATTT
 GGATTCAAGGCCCTGCGCGCTCTACGTCTGGAGGATTTGCGAATCCCTACTTCTTATTCTAAAACCTTTCCAAGGT
 CCGCCTCATGGCATCCAAGTTGAGAGGGATAAATTAACAAGTATGGCCGCCCTTATTAGGATGTACTATTTAAA
 CCTAAATTTGGGATTATCCGCTAAGAATTACGGTAGAGCAGTTTATGAATGTCTCCGCGGTGGGCTTGATTTTACC
 AAAGATGATGAGAACGTTAATTTCCAACCATTTATGCGTTGGAGAGACCGTTTCCATTTTGTGCCGAAGCTATT
 TATAAAGCGCAGGCTGAAACAGGTGAAATCAAAGGGCATTACTTGAATGCTACTGCAGGTACATGCCGA

>GQ167393.2 *Daphne gnidium* isolate DG50_CAZ NADH dehydrogenase subunit F
 (*ndhF*) gene, partial cds; chloroplast

ATTAATTTTAAAAATTACAGTGGAAAAAAGTAGTTTTATTTTATTCAATAAAAATTATGGGGTAAAGAAGAGGAA
 AAAACGATTAACAGAAATTTTCTTTTATTCTCTTTATTAACAATAATAACCAACATACTTTTTTGTTTTGG
 AAGAAGCCATATGAAATTCGGAGTAAAGTCAAAGGGAGGCTCTTCTGACTATTACTCATTTTGAATCTAATAAA
 ACTTTTTTATTATCCTCATGAATCGGATAATACTATGCTATTTTCTATCCTTTTATTAGTTCTATTTACTCTCTTT
 ATTTGGAGTTATAGGAATTCCTTTCAATCAACAAGAAATTCATTTAGATATATTATCTAAATTTGTTAACTCCAGCT
 ATTTGATCTTTTACATCAAAATTCAAAAGATTCTGTAGATTGGTATGAATTTTTTACAAAATGGAATTTTTTTCAGTC
 AGTATAGCTTTTTTTTGGAAATATTTATAGCATCCTTTTTATATAATCCTTTTTTATTTCGTCTTTACAAAATTTGAAC
 TTCTTTAATTTTTTTGTGAAAAGAGGACCTAATAGAAAAATTTGGGACAAAATAATCAATTTTTTATATAATTTGG
 TCATATAATCGTGCTTATATAGATAGTTTTTATGACATGTCCTTAACAAAACTACAAGACGATTATCTGAACTA
 ACCGAATTTTTTGTAGGCGAACTATTGATGGAATTTCTAAATGGGTTAGGCATTTCTGTTTTTTAAATAGGAGAA
 GGTATCAA

>KP737635.1 *Erica arborea* *rpl32* gene, partial cds; and *rpl32-trnL*
 intergenic spacer, partial sequence; chloroplast

AGGATATTGGGCAGCCTTAAAGCTTTTTTCATTGGGGAAATCTATTTTCGACCGGAAATTCAAAAAGTTTTTGTGC
 GACAGAAAAAATTTGCCAAAAAACAAAAGTTTTTGGTGGGCGACAAAGAACTAAGTAATCAAAAAGTTGTAAT
 AATCTGAATCGGCTTGACTCAAAAAGTTTCAACTTTTTCGAATTGCATTTTCGAATAGAAAAATTCACAATTTCCATT
 ACCTACAGTTTTTGGACTAATCAATATGAAATTCAACTCTCCCCGCTCTTATGATTTGTAGAATAAGAACTCTTCT
 GTTTACTGAATTTCAAAAAAATTTTTCTTCTGTATCTTCTGTTTATTCTTTTTTTCGAATAAAAAGTTTTTCTT
 TTTTCTCTATTTCTCGAAAAGAGGAGATATAAGATCTTTAGTTAAAATTAATGAATCGTTGAACTAATTTGATTA
 AGTTTTCAAATTTTTTGAATTTTTCTGAATTATTATTTCTCTGAATTACTATTTATTCTCTGAATTAATATATA
 GATACTGCTCTATATCTCTCGCTTTCAACCCAATCTATAAAAGTTGTTAATCGGGATATGAACTATGAAAAATGT
 GTCAAATTATAATGATTCAAAATAGATCCTATTTTATGATCGTTGAGAAAATGCATTTTTTGTTCATATTTTTG
 AAATCCGATAAACGAGAAATGAATCATTAAAAAATGAAAATGAGAAAGGACATTTTTTTTTAGTTCTATCCCTGTA
 TAGGGGGTAGAACTATCCAGTTACAACAATTCATTTCCAGAAGATCATAACTACACGAAAAGGTTGAAGTTAAGT
 AAAAGGGATACCCTATAAACGAAAATAATGAACCTTCAAATCCCTATGAATTATTATTCATCAATTTGAATCTTT
 CCTAAAAAATACTAGATTGAGTTTACTTATTCAATCTGGACGATTGAATATGAATAGG

>EF514681.1 *Lobularia maritima* isolate AL644 internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA gene, complete sequence; and internal transcribed spacer 2, partial sequence

CAAAACAGAACGACCCGAGAACAACCTTATCATCACTCCCAGCGGGCCGGTCTCTTAGCGGATTCCGTGCCCCGTTG
GTTCCGTGGTTATGCGCACTGCCCTGCCAACGGTCTTGCCTTGCAAGGACCTTGCAGGGACCTTGCAGGATATCTCCGGATATCA
CAAAACCCCGGCACGAAAAGTGTCAAGGAACATGCAACCGAACCGCCCTCATCCGCCGTCCCGGAGACGGTGTGC
GCGCGGATGCGGTGCTGCGATCTAAAGTCTAAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTCGCATCGATGAA
GAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCG
CCCCAAGCCTTCTGGCCGAGGGCACGCTCGCTGGGTGTCAAAAATCGTCGTCCTCCCTCATCTCTACGGATATCG
GACGGAAGATGGTCTCCCGTGTGGTACCGCACGCGGTTGGCCAAAATCAGAGATAGGGATGCTAGGAGCGTCTCG
ACATGCGGTGGTGAATACAAGCCTCGTCATATAATCGTGCCTCCTTCCCCGAACCTCCAGATGACCCGAAACTC
TCAACGCGACCCGGGTCAG

>FJ217897.1 *Lonicera implexa* trnS-trnG intergenic spacer, partial sequence; chloroplast

ACTATGTTACATTACACATGAAGTAAGGATTGAAAAAAGTCTTTCTTTCTTTCTTTCTTTATTATATAGATATGTAC
AACTTTTACCAGCAATTTTCATTTAGATATAAGTAAGGGCTCGAAAGAGCCAATAGACAAAATCTAAAGAAAAATAA
AGAAGACCCCGTTGCTTTGATTTTTGTTCCCTTTTATTCCCATAGCCTGGCCCGGTCAATACCTAGCCGGCCCTTTT
TTGTTCCAACGAATCCTAGCTAAAAGAATTTAGCTGATTTGAATTTGAAAACAAAATGCTTGCTATTAAGCAG
CAATAAAAAGACGCGGGGCTATTTCCATTCTTTTTATATAAATGGATATAAATTATATAAAAAGTCGCATTTCTTA
TTTTAGAATTCCTCTCCCTTTTTGAGTTACTTGACGACCTTACGGGAATAAAAAAATGAAACTATGGGTTGTA
AAATAATAATGAATGCATTTTTCTGTTATGATTTTCAGTGGTTTTAACGAGCCATATCTATTAACCCCTCCAGC
AAAAGAAAAGGTAGGGCTTGTTATTTAGTTATTTAAAAGAGCCCCCTTTCTTTCCGGAACTCATTAATTTGAA
ACCCCCGCGAAAACGTGACACTCGCATTTTCATGATTTCTTTTATGATCTATCTTTATTACGCCCAATTC

Olea europea var. *Oleaster* (*Olea europea*)

>AF545569.1 *Olea europaea* beta-actin (act1) mRNA, partial cds

TGAGAGAGGGTATATGTTCCACACCTCAGCCGAACGGGAAATTGTCCGTGACATGAAGGAGAAGCTTGCTTATGT
TGCTCTCGACTATGAACAGGATCTTGAGACTGCCAAGAGTAGCTCATCTGTTGAGAAAACTATGAATTGCCAGA
TGGACAGGTTATTACTATTGGGGCCGAGAGATTCCGTTGTCCAGAAGTCTCTTCCAGCCTTCTTTGATTGGAAT
GGAATCTGCAGGAATCCACGAGACTACCTACAACCTCAATAATGAAGTGTGATGTTGATATCAGAAAAGGATCTCTA
TGTAATATCGTCTCAGTGGTGGTTCAACTATGTTCCCTGGGATTGCTGACCGTATGAGCAAGGAAATCACTGC
CTTGGCTCCCAGCAGCATGAAGATCAAGGTCGT

>AF545569.1 *Olea europaea* beta-actin (act1) mRNA, partial cds

TGAGAGAGGGTATATGTTCCACACCTCAGCCGAACGGGAAATTGTCCGTGACATGAAGGAGAAGCTTGCTTATGT
TGCTCTCGACTATGAACAGGATCTTGAGACTGCCAAGAGTAGCTCATCTGTTGAGAAAACTATGAATTGCCAGA
TGGACAGGTTATTACTATTGGGGCCGAGAGATTCCGTTGTCCAGAAGTCTCTTCCAGCCTTCTTTGATTGGAAT
GGAATCTGCAGGAATCCACGAGACTACCTACAACCTCAATAATGAAGTGTGATGTTGATATCAGAAAAGGATCTCTA
TGTAATATCGTCTCAGTGGTGGTTCAACTATGTTCCCTGGGATTGCTGACCGTATGAGCAAGGAAATCACTGC
CTTGGCTCCCAGCAGCATGAAGATCAAGGTCGT

>GU120321.1 *Phillyrea angustifolia* PsbA (psbA) gene, partial cds; psbA-trnH intergenic spacer, complete sequence; and tRNA-His (trnH) gene, partial sequence; chloroplast

GTTATGCATGAACGTAATGCTCATAAAGTCCCTCTAGACCTAGCTTCTATCGAAGTTCATCTACAAAATGGATAA
GACCCGATCTTAGTGTATAGGAGTTATTGAAAAAAGAAAATAAAGGAGCAATAAACTCTTTCTTGTCTTAT
CAAGAGGGCGTTATTGCTCCTTTATTTTCTTTTAAATTAATACTACTACTTTTTTTAGTCATATTGTAATTACATAGA
CTTTTATTCGTTACATTACCGAAAAAGAAAATAAAGGGGATTATTTTTCTTAGGGGTTGATTGATGATTGAGTATT
ATTTGTTCTGTTCTATATGCATTTTTTATTTTCATTTATCTATCCATCTTTTGCAGGTTTTTTTACATTTAAATT
TGAAATTAACGAGAAAAATTCGAATTTTTGCTTAATCTTTTTATCTCAGAGATAAAAAATATCTCACAAATAAG
CAAATAAGAAAGAAGATAAATGAAATGGTGCAAATTCACCTTTTGTCTTAAAAATAAAAAATCTAAGAGGGGCG
GATGTAGCCAAGTGGATCAAGGCAGTGGATTGTGAATCCACCATGCGCG

>KT792770.1 *Pistacia lentiscus* isolate F11 internal transcribed spacer 1 and 5.8S ribosomal RNA gene, partial sequence

TGCCAGCAGATCGACCCGTGAACCTGTCATAACATCGGGGGCCCATGGGCTTCGTGCCTGTGTGCCTCCACCCGT
GCTTCGTGGGTGTGCGTGTATGTTGCGCATGCGACTGCCTCGTTCGTCATTAACGAACCCCGGCGCGAA
TTGCGTCAAGGAAATCTTAACGAGAGAGCTCGGTCTGTGCCCCGACACGGTGCAGGATGTTGTGGCC
TTCTTTTATTATCAATAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTCGCATCG

Annexe

>AY101880.1 *Plantago serraria* 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer 2, complete sequence; and 28S ribosomal RNA gene, partial sequence

```
GGCGGTTTCGCTGCCCCGCGACGTGCGGAGAAGTCCACTGAACCTTATCATTTAGAGGAAGGAGAAGTGGTAACAAG
GTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTGCGATATCTTAAAAGCAAACCCGCGAACACGTGTTAACATA
ACGGNGCCCCGTGCGAGCTAGAGAAATCTTCTTGGCGAGACGCCGTGTCCGCNCGGTGCTTGCACCAGGCGGGCTA
ACGAAACCCGGCGCGGCAAGCGCCAAGGAAAACAATACGGAATCGTTGCTCCCTGTGACTCCCGTCCGCGGTGTG
GTTGTGGGGATGCGACGTATCTTATAAGTCTAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTCGCATCGATGAA
GAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAATCTTTGAACGCAAGTTGCG
CCCGACGCCTTCGGGCTGAGGGCACGCCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCTCCCAATCCCTTGCGGA
TAGGTGATGGGGCGAAAATGGCCTCCCGTTAGCTCGGTTGGCCAAAAGGGATCCCTCATCGACGGATGTCACA
ACCAGTGGTGGTTGAAAATATCATTTGTGCTGTTGTGCTTACCCTGTGCTTGTAGGGCATCGTTTTAACCCA
ACGGCGTGTAGTGCCTTCGACCGCGACCCAGGTGACGCGGATTACCCGCTGAGTTTAAGCATATCAATAAG
CGGTGGAGAAGAACTTACAAGGATTCCC
```

>KT378398.1 *Prasium majus* voucher M. Thulin 5752 (UPS) pentatricopeptide repeat-containing protein gene, partial cds

```
GAACAAAGACCCTTGAGAGTAATGTTATAGGAGATATTATCTGGCTGTAGCCCATTCTTAATATGCGAGCCCAG
ATTACAGAAGCACTCGGTATATCACCCCTCTGTGTAATAATCCTTCCATAAGGGTATTGTGGGTGACAAGATTTGGA
GGACAGTTCGGTAATTCATGTCCAGATATAGTGGCACAGCTTGTGAGTTTTTCCACAGAACACAGGCCATGA
ATCAAAATATTATGCATCTGCACATCCGGTTTTGAGACCATAGCTAATTAAGAGCCATA
TCTACTTTACGGCCAAACAAAGACCTTTTATCAACACACTGTAAGTGATAATATCTGGCTTCAATCCTTTCTCC
AGCATTTCCTTACAAGGTCATAGGCTTACCAGAACCTTTGAGCCCTGCATAGTCCATTTATAAGAGTAATGTAG
GTAACAATGGTAGGGGAACAATGTTCACTTCCCATTTACGAAACACACTAACTGCATCCTCAACTTAGAAGCA
CCTACAAAGCCATTTATTAGAGCATTATAAACATGAGCATTGGCTTACAGCCACCTTTAATC
```

>HM749050.1 *Rosmarinus officinalis* microsatellite ccmpa sequence; and *Ycf3* (*ycf3*) gene, exon 2 and partial cds; plastid

```
GGATCGACCTCTATTACATAAGTGGATTCCGGGTTTTTATCTCACATCACGAGAATAAGTATATCTACCATCATG
ACATAAGTACGCAGTTATTATTGTATTGGCCCCCAATCTCGCCAATTGATCTTTACGGTGCTTCCCCACCAATT
AGATTCTTTTTTTTTATCCATAGAAAAAGTAGCTAGGTATATCTATTTATTTTCTTCATATTTCAACTTTTTATG
AATATAAAGTTTTCTTTCTTTGCTACAGCTGATAAAAATCGTTGTTTTAGACGATGCATATGTAGAAAGCCTTTTT
TGTTTTTACTTCTATAGTGAAGATAGTGCACGTAATGACAGATCACGGCCATATTATTAAGAGCTTGTGGTAA
GAATGGATTTCTGTTCTAGTGCTCGAAAATAATATTCCAAAGCTTTTCGTGTGTTCTCCATTACTTGTATGGATAAG
ACCTATATTATAGAGTATATAAATTCGATCATAGG
```

>HE967478.1 *Rubia peregrina* subsp. *longifolia* chloroplast partial *matK* gene for maturase K, specimen voucher MIB:ZPL:03399

```
TATTACGATTATTTTCCACGAGTATTGGAGTTGGAATACTCTTAGTGTACAAAGAAAACGCCATTTTGATTTTT
CACCAAAAAGAAATCAAAGATTTTTTTTCTTATTATATAATTCTTATGCATATGAATACGAATCCATTTTTGACT
TTTTGCGTAACAAATCTTCTATTTACGATCAACATCTTTGTATTCTTTCTTGAACGCCTCTATTTTTATGGAA
AAAAAGAACGTCCTGTAGAAGTCGTTGCTAAGGATTTTCAAGTTAGTCTATGGATGTTATAGACCCCTTCATGC
ATTATGTTAGGTATGTAAGAAAATCAATTTCTCGTTTTCAAGGGTACACCTCTTTGGATAAAAATAAATGGAAATCTT
ATCTTGTCATTTTTGGCAATATCACTTTGATCTGTGGTTTTCACTCGGCAAGGGTTATAAAAATAAATGCCCCA
ACCATTCACTTGACTTTATGGGTTATCTTTCAAGTGTGCGACTAAAATCCGGTAATGTTACAGGGTCAAATGCTAG
AAAATTCATTTCTACTCAATAATGCTATTAAGAAAATGGATATGCTTGTTCGAAGCATTCTCTTATTCGATCAT
TATCTAAAGCTAAATTTTTGTAACCCATTAGGACATCCCATTAGTAAGGCGATTTGGACTTATTTATCAGATTTTG
ATATGATTGACCGATTTGGGTATATATGCAGAAACCTTTCTCATTATTATA
```

>EF489049.1 *Ruta chalepensis* voucher G.Salvo 1 (Z) maturase K (*matK*) gene, complete cds; chloroplast

```
ATGGAGGAATTTCAAGTATATTTTCAAGTATATTTTCAAGTATATTTTCAAGTATATTTTCAAGTATATTTTCAAG
GAGTATATTTATGCGCTTGTCTCATGATCATGGTTTAAATAGCTCGATGATGTCATCGGAAAGTGGGGTTTATGAC
AATAAATCTAGTTCACTAAGTGTGAAACGTTTAAATTAAGTATGATCAGCGGATTCAGTTGCGTATTGCTGCT
AATGATTCTAACCAAAATCCCATTTTTGGGCACAACAATCTGTTGTATTCTCAAATTTCTATCAGAAGGATTTGCT
GTCGTGGTGGAAATTCATTTTTCCCTACGGTTGGTATCTTTTTTAGAAGGGAAAAGAAATGACAAAATTCATAAT
TTTCAATCAATTCATTCAATATTTCTTTTTTTCGAGGACAAAATGTTACATTTAAATATATGTTAGATGTACGA
ATACCCACCCCATTTGTCCCGAAATTTGGTTCAAATACTTCGCTACTGGGTAAAGGATGCCTCTTCTTTACAT
TTATTACGGTTGTTCTTACGAGTATTTTAAATTCGAACAGCCTTATTATTCCAAAAAATTTGAGTTCTGTTTTT
TTAAAAGTAATCCAAGATTGTTATTGTTTCTATATAATTCTCATGTATATGAATATGAATCTATCCTCTTTTTT
```


CTCTGTAACCAATCGTCTCATTTACGATCAACATCCTCTCGAGCCCTCGTTGAACGAATGTATTTATATAGAAAA
 GTCGAACATCTTTTTCGAAGTCTTTGCTAAAACCTTTTCAGGACATCTTAGGTTTGTTC AAGGATCCTTGCATGCAT
 TATGTTAGATATCAAGGAAAATCCATTCTGGCGTCAAAAAGATAGGCCTCTTCTGATGACTAAATGGCAATATTAC
 CTTTTCAGTTTATGGCAATGGCATTTTACATATCATCTCAATCTGGAAAAGGTTTCATCTAAAAGCACTTAGACAAG
 TACTCTATCAACTTTCTGGGCTATCTTTCCAGTGTGCAACTCAATTCCTTTGGTGGTACGGAGTCGAATGCTAGAA
 AATGCATTTCTAATAGGTAATTCTCTGAAGAAGGTCGATACGATGGTTCCAATTATTCATCTGATTGGAGCATTG
 ACTAAGGCGAGGTTTTGTAATGCATTAGGGCATCCCATCAGTAAGTCGTCCTGGGCCGATTTCTCTGATTCTCAT
 CTTATCGACCAGTTTTGTGCGTATATGCAGAAATCTTCTCATTATCATAGCGGATCCTCAAAAAAAAAANGTTTG
 TATCGAATAAAAATATATACTTCGCCTTTCTTGTGTTAAAAGTTTGGTTCGTAAACATAAAAAGTACTGTACGCGCT
 TTTTTAAAAAGATCAGGTTTCGGAATTTTTGGAAGAATTCCTTATGGAGGAAGAACACGTTCTTTCTTAATCTTT
 CCAAGGGCTTCGTCTACTTTCGCGGGGTTCTATAGAGGGCAGATTTGGTATTTGGATATTTTTTTTATCAACGAT
 CTGGTTAATTATGACTGA

>EU531650.1 *Smilax aspera* isolate assem106.0.2 RNA polymerase C (rpoC1)
 gene, partial cds; chloroplast
 CAAAGAAGGGAAGATTTTCGTGAGACTCTGCTTGGTAAACGAGTTGATTATTCGGGGCGTTCGTCATTGTCGTCG
 GTCCTTCGCTTTTCATTACATCAATGTGGATTACCTCGAGAAATAGCAATAGAGCTTTTCCAAACATTTGTAATTC
 GTGGTCTAATCAGACAACATCTTGCTTCTAATATAGGGATTGCTAAAAGTAAAATTCGGGAAAAAGAACCAATTG
 TATGGGAAATACTTCAAGAAATTATGCGGGGGCATCCTGTATTGTTGAATAGAGCGCCACCTGCATAGATTAG
 GCATACAGGCGTTCCAACCCATTTTAGTGGGGGGGTGTGCTATTTGTTTACATCCATTAGTTTGTAAAGGGCTTCA
 ATGCAGACTTTTGATGGAGATCAAATGGCTGTTTCATGTACCTTTATCTTTGGAAGCTCAAGCGGAGGCTCGTTTAC
 TTATGTTTTCTCATATGAATCTCTTGTCTCCAGCTATTGGAGATCCCATTTCCGTACCAACTCAG

Stipa tenacissima L. (*Macrochloa tenacissima*)
 >GU254782.1 *Macrochloa tenacissima* voucher Pyke 701 (BC) NADH dehydrogenase
 subunit 5 (ndhF) gene, partial cds; chloroplast
 CTGCAGGATTAACGCTGTTTTATATGTTTCGGATATATTTACTTACGTTTGTATGGGTATTTGCGTGTTCATTTTC
 AAAATTACAGTAGCACTAAAGAGGGTTTCGTTGTATTCAATATCCTTATGGGGAAAAAGGATAACCAAAGGAGTGA
 ATAGGAATTTTCGTTTTATCAACAACGAAGAGTGGAGTTTATTTTTTTTTTCCAAAAATATATCCAAAATTCATGGTA
 ATACAAGAAATAGGATAGGATCCTTTAGTACTTTCCTTTGGGGCTAAAAACACTTTAGCCTATCCGCATGAAACGG
 GAAATACTATGTTATTTTCTTCTTATATTACTGCTTTTTACTTTGTTTCATTGGATTTCATAGGAATCTCTTTTG
 ATAATGGAGCAAAGGATAATGGAATAGCGGAGTTAACCATATTATCAAAGTGGTTAACTCCCTCAATAAACTTTA
 TCCAGGAAAGTTCTAATTCTTCTATAAATTCATATGAATTTTACTAATGCAATTTCTTCTGTAAGTTTAGCTA
 TCTTCGGTTTTATTTCATAGCATATATCTTCTATGGATCCACTTATTCTTTTTTTTTCAGAATTTGGATTTAATAAAT
 CCTTTGTAAAAGGGAGTCCGAAAAAGGGCTTTTTTTGATCGAGTAAAAAAAATATATACAGTTGGTTCATATAATC
 GCGGTTATATAGATATTTTCTATACTAGGGTCTTTACCCTCGGTATAAGAGGATTAACCGAAGTACTGAGTTTT
 TCGATAAGGGTGTTCATTGATGGAATTACCAATG

>JN408630.1 *Teucrium fruticans* tRNA-Leu (trnL) gene, partial sequence; and
 trnL-trnF intergenic spacer, complete sequence; chloroplast
 TTCAAATTCAGAGAAACCCCGGAATTAATAAAAATGGGTAATCCTGAGCCAAATCCTGTTTTCTCAAAACAAAGG
 TTCAAAAACGAAAAAGGGGGATAGGTGCAGAGACTCAATGGAAGCTGTTCTAACAAATGGAGTTGACTGCGTTG
 TAGAGGAATCTTTCCGCGGAAACTTCAGAAAGGATGAAGGATAAACGATCTATTGAATACTATATCAAATGAT
 TAATGATACCCGAATCTGTATTTTTTAATATGAAAAATGGAAGAATTGGTGTGAATTGATTCCACATGAAGAA
 AAAATCGAATATTTCAATTCATCAAAATCATTTCGCTCCATAGTTTCGAGAGTTCTTTAAAAAGAAGTAAATCGGAC
 GAGAATAAAGATAGAGTCCCGTTCTACATGTCAATACCGGCAACAATGAAATTTATAGTAAGAGGAAAAATCCGTC
 GACTTTAAAAATCGTGAGGGTTCAAGTCCCTCTATCCCCAAAAAAGCCTATTTGACTCCTAAAAATATTTATCCTA
 CCCCCTTTTTTTCGTTAGAGACTCCAAATTCCTTTATCTTTCTGATTCTTTTACAAAACATATTTGGGCCATAATGA
 CTTTCTCTTATCATTATCACACGTGATATAGAATATAATATATATGAAAATTAAGCAAGGAATCCCTATATGAAT
 GATTCACAATCAATAGCATTGAAATTATACAGGACTTGACAAAACCTTTGTAATCCCCCTGTCCCTTTAATTGAC
 ATAGACTCCGGCCATCTAATAA

>KT347829.1 *Thapsia garganica* voucher E:Edmondson & McClintock 2579 30S
 ribosomal protein S16 (rps16) gene, exon 2 and partial cds; plastid
 CGATCCGGTGTGGATTTTTTATTCTTACATCCGCCATCTTTTCTATGAATGAAGATGCTCTTGACCCGACATCTGT
 TCTGTTTTAACTAGAATCCTTATTTTTGTTAGGTTGTAATGAAAAATAGAGTACATGATGGAGCTCGGGTAAAAA
 CTATGGATTCATCTTTCAGGGGGCAAGAATCTAGGGTTAATACCAATCAATAAATTTGGAACAACCTTCGTAAGTAT
 ATCAATATATAAATAGAAAGGATCCGATTCAGTCAAGTTTTTTCATTCAAAAAGTAAAATTTGTTGGAATTGAGAAA
 AGTCTTTCGATTCAAAGTGTATCGCGCGGGAATCGAGAGTTTATATGATTCTTTGATAGAAAAGAAATCACAAAAG
 GGGTATGTTGCTGCCATTTTGTAAAGATTAAAGAAGCACCGAAGTAATGTCTAAACCCACTGATTTAAAACAAAGA
 AAAAGGATCCCGAACAAGGAACGCCATTTTTCAATTGTCTCAATAACTGTATAATCTATAATATAATAATAA

Annexe

GATTAAATGAGACAAACAAGAGGGGGTTAAAGACCATTCAAAAAATGAAATAAATTGCCTAAATATTTTTTTCTT
TTAAGCTATTTGAGAATTATCCAACCTTGAGTTATGGGTACAAATGATTTTTTTTTTCAGGAAGGGGGAAGAAAA
AATGAGTTAAATCCCATTATAATTTTTTTTTTATCAACTCCTTTGCCATTAATTATAATTCTATACGTAGACAAAAC
TCCAAATCATTTTTTCTCGAGCCGTACGAGGAGAAAACCTTCTATACGTTTCTAGGGGGGGTCTTGTTCAATTTAC
TTAGATCTATCCCAATGAGCCGTCTATCGAATCG

>gi|219958078|gb|FJ535508.1| *Ferula communis* putative polyphenol oxidase
(PPO) mRNA, partial cds
CCACATACTGAAGTCCACATATGGACGGGTGACCCTAACCAAATTCATGGAGAGGACATGGGAAGATTCTATTCA
GCAGGTGGGACCCGATCTTCTATTCTCATCACGCTAACGTGGATCGAATGTGGAATATATGGAAAACCCCTCCCTG
GCAAAATC

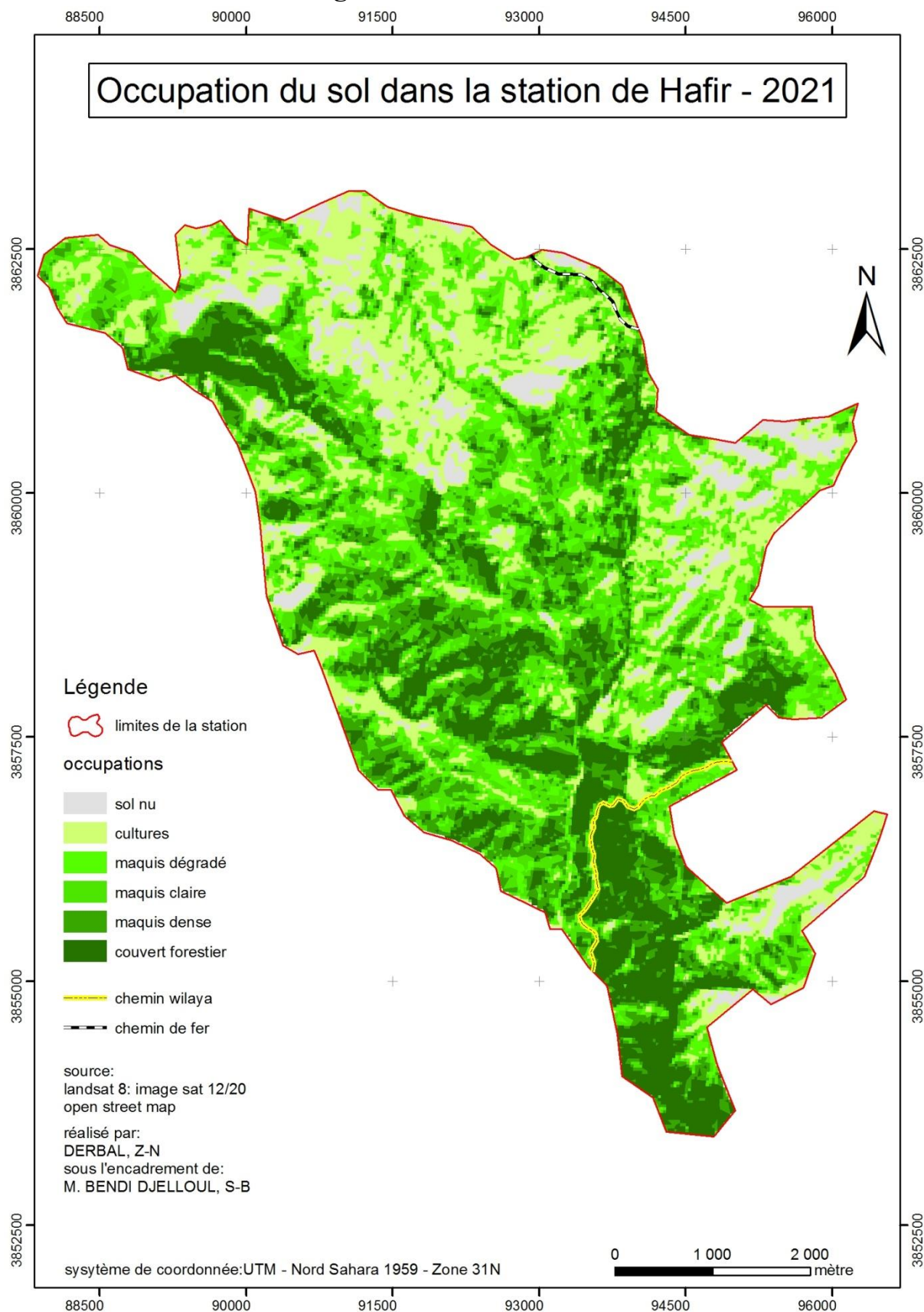
>gi|317411497|gb|HM246036.1| *Phagnalon saxatile* internal transcribed spacer
1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer 2, complete
sequence
TCGAAACCTGCAAAGCAGAACGACCCCGTGAACATGTAATTATAACCTGGCATCATGGGGATCTAGCGTTAGCTTG
AGACTTATGATGCGCTGTCGATGCGGGTTCAAGGTTTCTTAGGGAATCAAGGATGTTGCATCGGCATAATAACAA
ACCCCGGCACGGAAAGTGCCAAGGAAATTTAACTTAAGAATGGCTTGTTTCATGTAGCCTCGTTCGCGGTGTGC
TCATGTGACATGACTTCTTTACAATTACAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATGAAGAA
CGTAGCAAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCC
AAAACCATTTGGTTGAGGGCACGTCTGCATGGGCGTCACGCATCGTGTGCGCCCCATCCATGCGTTCTCAAAGAA
TGCATGGCATTGGGGCGGAGATTGGTCTCCCGTGTGTTTACATGGTTGGCCAAAATACGAGTCCCCTTCGATGG
ACGCACGATTAGTGGTGGTTGACAAACCTTCGTCTGTTGTTGTGCGTCTAGAGTGTTATGGGAGTGCTCTTTTAA
AAAACCCATTATTGTGTTGTCTTATGACAATGCTTCGACCGCA

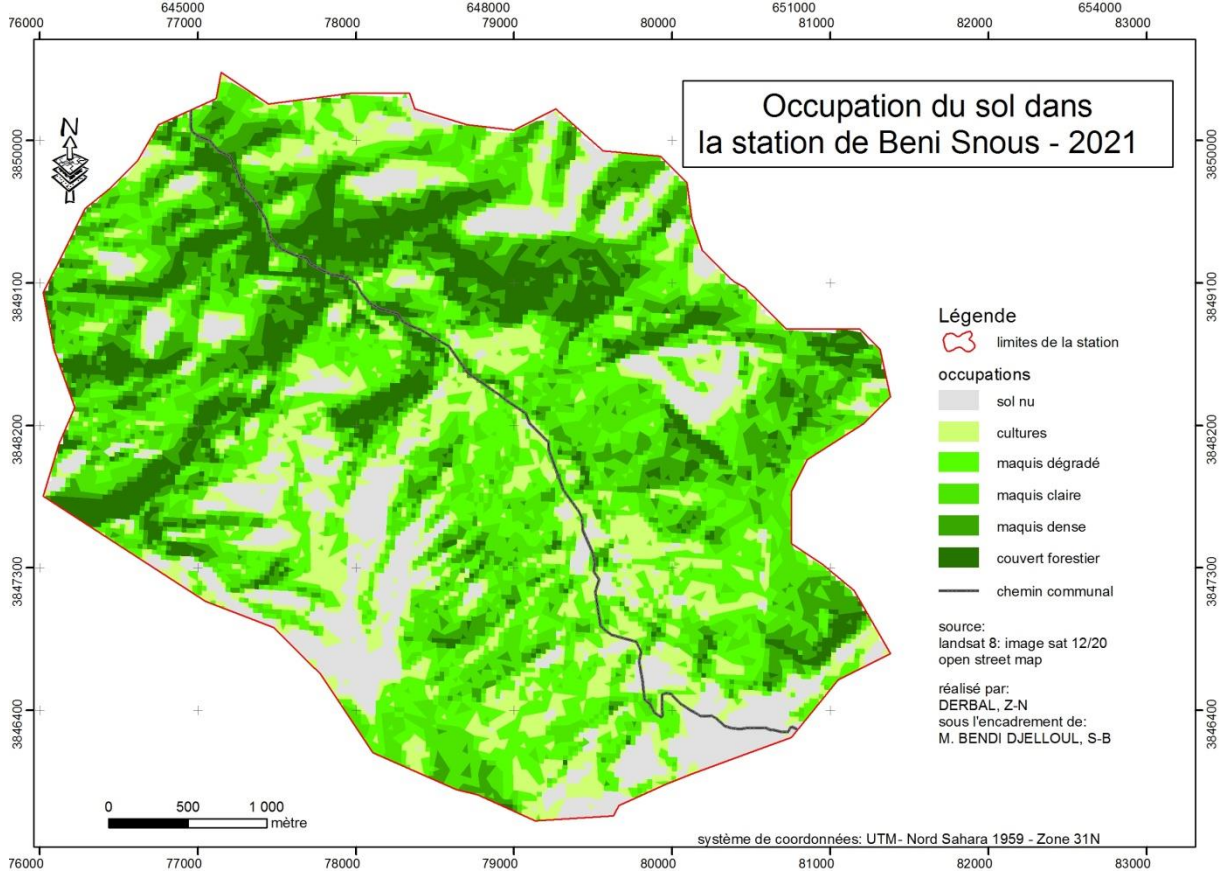
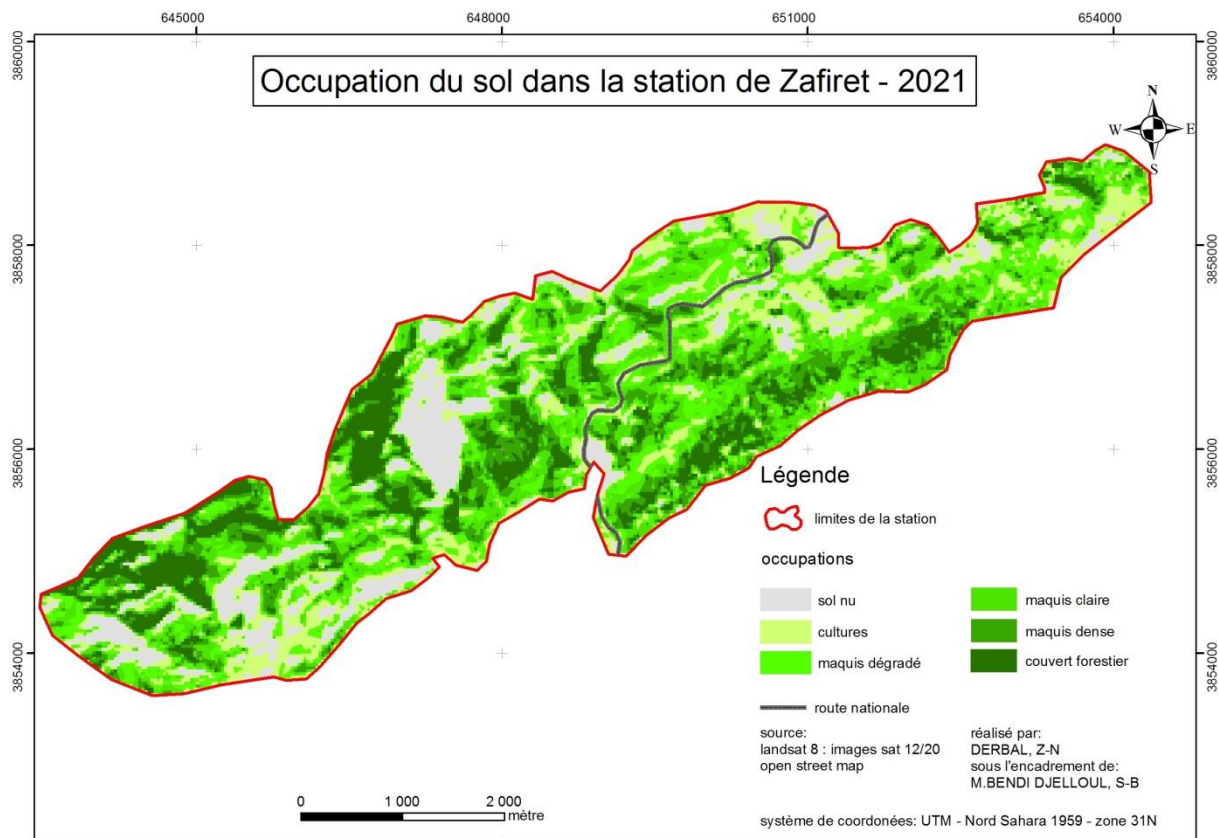
>gi|187937719|gb|EU628561.1| *Quercus ilex* internal transcribed spacer 1,
5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer 2, complete
sequence
TCGAAACCTGCACAGCAGAACGACCCCGCAATTGGTGACAACCGACGGGGGGCGGGGGCGCTCGTCGCCCTTC
GCGCCTCAAGGGGGCGGGACCTCGCGTCTCTTTGCCCGCAAACCGAACCCCGGTGCGGAACCGCCAAGGAAAT
TGAACCAAGAGAGCCACGCTAGAGGCCCGGACACGGTGTGCCCTGGCGTCGGCGTCTTACGAATTATTTAAAA
CGACTCTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTG
CAGAATCCCGCAATCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCATTGCGCCGAGGGCACGTCTGCCTG
GGTGTACGCATCGTTGCCCGCCCAAACCTCCGGTTCGGGCGGGGCGGAAGTTGGCTCCCGTGCCTGCTTGC
CGCGTTAGCCCAAAAGCGAGTCTTCGGCGACGAGCGCCACGACAATCGGTGGTTTTTTCGACCCCTCGTTCCCG
TCGTGCGCGCCCCGTGCCCCGTACGCGCTCTTGCACCCCTTACGCGTCGCCCTCGGCGGCGCTCCCAAC

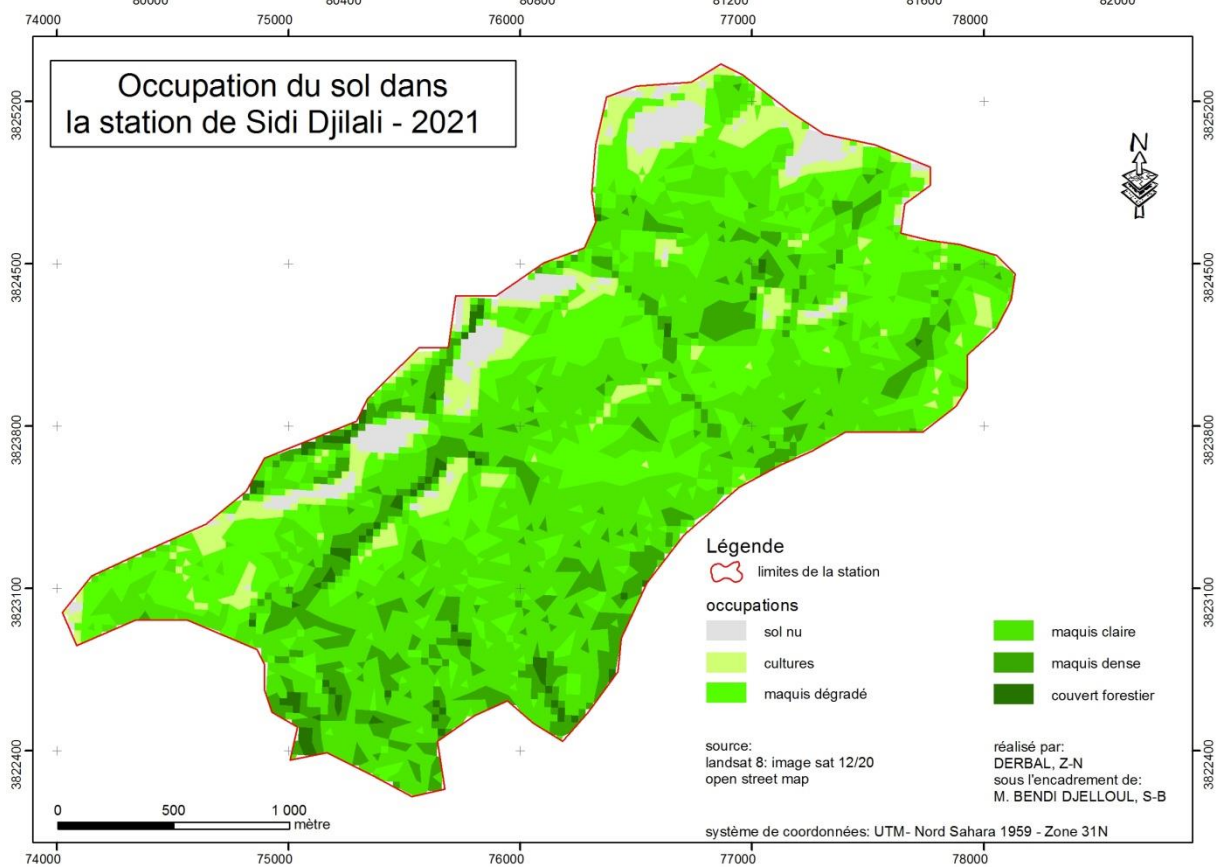
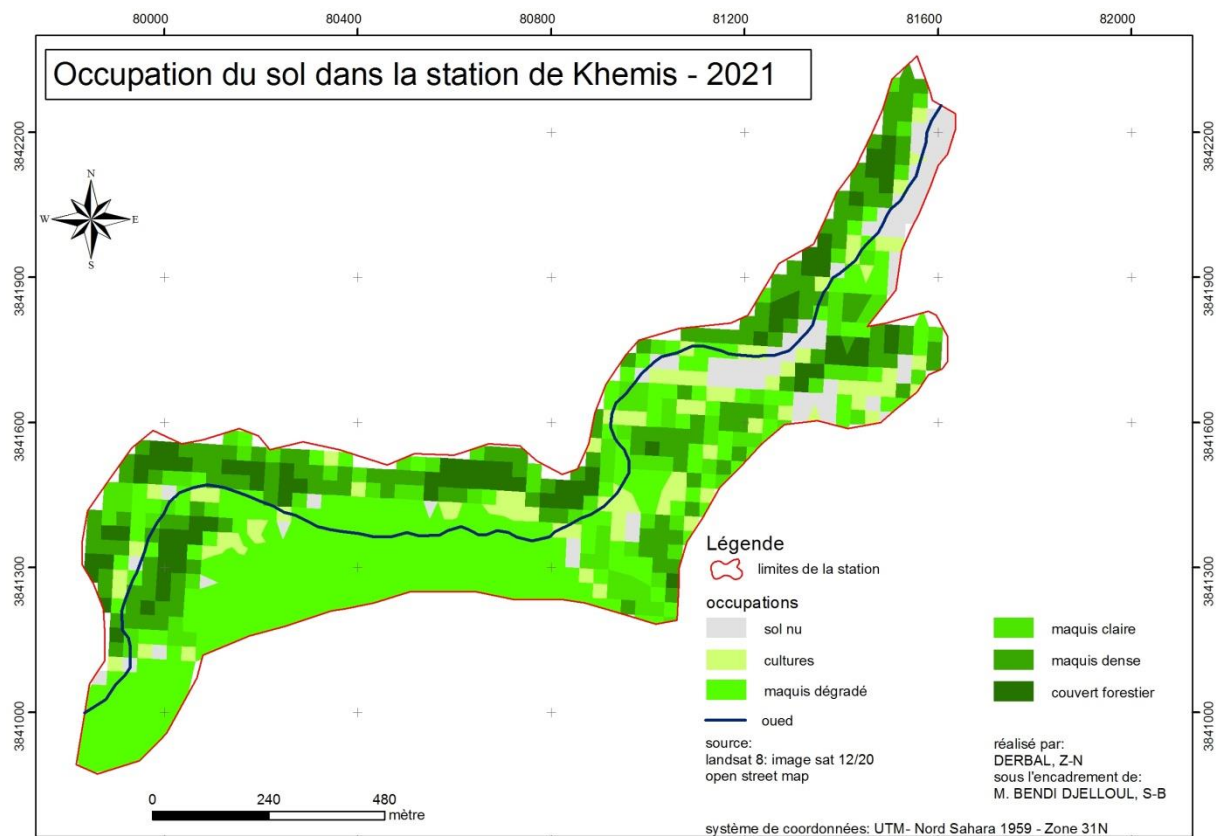
>EF581312.1 *Quercus suber* internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA
gene, and internal transcribed spacer 2, complete sequence
TCGAAACCTGCACAGCAGAACGACCCCGCAATTGGTGACAACCGACGGGGGGCGCTCGTCGCCCTTCGCCCTTC
ACGCAGGCGGGGACCTCGCGTCTCTTGCCTGCAAACCGAACCCCGGCGCGGAACCGCCAAGGAAATCGAACCAA
GAGAGCCGCGCCGGAGGCCCGGACACGGTGCACCCCGGCGTGGCGTCTTACGAATTATTTAAAAACGACTCTC
GGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGAATCC
CGCAATCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCTTTCGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGTGTCAC
GCATCGTTGCCCGCCCAAACCTCCGGTTCGGGCGGGGCGGAAGTTGGCTCCCGTGCACGCTTGCAGCGCGCGGTTA
GCCCAAAAGCGAGTCTTCGGCGACGAGCGCCACGACAATCGGTGGTTTTTTCGACCCCTCGTTCCACGTGCTGCGCG
CCCCGTGCGCCGAACGCGCTCTTGCAGCCCTTACGCGTTGCCTCGGCGACGCTCCCAAC

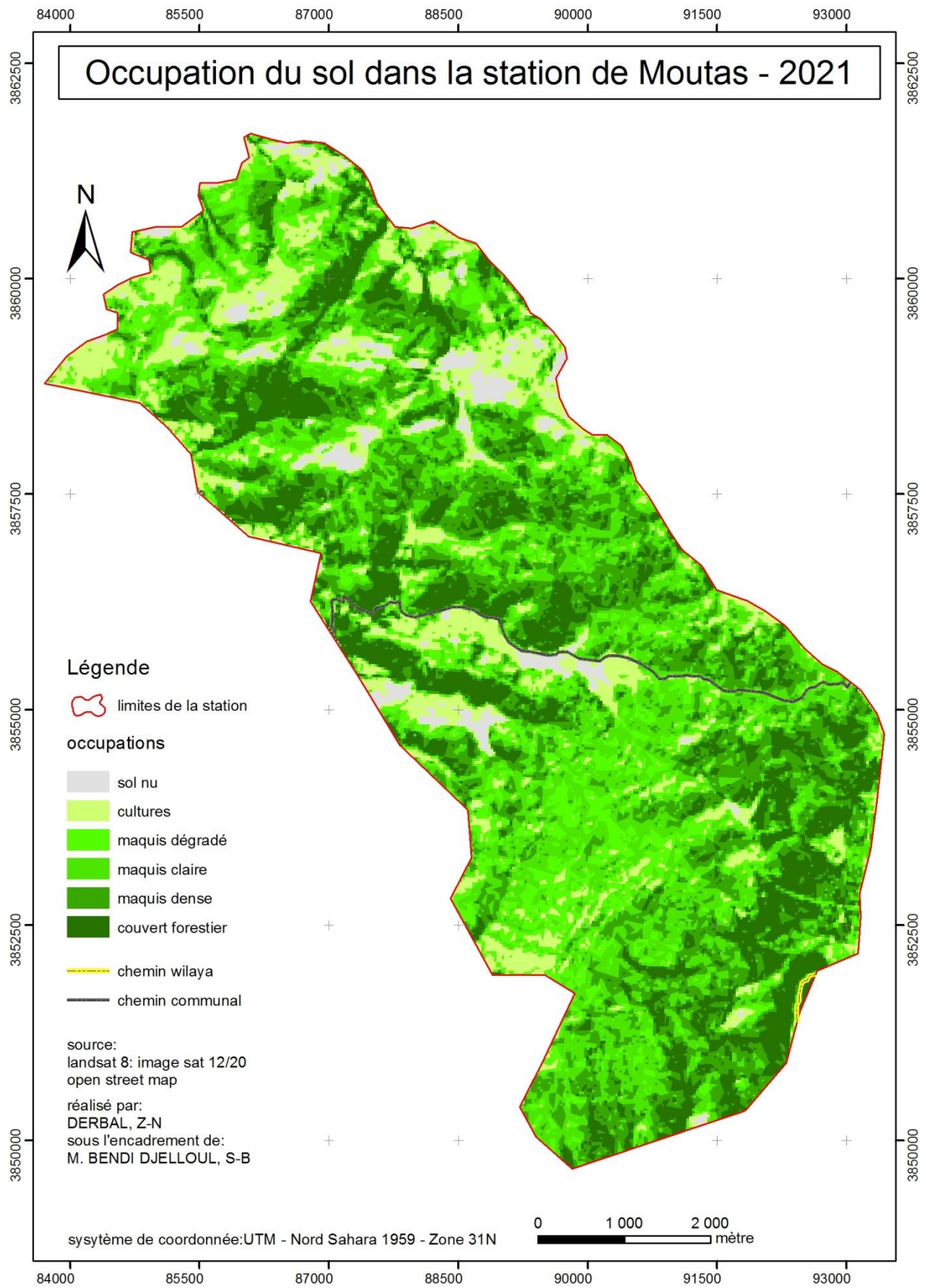
>HE591269.1 *Quercus faginea* genomic DNA containing psbA-trnH IGS, isolate
from Algeria Tlemcen
CGCGCATGGTGGATTACAATCCACTGCCTTGATCCACTTGGCTACATCCGCCCTATCCCCACTCCCTGTATG
TAGTATAAATTACAAAAATTTAATTTCTACCATTCCCTCTGTTTTGTTTCCCTTCTTATAAGATAAAAGACAA
GAGGCAGAAAATAAATTGAAAGCTTTATCTTTTTTATTTAAATAAAAAATAAATAAAAACTTCACCGATAAAAA
CATATATAAAATAAAAAATTACTACATAAGTCAAATAGGATACTCAAATACTTTTTCGTATCTTGAGTTAAATAA
AAAAAAGCTTATATTATATTCTATTAAGTAAAAAAGTAAAAAGAAAAGACGACTAAATAGTAATTACAATTATAT
AATAATTAAAGGGCTAATAAATAAGAAAGGAGCAATGTCAACCCCTCTTGATAAAAACAAGAAGTTGATTATTGCTC
CTTTCTTATTTATTTTCAATAACTCATATATACTAATAACCTAAGTCTTATCCATTTGTAGATGGAGCTTCGACAG
AAGCTAAGTCTAGAGGGAAATTATGAGCATTACGT
TCATGCATAAC

8 Cartes des indices de végétation des stations d'étude :









دراسة النهج النباتي و الوراثة لبعض التجمعات النباتية لاشجار البلوط بجبال تلمسان

المخلص :

تم تطبيق هذا العمل على مستوى جبال تلمسان في الشمال الغربي من الجزائر ، و يهدف إلى دراسة نهج حيوي نباتي وعلاقات النشو في التعامل مع تشكيلات البلوط.

بعد أن قدمنا عرضا عاما للبيئة المادية لمنطقة الدراسة ، شرعنا في إجراء تحليل مناخي يستند إلى دراسة مقارنة بين فترتين - قديمة وجديدة على فترة 20 عاما لكل منهما ، مما أتاح لنا تأكيد تغير المناخ نحو أجواء أكثر جفافا لمنطقة الدراسة ، بما يحيد تراجع الغطاء النباتي. وكشفت الدراسة النباتية التي أجريت على 6 محطات عن وجود 350 نوعا مقسمة إلى 57 أسرة ، أكثرها هيمنة هي Poaceae, Fabaceae, Liliaceae, Asteraceae ومن وجهة النظر البيولوجية فإن التكوين من النوع: Th >Ch>Ph>He>Ge ، و الأنواع الأكثر هيمنة هي الأعشاب الدائمة للنوع المورفولوجي والبحر الأبيض المتوسط للنوع البيولوجي الجغرافي.

وقد سمحت لنا المعالجة بواسطة تحليل عوامل التراسل (AFC) بمعرفة مختلف العوامل التي تؤثر على تطور وتوزيع الأنواع النباتية في هذه المنطقة وتحليل علاقات النشو للأنواع التي تميز تشكيلات البلوط بإبراز العوامل البيئية التي أثرت على تطور التكيف مع تغير المناخ الذي شهدته المنطقة.

ووضعت خريطة تبيين مختلف التكوينات المميزة لمحطات الدراسة وحالة الغطاء النباتي الحالي حسب مؤشر الغطاء النباتي

الكلمات الرئيسية: جبال تلمسان ، المناخ ، البلوط ، A.F.C ، علاقات النشو

Approche phytodynamique et phylogénique des peuplements végétaux à chênes au niveau des monts de Tlemcen

Résumé :

Le présent travail a été réalisé au niveau des monts de Tlemcen au nord-ouest d'Algérie, dont le but est de faire une approche phytodynamique et phylogénique des peuplements végétaux à chênes.

Après avoir effectué une présentation générale du milieu physique de la région d'étude, nous nous sommes attachés à entreprendre une analyse bioclimatique basée sur une étude comparative entre deux périodes-ancienne et nouvelle sur une durée de 20 ans chacune et qui nous a permis de confirmer le changement climatique vers des ambiances plus sèche pour la zone d'étude, favorisant la régression du couvert végétal.

L'étude floristique menée sur 6 stations a révélé la présence de 350 espèces répartis en 57 familles où les plus dominantes sont les Asteracées, les Poacées, les Fabacées et les Liliacées. Du point de vue biologique la composition est de type : Th >Ch>Ph>He>Ge, les espèces les plus dominants sont les herbacés vivaces pour le type morphologique et les méditerranéens pour le type biogéographique.

Le traitement par l'analyse factorielle des correspondances (AFC) nous a permis de connaître les divers facteurs qui influent sur le développement et la répartition des espèces végétales dans cette zone et l'analyse phylogénétique des espèces caractéristique des chênaies a permis de mettre en exergue les facteurs écologiques qui ont influencé l'évolution l'adaptation des taxons avec les changements climatiques qu'a connu la région.

Une carte a été élaborée qui a montré les différentes formations caractéristiques des stations d'étude et l'état de la végétation actuel par l'indice de végétation.

Mots clés : monts de Tlemcen, climat, chêne, A.F.C, phylogénétique

Phytodynamic and Phylogenetic Approach of Oak Stands in the Tlemcen Mountains

Summary:

This work was carried out at the Tlemcen Mountains in the north-west of Algeria, which the aim is to take a phytodynamic and phylogenetic approach to oak stands.

After making a general presentation of the physical environment of the study area, we set out to undertake a bioclimatic analysis based on a comparative study between two periods :old and new one, over a period of 20 years each, which allowed us to confirm climate change towards a drier climate for the study area, favouring the regression of vegetation cover.

The floristic study conducted on 6 stations revealed the presence of 350 species divided into 57 families where the most dominant are Asteraceae, Poaceae, Fabaceae and Liliaceae. For the biological type the composition is: Th >Ch>Ph>He>Ge, the most dominant species are the perennial herbaceous for the morphological type and the Mediterranean for the biogeographic type.

Processing by Correspondence Factor Analysis (FCA) allowed us to know the various factors that influence the development and distribution of plant species in this area and the phylogenetic analysis of species characteristic of the oak trees allowed us to highlight the ecological factors that influenced the evolution of taxon adaptation to climate change experienced in the region.

A map was drawn up which showed the different formations characterising the study stations and the state of the current vegetation by the vegetation index.