

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID DE TLEMCCEN
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie Et sciences de la Terre et de L'univers

Département d'Ecologie et Environnement

Laboratoire de recherche :
Ecologie et Gestion des Ecosystèmes Naturels

THESE

Présentée par :

Mme YASSINE née MOSTEFAI Amina

En vue de l'obtention du
Diplôme de Doctorat I.M.D

En Ecologie et environnement

Thème :

**Les groupements à *Rosmarinus officinalis* dans
le nord-ouest de Tlemccen (Algérie occidentale)
aspects : phytoécologique, phytosociologique et
cartographie**

Soutenue le : 15/05/2017, Devant le jury composé de :

Président :	Mr BOUAZZA Mohammed	Professeur Université de Tlemccen
Directeur de thèse :	Mme STAMBOULI Hassiba	M.C.A. Université de Tlemccen
Examineur :	Mr MAHDADI Zoheir	Professeur Université Sidi Bel Abbés
Examineur :	Mme SOUIDI Zahera	M.C.A. Université de Mascara
Examineur :	Mr HASSANI Faiçel	M.C.A. Université de Tlemccen

Année Universitaire 2016-2017

Remerciements

Avant tous je remercie Dieu le tous puissant pour m'avoir donnée la force et le courage de terminer ce modeste travail.

*Avec tous mes respects et tous mes sentiments, je remercie mon encadreur **Mme STAMBOULI HASSIBA**, maître de conférences à l'Université de Tlemcen pour son encadrement, ses précieux conseils et sa patience qui m'ont amplement aidé à réaliser ce travail.*

*Mon agréable remerciement à **Mr BOUAZZA Mohammed**, professeur à l'Université de Tlemcen d'avoir acceptée de me faire l'honneur de présider le jury.*

*Je remercie **Mr MAHDADI Zoheir**, professeur à l'Université de Sidi Bel Abbes d'avoir accepté de juger ce travail.*

*Je remercie **Mme SOUIDI Zahera**, maître de conférences à l'Université de MASCARA d'avoir accepté de juger ce travail.*

*Je remercie **Mr HASSANI Faïcel**, maître de conférences à la l'Université de Tlemcen ; ses conseils m'ont été d'une importance capitale, et pour l'honneur qu'il m'a fait en acceptant de juger ce travail.*

Je remercie ainsi tous mes enseignants depuis mes études primaires jusqu'à l'université et tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail notamment : M^{elle} Bekkouché A., Mr Babali B., Mr Benzaim A., Mr Ferouani T., Mr Taïbi A., Mme Toumi T.

Dédicace

*A mes chers parents pour leurs encouragements, leurs sacrifices et
leur patience durant tous mes études.*

A mes grandes mères « Dieu les guérisse ».

A ma sœur NADIA et mon frère HICHAM.

A mon cher mari BOUMEDIENE qui m'a énormément soutenu.

A ma petite fille LOBNA

A mes beaux parents, mes belles sœurs et beaux frères

A tous mes oncles et tantes et leurs enfants.

A mon cousin YOUNES

A tous mes amis et collègues d'étude.

A tous la famille MOSTEFAI, LAOUEDJ et YASSINE

Je dédie ce travail

Groups of *Rosmarinus officinalis* in Littoral of Tlemcen Region: Phytosociological Aspects and Phytoecological

Amina Mostefai and Hassiba Stambouli-Meziane

University of Tlemcen, Faculty of Science, Department of Ecology and Environment, ecology laboratory and Natural Ecosystem Management.

<http://dx.doi.org/10.13005/bbra/2304>

(Received: 19 May 2016; accepted: 21 July 2016)

This study is devoted to the analysis groups to *Rosmarinus officinalis* in the coastal region of Tlemcen. The interpretation by the correspondence analysis (A.F.C.) allowed us to identify groups based *Rosmarinus officinalis* in the coastline and especially in direct relation with limestone and siliceous substrate. *Rosmarinus officinalis* presents a wide ecological spectrum belongs to the class of Ononido-Rosmarinetea on limestone substrate, in Cisto-Lavanduletea on siliceous substrate and finally *Rosmarinea officinalis* on a substrate mixture. Using phytosociological and phytodynamiques data, we could understand the evolution of this vegetation, and diversity .

Key words: Phytosociology, phytoécologie, *Rosmarinus officinalis*, Tlemcen, Algeria groups.

The Mediterranean coastal ecosystems are characterized by strong climatic and soil constraints, salinity, wind, drought and shallow soil or mobile. The Algerian coast, like Tunisia, is a whole subject to significant human pressure more intense than in the rest of the country. This pressure acts for decades on vegetation and is ongoing .

Analysis of the floristic richness of the various groups, their biological characteristics and chorologic would highlight their floristic originality, their conservation status and, therefore, their heritage value. Dahmani (1997).

This study was performed based on phytosociological surveys to determine the close affinity of different plant groups in relation *Rosmarinus officinalis*. Second, the knowledge of this rich flora helps make proposals leading to the preservation and improvement of these fragile environments, to limit damage and to promote their development in a rational way.

MATERIALS AND METHODS

The study area is characterized by great diversity of flora that is related to the combination of environmental factors that are also very varied (variation bioclimatic Action anthropozoogene).

For this study we selected 03 study sites locating in the western part of north western Algeria **Figure1**. These are located between 34 ° 25 'and 35 ° 19' and west longitude with a 1 ° 19 'and 1 ° 44'. They are limited geographically:

- The north by the Mediterranean Sea
- South of the wilaya of naama
- To the west by the algerian-moroccan border
- To the east by the province of temouchent
- southeast by the wilaya of Sidi Bel Abbes

These help us to better understand the dynamics of vegetation but also to better understand the ecological factors.

To value the groups in *Rosmarinus officinalis* we conducted 200 surveys in total; and each survey was conducted in a homogeneous floristic area. The surface of the statement must be equal at least to the minimum area, containing

* To whom all correspondence should be addressed.
E-mail: amina_bio13@hotmail.fr; madiocre@yahoo.fr

virtually all of these species.

Execution of statements accompanied by the raising of stationnels characters. (Location, altitude, exposure, recovery rates, substrate, slopeEtc.); Then each species is affected by two indices, the first is abundance- dominance, the second sociability

The abundance - dominance expresses the space occupied by the projection on the ground of all the individuals of each species. This coefficient admits the following scale (**BRAUN BLANQUET 1952**).

Once the surveys conducted, they were sorted by correspondence analysis (A.F.C) and hierarchical clustering (C.A.H).

For this analysis we will focus on ecological determining the floristic diversity and syntaxonomic analysis will be devoted to the description of phytosociological units related to *Rosmarinus officinalis*.

RESULTS AND DISCUSSION

The eigenvalues of the first axes are 24.5 and 7.4, respectively, the clouds are therefore really structured on the main map. On this plan opposed sets.

Positive Side

<i>Cistus monspeliensis</i>	<i>Pistacia lentiscus</i>
<i>Cistus salviifolius</i>	<i>R. officinalis</i>
<i>Erica multiflora</i>	<i>Tetraclinis articulata</i>
<i>Lavandula dentata</i>	<i>Teucrium polium</i>
<i>Micromeria inodora</i>	<i>Pinus halepensis</i>

Negatif Side :

<i>Chamaerops humilis</i>	
subsp <i>argentea</i>	<i>Stipa tenacissima</i>
<i>Daphne gnidium</i>	<i>Stipa torilis</i>

The negative side is represented training Woody chamaephytiques and perennialgeophytiques better adapted to drought, the positive side of the axis is dominated by species characteristic of a mixture of silica and limestone, such as substrate *Cistus monspeliensis* ; *Cistus salviifolius* et *Lavandula dentata* for the siliceous substrate and *Rosmarinus officinalis* for the limestone substrate

The positive side translated training in Matorral closed on siliceous substrate belonging to the class of **CISTO-ROSMARINEA** while the positive side presents an open Matorral

dominated mainly by *Chamaerops humilis*.

The 2/1 plan shows a regressive evolution of training (closed Matorral to an open matorral), thus resulting in a regressive evolution of the sward.

Positif Side

- Lavandula dentata*
- Cistus monspeliensis*
- Micromeria inodora*
- Schismus barbatus* subsp *calycinus*
- Phagnalon saxatile*
- Teucrium polium* subsp *capitatum*
- Plantago major*
- Ulex parviflorus*

Negatif Side

- Calycotome intermedia*
- Chamaerops humilis* subsp *argentea*
- Daphne gnidium*
- Gnaphalium luteo-album*
- Pistacia lentiscus*
- Rosmarinus officinalis*
- Teucrium polium* subsp *polium*
- Stipa tenacissima*
- Ulex boivinii*

The positive side of this axis usually includes species characterizing a clear matorral on siliceous substrate such as *Lavandula dentata*; *Cistus monspeliensis* and *Ulex parviflorus*.

While the negative side contains the species thus characterizing the class of the Ononido-rosmarinetea on calcareous substrate; and for the majority of the species are xerophytes. Therefore the plan 1/3 reflected a moisture gradient in the direction of the axis.

Interpretation of the hierarchical tree: figure 7. The method of the ascending hierarchical classification applied to 200 records, provides the hierarchical tree. The curve allows us to split 200 surveys in 3 cores A, Band C.

Core A

Micromeria inodora ; *Erica multiflora* ; *Lavandula dentata* ; *Cistus monspeliensis* ; *Calycotome intermedia* ; *Phagnalon saxatile* ; *Rosmarinus officinalis* ; *Pistacia lentiscus*.

Table 1. Values and inertia ratio of the first AFC axes

Axis	1	2	3
Eigenvalues	36,791	11,171	8,613
% of inertia	24,5	7,4	3,77

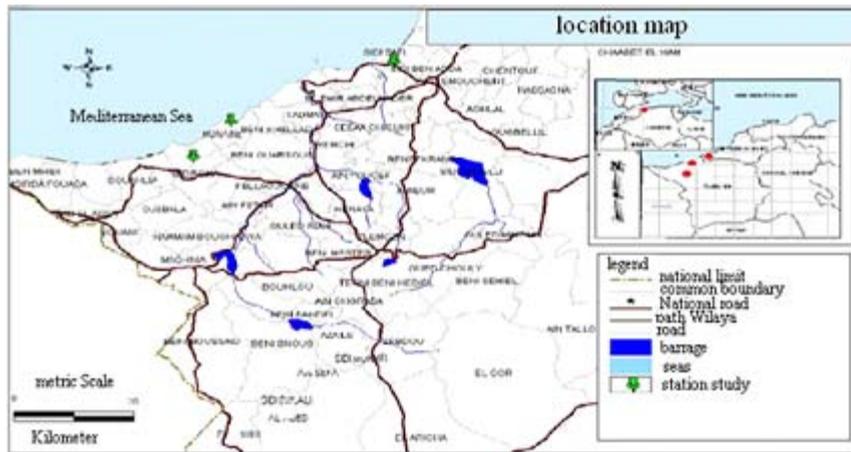


Fig. 1. Geographical location of the study area

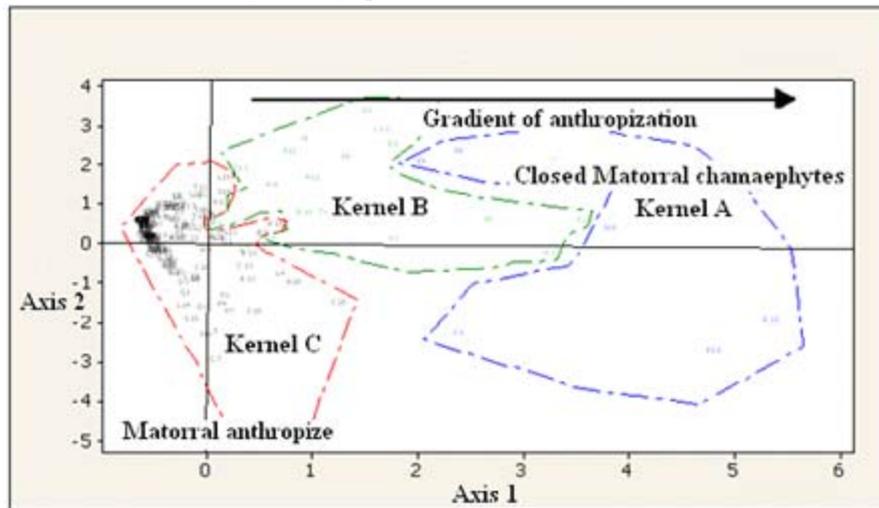


Fig. 2. The factorial of the species - coastal (Axe2 - axis1)

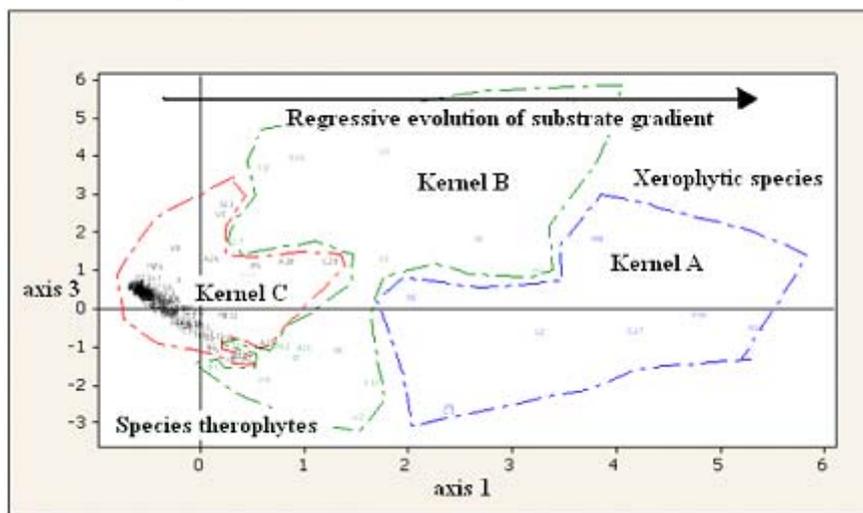


Fig. 3. Factorial plan of species - coastline (Axe3 - axis1)

Core A includes the Phanerophytes and the Chamaephytes, these species indicate a purely Woody forest training

Core B

Pinus halepensis; *Tetraclinis articulata* ; *Helianthemum hirtum* ; *Schismus barbatus subsp calycinus* ; *Urginea maritima* ; *Dactylis glomerata* ; *Catananche lutea* ; *Ulex parviflorus* ; *Inula viscosa* ; *Plantago major* ; *Trifolium melilotus-ornithopodioides* ; *Ballota hirsuta* ;

Helianthemum pilosum ; *Rubia perigrina* ; *Ampelodesma mauritanicum* ; *Thymus ciliatus* ; *Linum strictum* ; *Teucrium pollium capitatum*.

The core B shows a net decrease of the Phanerophytes at 10%; the Chamaephytes pass from 87% to 28% with appearance of other biological types such as Geophytes; Hemicryptophytes and a high number of Therophytes of about 39%.

Core C

Aegilops triuncialis ; *Ajuga chamaepitys* ; *Ajuga iva* ; *Allium nigrum* ; *Amoides verticillata* ; *Anacyclus clavatus* ; *Anagalis arvensis subsp latifolia* ; *Anagalis arvensis subsp phoenicea* ; *Anthyllis tetraphylla* ; *Arenaria emarginata* ; *Arisarum vulgare* ; *Aristolochia longa* ; *Arum italicum* ; *Asparagus accutifolius* ; *Asparagus albus* ; *Asparagus stipularis* ; *Asperula hirsuta* ; *Asphodelus microcarpus* ; *Asteriscus maritimus* ; *Astragalus lusitanicus* ; *Avena sterilis* ; *Bellis annua* ; *Blakstonia perfoliata* ; *Borrago officinalis* ; *Brachypodium distachyum* ; *Briza minor* ; *Bromus rubens* ; *Bryonia dioica* ; *Calendula arvensis subsp communis var Bicolor* ; *Calendula suffruticosa* ; *Calycotome intermedia* ; *Campanula dichotoma* ; *Campanula trachelium* ; *Carduus pycnocephalus* ; *Catananche coerulea* ; *Centaurea incana* ; *Centaurea pullata* ; *Centaurea solstitialis* ; *Centaureum umbellatum* ; *Cephalaria leucantha* ; *Chamaerops humilis subsp argentea* ; *Chenopodium album* ; *Chrysanthemum coronarium* ; *Chrysanthemum grandiflorum* ; *Cicendia filiformis* ; *Cistus albidus* ; *Cistus heterophyllus* ; *Cistus salvifolius* ; *Cistus villosus* ; *Convulvulus althaeoides* ; *Convulvulus tricolor* ; *Coris monspeliensis* ; *Daphne gnidium* ; *Daucus carota* ; *Echinaria capitata* ; *Echium vulgare* ; *Echium italicum* ; *Erodium moschatum* ; *Eryngium maritimum* ; *Euphorbia felcata* ; *Euphorbia helioscopia* ; *Euphorbia peplus* ; *Fedia cornicopiae* ; *Ferula communis* ; *Ferula lutea* ; *Fumana thymifolia* ; *Fumaria capreolata* ; *Galium aparine* ; *Galium verum* ; *Genista tricuspidata* ; *Gladiolus segetum* ; *Globularia alypum* ; *Gnaphalium lueo-album* ; *Halimium halimifolium* ; *Herniaria hirsuta* ; *Hippocrepis multisiliquosa* ; *Hippocrepis unisiliquosa* ; *Hordeum murinum* ; *Iris xiphium* ; *Jasminum fruticans* ; *Juniperus oxycedrus* ; *Juniperus phoenicea* ; *Knautia arvensis* ; *kundmannia sicula* ; *Lavendula*

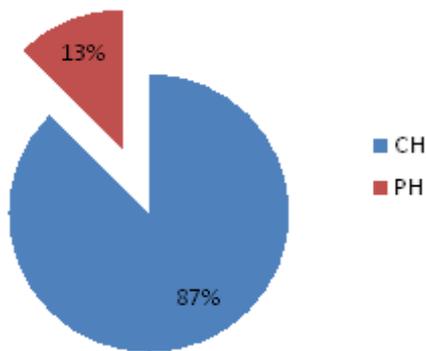


Fig. 4. Taxa of the Kernel A

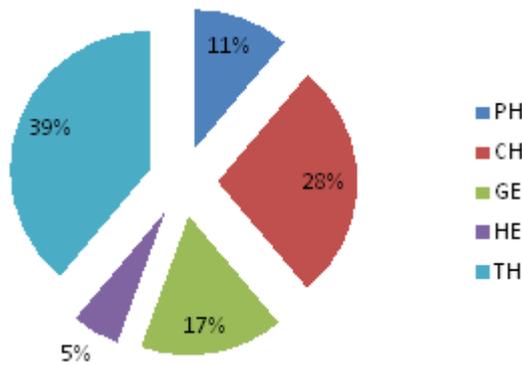


Fig. 5. Taxa of the Kernel B

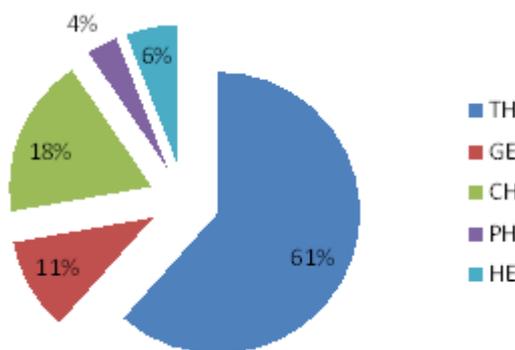


Fig. 6. Taxa of the Kernel C

multifida ;Lavandula stoechas ;Lavatera mauritanica ;Lepturus cylindricus ;Linum suffruticosum ; Linum tenue ;Lobularia maritima ;Lonicera implexa ;Lotus ornithopodioides ;Malva sylvestris ;Marrubium vulgare ;Medicago littoralis ;Micropus bombycinus ;Muscari comosum ;Muscari neglectum ;Nepeta multibracteata ;Olea europea ;Ononis natrix ;Ononis reclinata ;Ophrys speculum ;Ophrys apifera ;Orchis coriophora ;Ornithogalum umbellatum ;Orobanche purpurea ;Oxalis corniculata ;Pallenis spinosa ;Papaver rhoeas ;Paronychia argentea ;Phylleria angustifolia Subsp. Angustifolia ;Pinus maritima ;Plontago logopus ;Plontago psyllium ;Plontago serraria ;Polygala monspeliaca ;Polygala mumbyana ;Polypogon monspeliensis ;Quercus coccifera ;Quercus ilex ;Ranunculus spicatus ;Ranunculus repens ;Raphanus raphanistrum ;Reichardia picrioides ;Reichardia tingitana ;Reseda alba ;Reseda lutea ;Retama retam ;Rhamnus lycioides ;Rosa canina ;Rosa sempervirens ;Rumex bucephalophorus ;Ruta chalepensis ;Salvia verbenaca ;Satureja calamintha subsp nepeta ;Scabiosa stellata ;Scilla peruviana ;Scolymus grandiflorus ;Scorpiurus muricatus ;Sedum acre ;Sedm sediforme ;Senecio vulgaris ;Sherardia arvensis ;Silene gallica ;Sinapis arvensis ;Smilax aspera ;Solanum nigrum ;Stelaria madea ;Stipa tenacissima ;Stipa torilis ;Tamus communis ;Teucrium fruticans ;Teucrium polium subsp polium ;Thapsia garganica ;Thymus hirtus ;Tolpis barbata ;Torilis nodosa ;Trifolium angustifolium

;Trifolium campestre ;Trifolium stelLatum ;Tulipa sylvestris ;Ulex boivini ;Vella annua ;Veronica persica ;Vicia sativa angustifolia ;Vicia villosa dasycarpa ;vibernum tinus ;Viola arborecens ;Xeranthemum inapertum.

The core C, the Therophytes takes the extent on other biological types with 61%; then come the chamaephytes with 18%; geophytes; hemi-cryptophytes and finally the Phanerophytes with 4%.

The phytosociological status of these species allows us to relate these core to;

- a) the class of *Quercetea ilicis* BRAUN-BLANQUET (1974) for the kernel that includes most of the forest and establish such as groupings *Asparagus acutifolius ; Daphne gnidium ; Juniperus oxycedrus , Olea europea ; Phylleria angustifolia Subsp Angustifolia ; Quercus ilex* and *Rosa sempervirens*. This class combines the sclerophyllous formations around the Mediterranean. DAHMANI (1997)
- b) the order of *Pistacio- Rhamnetalia alaterni* RIVAS-MARTINEZ (1974) with the presence of other sclerophyllous formations more degraded as: *Ampelodesma mauritanicum ; Asparagus albus ; Jasminum fruticans ; Juniperus phoenicea ; Pinus halepensis*. QUEZEL et al (1992) it brings together groups of edge, or even coastal trees, sometimes climax, especially in semiarid bioclimatic zones, or leading by gradual evolution to frankly forest

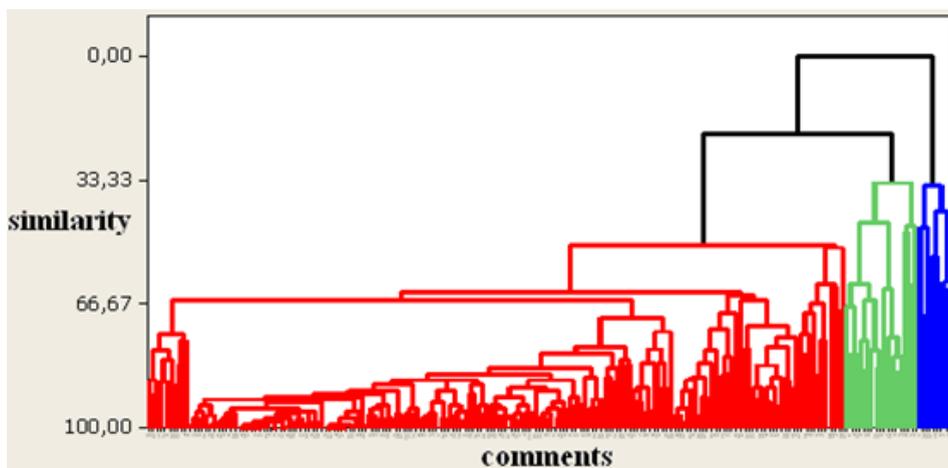


Fig. 7. Dendrogram of coastal species

structures (QUERCETEA ILICIS), particularly in sub-humid and humid vorbeur teilung.

- c) The class of ONONIDO-ROSMARINETEA or the classes of CISTO-LAVANDULETEA depending on the nature of the substrate (for example: *Rosmarinus officinalis* in limestone substrate and *Lavandula dentata*;) *Cistus mospeliensis* on siliceous substrate).

The Stellarietea mediae class which include nitrophilous vegetation dominated by the therophytes and related cultures. These species are distributed throughout the Mediterranean region. The groupings of this class are anthropozogenes which explains their extension to measure degrade environments **DAHMANI (1984)**.

Among the characteristic species of this class encountered in our study area: *Avena sterilis* ; *Blakstonia perfoliata* ; *Daucus carota* ; *Marrubium vulgare* ; *Paronychia argentea* ; *Schismus barbatus subsp calycinus*.

CONCLUSION

The phytosociological and phytoecologique groups to *Rosmarinus officinalis* study concluded that the study area undergoes a regressive dynamics of vegetation by the passage from one stage to another, ranging from Matorralisation (progressive clarification of the tree stratum replaced by of Chamaephytes); the Dematorralisation (endangered by grazing where grubbing-up of the Chamaephytes) up to Therophytisation (development of a procession of more or less nitrophilous Therophytes, to rapid development).

And according to the achieved

dendrograms we were able to identify the main characteristic species of large phytosociological units (class of QUERCETEA ILICIS, des ONONIDO-ROSMARINETEA, STELLARIETEA MEDIAE and THERO-BRACHYPODIETEA and order of the PISTACIO - RHAMNETALIA ALATERNI).

Species *Thymus ciliatus subsp. Coloratus* ; *Micromeria inodora* ; *Erica multiflora*; *Lavandula dentata* ; *Cistus mospeliensis* ; *Calycotome intermedia* ; *Phagnalon saxatile* ; *Pistacia lentiscus* are more related to *Rosmarinus officinalis*.

REFERENCES

1. M. Dahmani, Contribution à l'étude des groupements à chêne vert (*Quercus rotundifolia*) des monts de Tlemcen (Ouest Algérien), 1984.
2. P. Quezel, M. Barbero, A. Benabid, R. Loisel et S. Rivas-martinez, Contribution à la connaissance des matorrals du Maroc Orientale. *Phytocoenologia*. -1992; **21**(1-2): 117 – 174
3. S.Rivas-martinez, La végétation de la classe Quercetea ilicis en Espagne y Portugal. *Annales Instituto Botanico Cavanilles*, 1974; **31**(2): 1495-1554.
4. J. Braun-blanquet, Die höheren Gesellschaftseinheiten der Vegetation des sudero west mediterranen Raumes. *S.I.G.M.A*, 1974; 204.
5. M.M. DAHMANI, Le chêne vert en Algérie. *Syntaxonomie phytosociologie et dynamique des peuplements*, Thèse doct. Es-sciences, Univ. Houari Boumediene, Alger, 1997; 383.
6. J. Braun Blanquet, *Phytosociologie appliquée* Comm. *S.I.G.M.A* , 1952; 116.
7. H. Stambouli, A.merzouk, M. Bouazza, *Phytosociological Study and Phytoecologique of Psammophytes of the Coastline of The Region of Tlemcen (Oranie-Algeria)*”, *International Journal of Biology*, 2015, DOI: <http://dx.doi.org/10.5539/ijb.v7n2p86>.

Therapeutic use of *Rosmarinus officinalis* L. (Lamiales Lamiaceae) and description of its medicinal flora cortège in Algeria

Amina Mostefai*, Hassiba Stambouli-Meziane & Mohamed Bouazza

*Laboratory of Ecology and Management of Natural Ecosystems, PO Box 296, 13000 Tlemcen, Algiers, Algeria

*Corresponding author, e-mail: amina_bio13@hotmail.fr

ABSTRACT

Rosmarinus officinalis L. (Lamiales Lamiaceae), Rosemary, is an aromatic and medicinal plant distributed throughout the Mediterranean Sea and the rest of Europe. It is typically Mediterranean and in Algeria is widespread in different regions. *Rosmarinus officinalis* is known and used since ancient times for its culinary, medicinal and aromatic (in perfumery) virtues. It is widely used as a condiment in the Mediterranean basin and in England; also there are honey specially produced from the nectar of the flowers of Rosemary called "Honey of Narbonne" or "Rosemary honey". It is very used in agri-food as conservative and antioxidant, for the conservation of meat and fats. The essential oil used in doses greater than 2 to 3 drops/day would cause risk of nephritis and gastroenteritis. The leaves and flowering tops would have the same effect at excessive doses. Our work is focused on the study of the diversity of the floristic cortège of *R. officinalis* species taking into account two geographically different stations: Sidi Djilali and Beni Saf.

KEY WORDS

Rosmarinus officinalis; medicinal flora; coastal station; steppe.

Received 11.08.2015; accepted 09.09.2015; printed 30.09.2015

INTRODUCTION

Traditional medicine and plants world live in close connection, as the first one draws its raw material from the second to make remedies. All drugs falling within Western medicine, must overcome a pharmacological experimentation in order to verify their activity and to ensure their safety.

Rosmarinus officinalis L. (Lamiales Lamiaceae) is one of the medicinal plants which are in use since antiquity in the entire Mediterranean basin. It is placed in the category of purifying plants for its action on the digestive and urinary systems and as stimulant plant for its essential oil showing anti-rheumatic virtues and positive effects on fertility and pregnancy. In gastronomy it is used also as a

spice for food preparation and preservation of food (i.e. meat). Today, *R. officinalis* is entered in modern medicine through herbal nature specialties where it appears often in association with other plants.

MATERIAL AND METHODS

To study the dynamics of the floristic cortège of *R. officinalis*, it is necessary to know the factors that encourage their diffusion. To carry out this work we have chosen two stations located in two different areas of the country:

- coast: the station of Sidi Safi belonging to the municipality of Beni Saf

• steppe: station of Sidi Gorette belonging to the municipality of Sidi Djilali.

The two stations are located in semi-arid environments and characterized by a rainy season from November to April and a drought summer lasting about 5 to 6 months.

For all medicinal species and each station types, morphological, biological and phytogeographic distributions have been taken into account in order to assess the floristic richness of medicinal plants in the study area.

The oil of *Rosmarinus officinalis*

Rosmarinus officinalis essential oil contains scents of camphor, pinenes, cineol, and verbenone; it also contains flavonoids (diosmin, Luteolin), diterpenes, like the rosmadial and carnosolic acid, but also lipids (alkanes and alkenes), steroids (acid triterpenes aleanolique, acid ursotique), phenolic acids (rosmarinic acid, chlorogenic acid) and phytoestrogens, showing effects comparable to the female hormones.

Rosmarinus officinalis oil stimulates circulation and invigorates the nervous system, skin, liver and gall bladder. Is refreshing, antiseptic and antibacterial, and even diuretic and purifying; moreover, it is an antidepressant with antifungal properties, prevents and reduces spasms, tempers flatulence and regulates digestion. It hunts large colds and pain. And, on an emotional level, the oil soothes mental exhaustion and clarifies the spirit.

Use of *Rosmarinus officinalis*

The dried leaves of *R. officinalis* are commonly used in gastronomy (see I.T.E.I.P.M.A.I., 1991). Still, *R. officinalis* enters the composition of Vinegars. Its high content of borneol gives it powerful antiseptic properties which makes it the bactericide of choice in cannery (see I.T.E.I.P.M.A.I., 1991).

The essential oil used in doses greater than 2 to 3 drops/day would cause risk of nephritis and gastroenteritis (leaves and flowering tops would have the same effect at excessive doses).

The essential oil is avoided in people with epilepsy and hypertension, children and pregnant and lactating women.

The toxicity

A plant is considered toxic when it contains one or more substances harmful to humans or animals,

the use of which causes death or more or less serious varied disorders (Fournier, 2001).

Many toxic plants are listed by several Anti Poison centres (see for example Patrick, 2003; Flesch, 2005).

The study of acute plant toxicity is usually performed by intra-peritoneal injections of different extracts in laboratory animals, the plant is considered toxic when the mean lethal dose (LD50) is 500 mg/kg or less (Marles & Norman, 1994). Among all deemed toxic plants, some are lethal in case of injection while others do cause minor, mainly digestive, disorders.

All parts of the plant have the toxic principles, but especially roots and seeds do, since they contain aconitine - a diterpenoid alkaloid - with a mainly neurological and cardiac toxicity (Flesch, 2005). Depending on the duration, frequency and quantity of toxic products to which an individual is exposed, there are several types of toxicities (Damien, 2002). Humans are constantly exposed to either acute or sub-acute or even chronic toxicity (Bismuth et al., 1987).

RESULTS AND DISCUSSION

Obtained results are shown in Table 1 and figures 1–4. The study area comprises 66 medicinal species distributed in 31 families, with the predominance of Lamiaceae (17%), Liliaceae (15%) and Apiaceae (8%). Asteraceae, Brassicaceae, Fabaceae and Cupressaceae are represented only by 6 or 5 %; while other families are only poorly represented.

Generally speaking, biological types or forms of the species reflect biology and a certain adaptation to the environment (Barry, 1988).

The coexistence of many biological types, in a same station, no doubt accentuates the floristic richness of a given site, taking also into account the importance that annuals can take in arid zones during some favourable years (Florer & Pontanier, 1982).

The spectrum composition of the study area revealed the predominance of Therophytes > Chamaephytes > Geophytes > Phanerophytes > Hemicryptophytes.

As said, the dominant biological type is represented by the Therophytes with a percentage of

TAXA	FAMILIES	BIO TYPES	MORPHO TYPES	COROTYPE
<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreb.	Lamiaceae	TH	HA	EUR-MED
<i>Allium nigrum</i> L.	Amaryllidaceae	GE	HV	MED
<i>Ammoides verticillata</i> (Duby) Briq.	Apiaceae	TH	HA	MED
<i>Aristolochia longa</i> L.	Aristolochiaceae	GE	HV	MED
<i>Arum italicum</i> Mill.	Araceae	TH	HA	ATL-MED
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	Liliaceae	GE	HV	MED
<i>Asparagus albus</i> L.	Liliaceae	GE	HV	W-MED
<i>Asparagus stipularis</i> Forsk.	Liliaceae	GE	HV	MACAR-MED
<i>Asphodelus microcarpus</i> L.	Liliaceae	GE	HV	MACAR-MED
<i>Astragalus lusitanicus</i> Lam.	Fabaceae	TH	HA	ALG-ORAN-MED
<i>Borrago officinalis</i> L.	Boraginaceae	TH	HA	W-MED
<i>Bryonia dioica</i> Jacq.	Cucurbitaceae	TH	HA	AS-EUR
<i>Carduus pycnocephalus</i> L.	Asteraceae	HE	HV	AS-EUR
<i>Chamaerops humilis</i> subsp <i>argentea</i> André	Arecaceae	CH	LV	MED
<i>Chenopodium album</i> L.	Chenopodiaceae	TH	HA	COSM
<i>Chrysanthemum coronarium</i> (L.) Spach	Asteraceae	TH	HA	MED
<i>Chrysanthemum</i> x <i>grandiflorum</i>	Asteraceae	TH	HA	END
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Poaceae	GE	HV	COSM
<i>Clinopodium nepeta</i> (L.) Kuntze	Lamiaceae	CH	HV	AS-EUR
<i>Daphne gnidium</i> L.	Thymelaeaceae	CH	LV	MED
<i>Daucus carota</i> L.	Apiaceae	TH	HA	MED
<i>Drimia maritima</i> (L.) Stearn	Liliaceae	GE	HV	MACAR-MED
<i>Echium vulgare</i> L.	Boraginaceae	TH	HA	MED
<i>Erica multiflora</i> L.	Ericaceae	CH	LV	MED
<i>Eryngium maritimum</i> L.	Apiaceae	CH	LV	EUR-MED
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	Euphorbiaceae	TH	HA	AS-EUR
<i>Fedia cornucopiae</i> (L.) Gaertner	Valerianaceae	TH	HA	MED
<i>Fumana thymifolia</i> (L.) Spach ex Webb	Cistaceae	TH	HA	AS-EUR-MED
<i>Globularia alypum</i> L.	Plantaginaceae	CH	LV	MED
<i>Herniaria hirsuta</i> L.	Caryophyllaceae	TH	HA	PAL-TEMP
<i>Jasminum fruticans</i> L.	Oleaceae	CH	LV	MED
<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	Cupressaceae	PH	LV	ATL-MED
<i>Juniperus phoenicea</i> L.	Cupressaceae	PH	LV	MED
<i>Kundmannia sicula</i> (L.) DC.	Apiaceae	TH	HA	MED
<i>Lavandula dentata</i> L.	Lamiaceae	CH	LV	W-MED
<i>Lavandula multifida</i> L.	Lamiaceae	CH	LV	MED
<i>Lavandula stoechas</i> L.	Lamiaceae	CH	LV	MED
<i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv.	Brassicaceae	TH	HA	MED

Table 1. Listing of related medicinal species associated with *Rosmarinus officinalis* in the study area.

TAXA	FAMILIES	BIO TYPES	MORPHO TYPES	COROTYPE
<i>Lonicera implexa</i> Aiton	Caprifoliaceae	TH	HA	MED
<i>Malva sylvestris</i> L.	Malvaceae	TH	HA	MED
<i>Marrubium vulgare</i> L.	Lamiaceae	TH	HA	COSM
<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.	Liliaceae	GE	HV	MED
<i>Muscari neglectum</i> Guss. ex Ten.	Liliaceae	GE	HV	EUR-MED
<i>Nepeta multibracteata</i> Desf.	Lamiaceae	TH	HA	PORTUGAL A.N
<i>Olea europea</i> L.	Oleaceae	PH	LV	MED
<i>Ononis spinosa</i> L.	Fabaceae	CH	LV	AS-EUR
<i>Pallenis maritimus</i> (L.) Greuter	Asteraceae	TH	HA	MACAR-MED
<i>Pinus pinaster</i> Aiton	Pinaceae	PH	LV	W-MED
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	Anacardiaceae	PH	LV	MED
<i>Plantago major</i> L.	Plantaginaceae	HE	HV	AS-EUR
<i>Ranunculus repens</i> L.	Ranunculaceae	TH	HA	PAL
<i>Rhaphanus raphanistrum</i> L.	Brassicaceae	HE	HV	MED
<i>Retama raetam</i> (Forssk.) Webb et Berthel.	Fabaceae	CH	LV	MED
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Lamiaceae	CH	LV	MED
<i>Rubia peregrina</i> L.	Rubiaceae	TH	HA	ATL-MED
<i>Rumex bucephalophorus</i> L.	Polygonaceae	TH	HA	MED
<i>Ruta chalepensis</i> L.	Rutaceae	TH	HA	MED
<i>Smilax aspera</i> L.	Liliaceae	GE	HV	MAC-MED-ETH-IND
<i>Tamus communis</i> L.	Dioscoreaceae	TH	HA	ATL-MED
<i>Tetraclinis articulata</i> (Vahl) Mast.	Cupressaceae	PH	LV	IBERO-MAURIT-MATH
<i>Teucrium fruticans</i> L.	Lamiaceae	CH	LV	MED
<i>Teucrium polium</i> L.	Lamiaceae	CH	LV	EUR-MED
<i>Thapsia garganica</i> L.	Apiaceae	CH	LV	MED
<i>Thymus serpyllum</i> L.	Lamiaceae	CH	LV	END.N.A
<i>Tulipa sylvestris</i> L.	Liliaceae	GE	HV	EUR-MED
<i>Viburnum tinus</i> L.	Adoxaceae	CH	LV	MED

Table 1. Listing of related medicinal species associated with *Rosmarinus officinalis* in the study area.

about 41%. This dominance is primarily due to their resistance to drought in the steppe areas. Nevertheless, the Chamaephytes also keep a place very important with a percentage of 27%. Benabadji et al. (2004) reported that grazing promotes the installation, in a comprehensive manner, of the Chamaephytes often refused by herds. Geophytes are in 3rd position, followed by Phanerophytes (9%) with bulbous and rhizomatous medicinal species. Hemipterophytes are scarcely represented in the study (only 5%), probably due to the poverty in organic

matter of the soil, as previously stressed by Barbero et al. (1989).

From the morphological point of view, the vegetation of the study area is marked by heterogeneity between woody, herbaceous, perennials and annuals medicinal.

The herbaceous annuals are dominant in the study with a percentage of 41% which is probably connected to the invasion of Therophytes (which are generally herbaceous annual). Roman (1987)

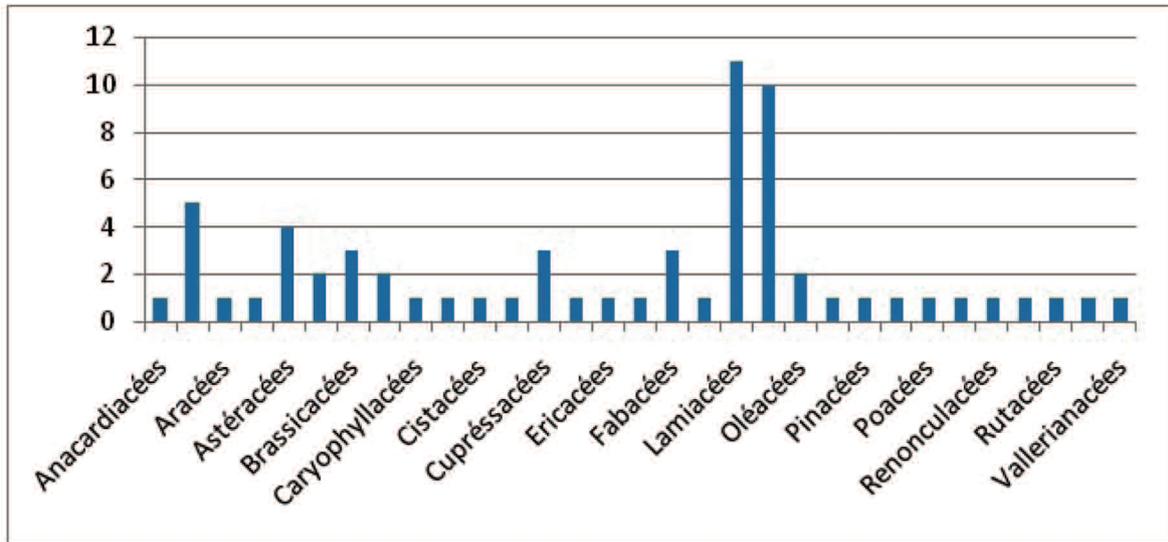


Figure 1. Percentage of families of medicinal plants from the study area.

already highlighted the existence of a good correlation between biological types and many phenomorphologic characters.

Despite the dominance of annuals, perennial woody plants retain an important place with 35%. Herbaceous perennials are the least represented with 24%.

Phytogeography is studying the distribution of plant species on the surface of the globe (see Lacoste & Salanon, 1969). The reasons why a species does not exceed the limits of its geographical range can be many including: climate, soil, history or isolation by natural barriers.

In our study we showed (Fig. 4) the predominance of the Mediterranean biogeographical types species with a percentage of 59%, followed by cosmopolitan elements (16%), Asian elements (6%) and Euro-Mediterranean and W-Mediterranean species (5% each). The other biogeographic elements are very little represented.

CONCLUSIONS

The therapeutic use of *R. officinalis* is analyzed.

Floristic cortege of Rosemary in the study area is marked by the dominance of Lamiaceae, Liliaceae and Apiaceae. Therophytes are dominant, reflecting a strong anthropic action.

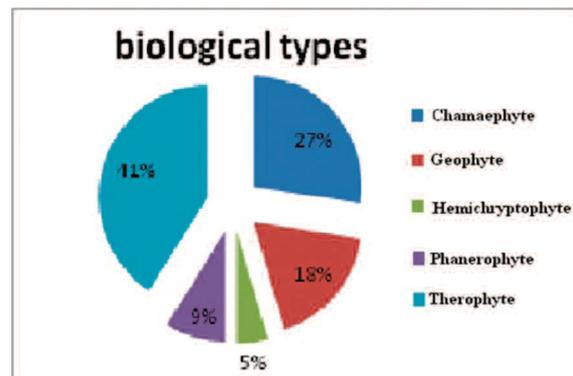


Figure 2. Biological types of medicinal plants from the study area.

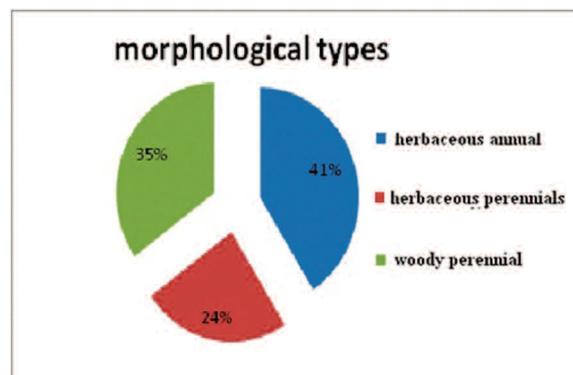


Figure 3. Morphological types of medicinal plants from the study area.

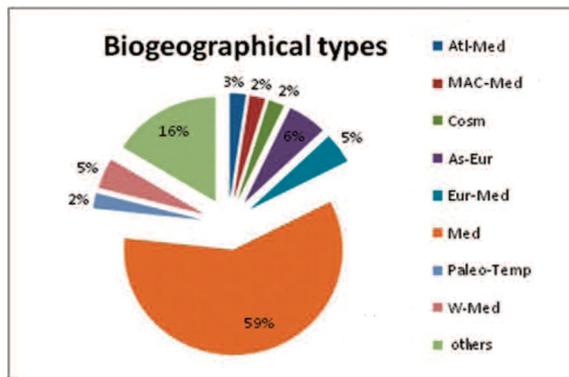


Figure 4. Biogeographic patterns of medicinal species from the study area.

REFERENCES

- Barbero M., Bonin G., Loisel R. & Quezel P., 1989. Sclerophyllus *Quercus* forests of the mediterranean area: Ecological and ethological significance. Bielefelder Ökologische Beiträge, 4: 1–23.
- Barry J.-P., 1988. Approche Ecologique des Régions Arides de l'Afrique. Université de Nice. ISS de Nouakchott, 107 pp.
- Benabadi N., Bouazza M., Metge G. & Loisel R., 2004. Les sols de la steppe à *Artemisia herba-alba* Asso. au Sud de Sebdo (Oranie, Algérie). Synthèse n°13, pp. 20–28.
- Bezanger Beauquesne L., Pinkas M., Torck M. & Trotin F., 1990. Plantes médicinales des régions tempérées. 2ème édition Maloine. Paris.
- Bismuth C., Baud F., Conse F., Fréjaville P.P. & Garnier R., 1987. Toxicologie clinique. Flammarion Médecine Sciences, Paris, 956 pp.
- Damien A., 2002. Guide du traitement des déchets. 3 édition. Dunod édition, Paris, 335 pp.
- Flesch F., 2005. Intoxications d'origine végétale. Plant poisoning F. Flesch (Praticien hospitalier) Centre antipoison, hôpitaux universitaires de Strasbourg.
- Floret C.H. & Pontanier R., 1982. L'aridité en Tunisie présaharienne: climat, sol, végétation et aménagement. Mémoire de thèses. Travaux et documents de l'O.R.S.T.O.M., Paris, 544 pp.
- Fournier P., 2001. Les quatres flores de France. Lechevalier. Paris. Vol 2, 504 pp.
- I.T.E.I.P.M.I., 1991. Généralités sur le romarin (*Rosmarinus officinalis* L.). Fiches techniques élaborées à partir de sources multiples. Mise à jour (Janvier), pp. 2–5, 7–12.
- Lacoste A. & Salanon R., 1969. Eléments de biogéographie. Nathan, Paris, 189 pp.
- Marles R.J & Norman R.F, 1994. Plants as sources of antidiabetic agents. In "Economic and Medicinal Plant Research, vol. 6", H. Wagner & N.R. Farnsworth (Eds.), Academic Press, London, Chapter 4.
- Patrick N., 2003. Intoxications par les végétaux: plantes et baies. Editions Scientifiques et médicales Elsevier SAS, 112 pp.
- Romane F., 1987. Efficacité de la distribution des formes de croissance des végétaux pour l'analyse de la végétation à l'échelle régionale. Cas de quelques taillis du chêne vert du Languedoc. Thèse en doctorat à l'Université d'Aix-Marseille III, 153 pp.

Contribution to a Morphometric Study of *Rosmarinus Officinalis* in the North West Algerian

Mostefai .A, Stambouli-Meziane H. & Bouazza M.

Laboratory of Ecology and Management of Natural Ecosystems

Accepted 22 Feb 2014, Available online 01 April 2014, Vol.2 (March/April 2014 issue)

Abstract

This work is devoted to a morphological study of *Rosmarinus officinalis* in the Tlemcen region (Northwest Algeria). Results are obtained on the morpho-metric and ecological aspect. The observation of the physiognomy and the general appearance of the study area show heterogeneity of sward. To better understand the adaptation of *Rosmarinus officinalis* a morpho-metric study is required. It shows that there is a strong relationship between the parameters measured on the one hand and the middle where *Rosmarinus officinalis* on the other hand.

Keywords: *Rosmarinus officinalis* - morphometrics - Tlemcen - ecology.

Introduction

The Mediterranean basin is quite diverse in plant species and is of great interest for any scientific study, given its wealth related to the heterogeneity of historical, Paleogeographic, geological and ecological factors, but it is characterized by climatic and soil stresses strong, salinity, drought and soil shallow and mobile.

The vegetation of the region of Tlemcen, presents a good example of study of the dynamics of natural ecosystems, despite the fact that she has suffered for several years a continuous regression most often due to a combined action of climate, ecological, and anthropogenic factors.

The high full steppe and the coast of Algeria, who are part of this Mediterranean landscape are excellent experimental plots dedicated to embrace these studies.

Rosmarinus officinalis L. is a shrub growing in the wild in regions with a semi-arid vorbeurteilung and sub - humid. It is the most popular plant in the Mediterranean basin (EMBERGER, 1960).

This work will enable us to understand the morphological appearance of *Rosmarinus officinalis* and its ecological significance. Indeed, several authors looked at the problem of the growth of plants and their adaptations. Among them, we can mention: DEBOUZIE and al. 1960; DEMELON, 1968; GOUNOT, 1969; LE HOUEROU, 1971; ROY, 1977; EL HAMROUNI, 1978; AIDOU, 1983; FRONTIER, 1983.

Materials and Methods

The study area is located in the western part of the North

West Algerian; it is shared between the wilaya of Tlemcen and the wilaya of Ain TEMOUCHENT. Two stations are selected for our study, one part of the High Plains steppe (Sidi El Mokhfi) and the other is located in the littoral (Sidi Safi)

1- The station of Sidi El Mokhfi

6 Miles next to Sidi Djilali to the right of the path of wilaya n° 107 connecting Sebdou at Sidi Djilali lies our station with a North East exposure and an approximate altitude of 1276 to 1282 m. It is characterized by a flat topography and a recovery rate between 40 and 50%. This station is dominated by

- *Stipa tenacissima*
- *Rosmarinus officinalis*.
- *Plantago Logopus*
- *Paronychia argentea*.

2- The station of Sidi Safi

The study of *Rosmarinus officinalis* station belongs to the municipality of Beni Saf and is located on the axis of Sidi Safi, next to the cement factory.

East of the Traras Mountains lies the plateau with a Northern exposure and an altitude of approximately 176 m. as it characterized by a slope of 10-20% and a rate of recovery between 50 and 60%.

The species that dominate this station are:

- *Erica multifida*
- *Calycotome intermedia*
- *Urginea maritima*
- *Cistus villosus*

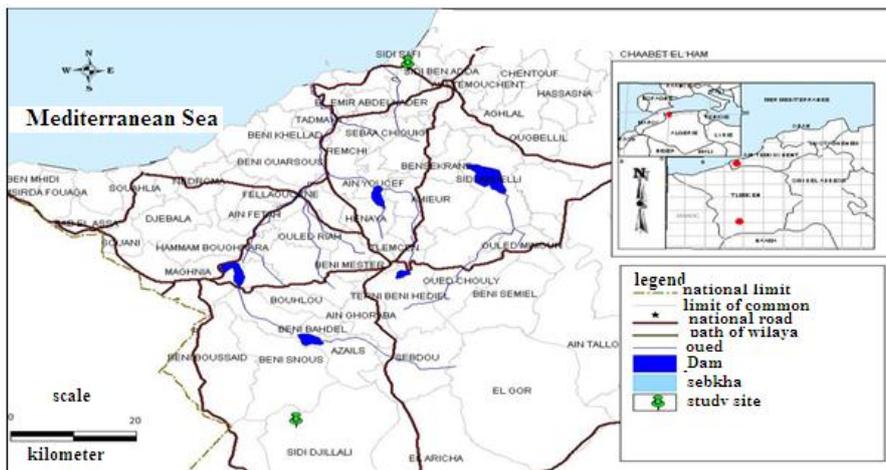


Figure 1 : Geographical location of the study area map

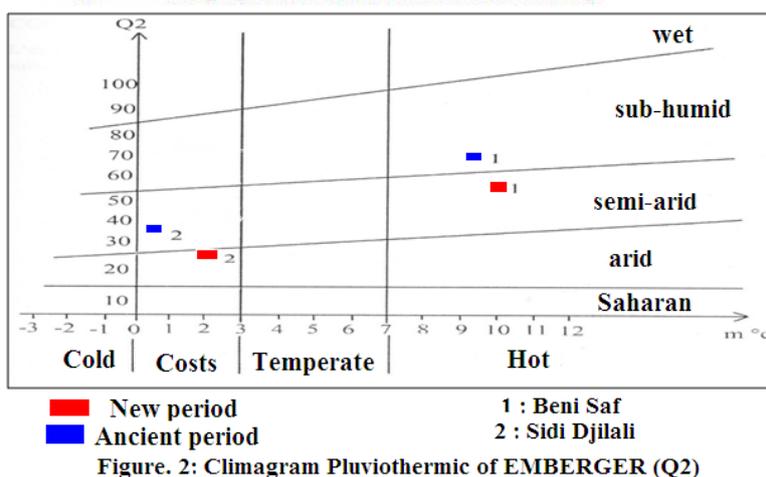


Figure 2: Climagram Pluviothermic of EMBERGER (Q2)

Bioclimatic studies the Oranie and Tlemcen region are numerous; it is worth mentioning the recent work: **ALCARAZ (1969-1982)** in his study on the vegetation of the Western Algerian or it performs a very complete study of the spatial variations in the climate of the region, **AIME (1991)**, **HADJADJ (1995)**, **BENABADJI & BOUAZZA (2000)**.

In relation to the climate of the study area is of Mediterranean type, on the basis of the pluviometric quotient of Emberger, it belongs to the semiarid bioclimatic floor.

The ombrothermics of BAGNOULS and GAUSSEN diagrams show that the duration of the drought extends from 5 to 6 months for the two stations.

So the specificity of *Rosmarinus officinalis*, is clearly defined as well as its ability to resist and adapt to the environment extremely difficult, We considered it useful to carry out a number of morpho metric.

The analysis focused on ten individuals sampled randomly in full vegetation.

The measured parameters are: number of branches; the number of flowers; the diameter and the height.

The use of statistical analysis remains in biometrics an effective method to highlight the degree of correlation between different parameters measured.

Results and Interpretation

Morphometry can understand the close relationship between coexisting measured parameters and the environment. This study remains fundamental; it gives an idea of the adaptation of the species in coastal and steppe as it was long used as a medicinal plant (Table 1,2 ,3 and 4).

Station 1 :

In the station of Sidi Mekhfi, the correlation between the diameter and the number of branches and between the diameter and the inflorescence is good with $R^2 = 51.6 \%$ and $R^2 = 58.4\%$ respectively, so there is a relationship between these two parameters.

The correlation between the inflorescence and the height is 64.9% , so the height and the inflorescence are closely related.

Believed in this case height and the inflorescence becomes largest and most important large number of flowers; so Bloom depends on the height and the age of the species.

A very strong correlation occurred between the inflorescence and the number of branches of the order of 77.9%

Table 1: Results of the analysis of the Morphometry of *Rosmarinus officinalis* (Sidi Mokhfi station)

Individual	Diameter	height	Number of branches	Inflorescence
1	150	50	24	200
2	125	40	42	383
3	90	30	14	93
4	88	45	19	134
5	30	32	9	72
6	148	40	33	191
7	198	68	160	1440
8	179	64	138	1238
9	75	43	11	57
10	64	32	10	98
11	185	40	28	53
12	69	45	21	34
13	94	39	47	43
14	110	30	102	157
15	75	51	44	95

Table 2 : Results of the analysis of the Morphometry of *Rosmarinus officinalis* (Sidi Safi station)

Individual	Diameter	height	Number of branches
1	75	54	16
2	33	31	10
3	55	48	20
4	87	65	25
5	72	94	38
6	145	66	45
7	36	62	16
8	46	44	13
9	63	39	24
10	48	44	18
11	34	26	23
12	80	51	70
13	61	28	18
14	72	33	30
15	74	35	36

Table 3: Results of the correlation (Sidi Mokhfi station)

Parameters	R ² %	Correlation
Diameter / height	45.1	Poor correlation
Diameter / Number of branches	51.6	Good correlation
Diameter / Inflorescence	58.4	Good correlation
height / Number of branches	45.1	Poor correlation
height / Inflorescence	64.9	Good correlation
Number of branches / Inflorescence	77.9	Good correlation

Table 4: Results of the correlation (Sidi Safi station)

Parameters	R ² %	correlation
Diameter /Number of branches	35.8	Poor correlation
height / Number of branches	9.5	Poor correlation
Diameter / height	36	Poor correlation

This good correlation is explained according to **Demolon (1968)**: two characters are highly correlative, if any variation of one corresponds to one variation of the other in a determined direction.

Demolon (1968) clarifies in this regard "that a loose positive correlation of 0.60 reflects the fact that the considered characters depend on both of the species itself, and conditions of the environment (texture, humidity...)".

Station 2:

Sidi Safi station is characterized by a poor correlation between the diameter and the number of branches and between the diameter and height with 35.8% and 36% respectively as well as a very poor correlation between the length and the number of branches 9.5%.

The fourth parameter is absent in this resort, *Rosmarinus officinalis* during their flowering period but has followed without feasibility. This absence or delay is probably due to the effects of the cement plant, which is near our resort of study of human action and its mostly herds by the phenomenon of overgrazing.

Conclusion

Rosmarinus officinalis morphometric study shows that the obtained correlation is negative for the resort of Sidi Safi and positive for Sidi Mekhfi station, and that there is a link between the various parameters measured (height, diameter, the inflorescence and number of branches). This can be explained by different environmental ecological conditions (soil, water, climate anthropogenic and other) for each station study.

According to Heller et al. (1990): "the development of a body does not depend on those ambient conditions and its own potential, but the functioning of the other organs widely.

References

- [1]. **AIDOU, 1983**– Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du sud-oranais, phytomasse ; production primaire et applications pastorales. Thèse Doct. 3ème cycle. Univ. Sci. Technol. H. Boumediene, Alger, p. 245+annexes.
- [2]. **AIME S., 1991** – Etude écologique de la transition entre les bioclimats subhumide, semi-aride et aride dans l'étage thermo méditerranéenne du tell oranais (Algérie occidentale). Thèse. Doct. Fac. Sci. Et tech. St-Jérôme, Marseille. p189+194p+annexes.
- [3]. **ALCARAZ C., 1982**-La végétation de l'Ouest algérien. Thèse.Doct. Es. Sci. Univ. St-Jerôme, Marseille, p415+annexes+cartes.
- [4]. **ALCARAZ C., 1969**-Etude géobotanique du Pin d'Alep dans le Tell oranais. Thèse.Doct. Fac. Sci. Montpellier, p183
- [5]. **BENABADJI N & BOUAZZA M., 2000**-Contribution à une étude bioclimatique de la steppe à *Artemisia herba alba* Asso.(Algérie occidentale). Rev. Sech II.2, pp.117-123.
- [6]. **DEMOLON A., 1968**- Croissance des végétaux cultivés (principe d'agronomie), Tome II, Dunod, Ed. p 545-548.
- [7]. **EL HAMROUNI A., 1978** – Etude phyto-écologie et problème d'utilisation de l'aménagement dans les forêts de Pin d'Alep de la région de Kassarine (Tunisie centrale), Thèse. Doct 3^{ème} cycle. Univ. Aix .Marseille III. P : 106.
- [8]. **EMBERGER L., 1960**- Traité botanique fascicule II. Masson. p335.
- [9]. **FRONTIER S., 1983**-Stratégies d'échantillonnage en écologie. Ed.Masson et Cie.CVoll.D'écol.Press.Univ.Paris.p234.
- [10]. **GOUNOT M., -1969** Méthodes d'étude quantitatives de la végétation. Masson et Cie, Paris, France : 314p.
- [11]. **HADJADJ AOUL S., 1995**-les peuplements de Thuya de berbérie en Algérie. Phytoécologie. Syntaxinomie. Potentialités sylvicoles. Thèse. Doct. Es. Sci. Univ. Aix-Marseille, p159.
- [12]. **HELLER R, ESNAULT R LANCE C, 1990**- Physiologie végétale 2. Développement. Masson p : 39-41.
- [13]. **LEHOUEOU M.C., 1971** – Les bases écologiques de la production pastorale et fourragère en Algérie E.A.O. Div. Produc.Plats. p : 60.
- [14]. **ROY J., 1977** – Relation entre les deux paramètres phytoécologiques [phytomasse, indice foliaire] et les formations recueillies par point quadra dans les deux formations herbacées méditerranéennes. Mem. D.E.A.U.S.T.I.Montpellier.

ملخص

يعتمد هذا العمل على الجانب الفيتوسوسبيولوجي، الفيتو-ايكولوجي و رسم الخرائط لمجمعات نبتة إكليل الجبل المتواجدة في شمال غرب الجزائر.

مقارنة مختلف الأطياف البيولوجية أظهرت هيمنة النباتات الموسمية على حساب

الاحراش و الاشجار وهذا راجع إلى تأثير الإنسان.

تفسير ال (AFC) سمح لنا بالتعرف على مختلف الأنواع الأساسية المميزة لأكبر الوحدات

المختلفة الفيتوسوسبيولوجية التي لها علاقة مباشرة مع وجود إكليل الجبل وتسلط الضوء على العوامل

البيئية المشاركة في ديناميات هذه المجموعات

وفيما يتعلق بالدراسة المظهرية فان المعالم المقاسة على إكليل الجبل تظهر ارتباطات إيجابية في

السهوب وارتباطات سلبية في جبال ترارا.

الطيف البيئي لإكليل الجبل يدل على المقاومة من جهة والتساهل من جهة أخرى فيما يتعلق

بالعوامل البيئية في المحطات التي شملتها الدراسة.

في الأخير، خريطة توزع إكليل الجبل في منطقة تلمسان سمحت لنا بتقييم الوضع الحالي لهذا

النوع النباتي .

الكلمات المفتاحية

A.F.C. إكليل الجبل- المورفولوجية- رسم الخرائط- دراسة فيتوسوسبيولوجية- دراسة فيتوايكولوجية

تلمسان- الجزائر.

Résumé :

Le présent travail porte sur l'aspect phytoécologique, phytosociologique et cartographie des groupements à *Rosmarinus officinalis* dans le Nord Ouest Algérien.

La comparaison des différents spectres biologiques montre la dominance des thérophytes au détriment des chamaephytes et des phanérophytes ceux-ci peut être expliqué par la forte action anthropozoogène.

L'interprétation par l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) nous a permis de dégager les principaux espèces caractéristiques des grandes unités phytosociologiques en relation directe avec la présence de *Rosmarinus officinalis* (classe des *Ononido-Rosmarinetea*, des *Stellarietea mediae* et des *Théro-brachypodietae* et enfin *Pistacio- Rhamnetalia alaterni*) et de mettre en relief les différents facteurs écologiques intervenant sur la dynamique de ces groupements.

Concernant l'étude morphométrique ; les paramètres mesurés sur l'espèce *Rosmarinus officinalis* montrant toujours des corrélations positives dans la steppe et des corrélations négatives dans les Monts de Traras.

Le spectre écologique de *Rosmarinus officinalis* montre l'exigence et la tolérance de cette dernière vis à vis de certains facteurs écologiques stationnels dans les stations étudiées.

Enfin, l'élaboration d'un essai cartographique de la répartition de *Rosmarinus officinalis* dans la région de Tlemcen dont le but de connaître l'état actuel et l'aire de répartition naturelle de cette espèce.

Mots clés : *Rosmarinus officinalis* ; morphométrique ; cartographie ; A.F.C ; Tlemcen ; Algérie ; étude phytosociologique ; étude phytoécologique.

Summary:

This work focuses on the phytocological aspect, phytosociological and mapping groups to *Rosmarinus officinalis* in northwestern Algeria.

Comparison of the different biological spectra shows the dominance of therophytes to the detriment of chamaephytes and phanerophytes which may be explained by the strong anthropozoogenic action.

The interpretation by the factorial analysis of the correspondences (AFC) allowed us to identify the main species characteristic of the large phytosociological units directly related to the presence of *Rosmarinus officinalis* (Ononido-Rosmarinetea, Stellarietea mediae, Théro-brachypodieta And Pistacio-Rhamnetalia alaterni) and to highlight the different ecological factors affecting the dynamics of these groups.

Concerning the morphometric study; The parameters measured on the *Rosmarinus officinalis* species always showing positive correlations in the steppe and negative correlations in the Traras Mountains.

The ecological spectrum of *Rosmarinus officinalis* shows the requirement and the tolerance of the latter towards certain ecological factors stationary in the studied stations.

Finally, the development of a cartographic trial of the distribution of *Rosmarinus officinalis* in the Tlemcen region, the purpose of which is to determine the current status and natural range of this species.

Keywords : *Rosmarinus officinalis*; morphometric; cartography; A.F.C; Tlemcen; Algeria; Phytosociological study; Phytocological study.

Sommaire

REMERCIEMENTS

PUBLICATIONS INTERNATIONALES

RESUME

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

LISTE DES PHOTOS

INTRODUCTION GENERALE.....01

CHAPITRE I : ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE.....03

CHAPITRE II : MILIEU PHYSIQUE ET METHODOLOGIE

I- Situation géographique.....19

II- Géologie20

III- Géomorphologie22

IV- Hydrologie23

V- Pédologie23

VI- Zonage écologique26

VII- L'échantillonnage28

VIII-Choix et description des stations.....30

IX- Méthode des relevés.....36

CHAPITRE III : ETUDE BIOCLIMATIQUE

Introduction.....38

I-Méthodologie39

II-facteurs climatiques39

II-1-Facteur hydrique39

II -1-1- Les Régimes Pluviométriques.....	40
II-1-1-1-Régime mensuelle.....	40
II -1-1-2- Régime saisonnier.....	45
II -1-1-3- Régime annuel	47
II-2- Facteur thermique	48
II.2. 1.Températures moyennes mensuelles et annuelles.....	48
II.2. 2. Amplitudes thermiques et continentalité.....	52
III- Autre facteurs climatiques.....	54
III-1- Vent	54
III-2- Neige.....	54
III-3- Hygrométrie.....	54
III-4- Evaporation.....	54
IV- Synthèse bioclimatique	55
IV-1-Classification des ambiances bioclimatiques en fonction de "t" et "m"	55
IV-2- Indice d'aridité de DE.MARTONNE.....	57
IV-3-Diagrammes ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN ...	58
IV-4 -Quotient pluviothermique d'EMBERGER.....	60
Conclusion.....	62

CHAPITRE IV : APPROCHE PEDOLOGIQUE ET SPECTRE ECOLOGIQUE

Introduction.....	63
I- Analyses des sols.....	63
I-1- Méthode d'analyse	63
I-1-a- Les analyses physiques.....	63

I-1-b- Les analyses chimiques.....	64
II- Résultats et interprétation.....	68
Conclusion.....	70
Introduction	71
I-Méthodologie.....	71
II- Résultats et interprétation.....	72
Conclusion.....	73

CHAPITRE V : DIVERSITE BIOLOGIQUE ET BIOGEOGRAPHIQUE

Introduction.....	74
I- Composition systématique.....	74
II- Caractérisation biologique	81
III-Caractérisation morphologique	91
IV- Caractérisation phytogéographique	95
V-Rareté.....	97
VI- Indice de perturbation.....	98
Conclusion.....	99

CHAPITRE VI : ANALYSE DE LA VEGETATION

Introduction.....	100
I-Traitement des données.....	101
I-1- Codage	101
I-2- Traitement numérique	101
II-Résultats et interprétation.....	103
Conclusion.....	115

CHAPITRE VII : ETUDE MORPHOMETRIQUE

Introduction.....	116
I-Méthodologie.....	116
II- Résultats et interprétation	136
Conclusion.....	138

CHAPITRE VIII : ETUDE CARTOGRAPHIE

Introduction.....	139
I-Méthodologie.....	139
II- Commentaire de la carte	141
Conclusion.....	142

CONCLUSION GENERALE.....	143
---------------------------------	------------

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	146
---	------------

ANNEXE

LISTE DES TABLEAUX

Tableau N°01: Coordonnées géographiques des stations météorologiques.....	39
Tableau N°02 : Précipitations moyennes mensuelles.....	42
Tableau N°03 : Précipitations moyennes mensuelles.....	42
Tableau N°04 : Régimes saisonniers des stations météorologiques.....	45
Tableau N°05 : Les moyennes annuelles des précipitations des deux périodes.....	47
Tableau N°06 : Températures moyennes mensuelles et annuelles.....	49
Tableau N°07 : Températures moyennes mensuelles et annuelles.....	49
Tableau N°08 : Les moyennes annuelles des températures des deux périodes.....	49
Tableau N°09 : Moyenne des minima du mois le plus froid.....	50
Tableau N°10 : Moyenne des maxima du mois le plus chaud.....	50
Tableau N°11: Amplitude thermique.....	52
Tableau N°12: Indice de continentalité de DEBRACH.....	52
Tableau N°13: Etages de végétation et type du climat.....	55
Tableau N°14: Classification des climats en fonction des valeurs de l'indice de DE MARTONNE.....	56
Tableau N°15: Indice de De.Martonne et type de climat.....	56
Tableau N°16: Quotient pluviothermique D'EMBERGER.....	60
Tableau N° 17: Appréciation et échelle du PH.....	64
Tableau N°18: Echelle d'interprétation de carbonates.....	65
Tableau N°19: Résultats des analyses physico - chimiques du sol.....	67
Tableau N°20: Détermination des classes.....	71
Tableau N°21: composition par familles, espèces et genres	75
Tableau N°22: Pourcentage des types biologiques de la zone du littoral.....	85
Tableau N°23 : Pourcentage des types biologiques de la zone steppique.....	86

Tableau N°24: Pourcentage des types morphologiques de la zone du littoral.....	92
Tableau N°25: Pourcentage des types morphologiques de la zone steppique.....	92
Tableau N°26: pourcentage de types biogéographiques de la zone d'étude.....	96
Tableau N°27: pourcentage d'indice de perturbation de la région d'étude.....	98
Tableau N°28 : valeurs propres et taux d'inertie des premiers axes d'AFC (La steppe).....	102
Tableau N°29: valeurs propres et taux d'inertie des premiers axes d'AFC (Les Monts de Traras).....	102
Tableau N°30: Résultats de la morphométrie de <i>Rosmarinus officinalis</i> (Station d'El Bouihi).....	117
Tableau N°31 : Résultats de la morphométrie de <i>Rosmarinus officinalis</i> (station d'Ain Sefa).....	117
Tableau N°32 : Résultats de la morphométrie de <i>Rosmarinus officinalis</i> (station de Sidi El Mokhfi).....	118
Tableau N°33 : Résultats de la morphométrie de <i>Rosmarinus officinalis</i> (station d'Al Abed).....	119
Tableau N°34 : Résultats de la morphométrie de <i>Rosmarinus officinalis</i> (station de Nedroma).....	119
Tableau N°35 : Résultats de la morphométrie de <i>Rosmarinus officinalis</i> (station de Honaine).....	120
Tableau N°36 : Résultats de la morphométrie de <i>Rosmarinus officinalis</i> (station de Béni Saf).....	121
Tableau N°37 : Résultats de la corrélation du <i>Rosmarinus officinalis</i>.....	121
Tableau N°38 : Inventaire floristique des Monts de Traras.....	annexe
Tableau N°39 : Inventaire floristique de la zone steppique.....	annexe
Tableau N°40 : Relevés floristiques des Monts de Traras.....	annexe
Tableau N°41 : Relevés floristiques de la zone steppique.....	annexe

LISTE DES FIGURES

Fig. N°1 : Schéma de <i>Rosmarinus officinalis</i>	10
Fig.N°02: Localisation géographique de la zone d'étude.....	19
Fig. N03 : carte géologique de la zone steppique.....	20
Fig.N°04: carte géologique de la zone du littoral.....	21
Fig. N05: carte pédologique de la zone steppique.....	24
Fig. N°06: Evolution de la pluviosité mensuelle (ancienne période).....	43
Fig. N°07: Evolution de la pluviosité mensuelle (nouvelle période).....	43
Fig. N°08: Variation mensuelles des précipitations durant les deux périodes.....	44
Fig. N°09: Régimes saisonniers des stations d'étude.....	46
Fig. N°10: Variation annuelles de précipitations durant les deux périodes.....	47
Fig. N°11: Evolution des températures moyennes mensuelles	50
Fig. N°12: Evolution des températures moyennes mensuelles.....	51
Fig. N°13: Variation annuelles des températures durant les deux périodes.....	51
Fig. N°14: Indice d'aridité de De Martonne.....	57
Fig. N°15: Diagrammes Ombrothermiques des stations météorologiques	58
Fig. N°16: Quotient pluviothermique D'EMBERGER	61
Fig. N°17: Echelle de salure déterminée à partir de l'extrait aqueux au 1/5.....	65
Fig. N°18: Diagramme de texture des sols étudiés.....	69
Fig. N°19 : Profil édaphologique de <i>Rosmarinus officinalis</i> dans la zone steppique...72	
Fig. N°20: Profil édaphologique de <i>Rosmarinus officinalis</i> dans les monts de Traras.73	
Fig.N°21: Pourcentage des Angiospermes et Gymnospermes dans la région d'étude..77	
Fig.N°22 : Pourcentage des familles de la région.....	78
Fig.N°23 : Pourcentage des familles de la zone du littoral.....	78
Fig.N°24: Pourcentage des familles de la zone steppique	78
Fig.N°25: Pourcentage des familles de la zone du littoral.....	79
Fig.N°26: Pourcentage des familles de la zone steppique.....	80
Fig.N°27 : les formes biologiques de RAUNKIER (1934).....	85
Fig.N°28: Pourcentage des types biologiques de la région d'étude.....	86
Fig. N°29: Pourcentage des types biologiques de la zone steppique.....	87
Fig. N°30: Pourcentage des types biologiques de la zone du littoral.....	87

Fig. N°31: Pourcentage des types biologiques de la zone steppique.....	90
Fig. N°32: Pourcentage des types biologiques de la zone du littoral.....	91
Fig. N°33: Pourcentage des types morphologiques de la région d'étude.....	93
Fig. N°34: Pourcentage des types morphologiques de la zone steppique.....	93
Fig. N°35: Pourcentage des types morphologique de la zone du littoral.....	93
Fig. N°36: Pourcentage des types morphologique de la zone steppique.....	94
Fig. N°37: Pourcentage des types morphologique de la zone du littoral.....	95
Fig. N°38 : pourcentage de types biogéographiques de la zone d'étude.....	97
Fig. N°39: Pourcentage des taxons rares dans la région d'étude.....	98
Fig. N°40 : Plan factoriel des espèces- Monts de Traras (Axe2- Axe1).....	103
Fig. N°41 : Plan factoriel des espèces- Monts de Traras (Axe3- Axe1).....	104
Fig. N°42: Plan factoriel des espèces- Monts de Traras (Axe3- Axe1).....	104
Fig. N° 43: Plan factoriel des espèces- La steppe (Axe2- Axe1).....	105
Fig. N°44: Plan factoriel des espèces- La steppe (Axe3- Axe1).....	106
Fig. N°45 : Plan factoriel des espèces- La steppe (Axe3- Axe2).....	107
Fig. N°46 : Dendrogramme des espèces (les Monts de Traras).....	111
Fig. N°47 : Dendrogramme des espèces (les Monts de Traras).....	114
Fig. N°48 : corrélation de <i>Rosmarinus officinalis</i> (Station d'Ain Sefa).....	124
Fig. N°49: corrélation de <i>Rosmarinus officinalis</i> (Station de Sidi Djilali).....	126
Fig. N°50 : corrélation de <i>Rosmarinus officinalis</i> (Station d'El Bouihi).....	128
Fig. N°51 : corrélation de <i>Rosmarinus officinalis</i> (Station d'El Abed).....	130
Fig. N°52: corrélation de <i>Rosmarinus officinalis</i> (Station de Nedroma).....	132
Fig. N°53 : corrélation de <i>Rosmarinus officinalis</i> (Station de Honaine).....	134
Fig. N°54 : corrélation de <i>Rosmarinus officinalis</i> (station de Béni Saf).....	135
Fig. N°55 : Essai cartographique de la répartition de <i>Rosmarinus officinalis</i>.....	140

LISTE DES PHOTOS

Photo.01: La station de Sidi El Mokhfi.....	31
Photo.02: La station d'Ain Sefa.....	31
Photo.03 : La station d'El Bouihi.....	32
Photo.04: La station d'El Abed.....	33
Photo.05: La station de Béni Saf.....	34
Photo.06: La station de Honaine.....	35
Photo.07: La station de Nedroma.....	.36

INTRODUCTION

GÉNÉRALE

Introduction générale:

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

Le bassin méditerranéen est assez diversifié en espèces végétales et présente un grand intérêt pour toute étude scientifique, vu sa grande richesse liée à l'hétérogénéité des facteurs historiques, paléogéographiques, géologiques et écologiques, mais il est caractérisé par des contraintes climatiques et pédologiques fortes, salinité, sécheresse et sols peu profonds et mobiles.

Les hautes plaines steppiques et le littoral de l'Algérie, qui font partie de ce paysage méditerranéen sont des excellents terrains expérimental vue à atteindre ces études.

La steppe algérienne couvre de vastes surfaces et reste exposée aux dangers de la dégradation souvent irréversibles **DJEBAILI (1984 - 1978) ; DJELLOULI et al (1995); H.C.D.S.(2001); DGF(2004); NEDJRAOUI et al (2008) ; KADI HANIFI (2003); KAABECHE (2000) et HIRCHE et al (1999).**

Les études de la flore et sa diversité dans l'Ouest algérien, ont intéressé un certain nombre de chercheurs ; nous avons **QUEZEL (1956-1957-2000) ; AIDOUUD (1983) ; KADI HANIFI (2003) ; AIME (1991) ; BOUAZZA et BENABADJI (1998)** pour ne citer que ceux-là.

La végétation de la région de Tlemcen, présente un bon exemple d'étude et certainement une intéressante approche de la dynamique des écosystèmes naturels, malgré qu'elle a subi pendant plusieurs années une continuelle régression due le plus souvent à une action conjuguée des facteurs climatiques, écologiques et anthropiques.

L'objectif de notre travail est d'étudier les groupements à *Rosmarinus officinalis* dans la région de Tlemcen.

L'ensemble des travaux effectués pour atteindre cet objectif sont présentés de la façon suivante :

- Une étude bibliographique constitue le premier chapitre, elle mettra une vue générale sur l'espèce *Rosmarinus officinalis*, son origine, sa morphologie, sa répartition géographique et son intérêt médicinale.

- le deuxième chapitre est un aperçu sur le milieu physique, dont la situation géographique, hydrologie et géologie ont permis d'avoir une description générale de la zone d'étude.
- Le chapitre 3 a été consacré à l'étude bioclimatique menée sur deux périodes (ancienne et nouvelle) afin d'aboutir à une comparaison des données chronologiques.
- Le quatrième chapitre traite la pédologie des stations d'étude.
- Le chapitre 5 et 6 sont réservés à la diversité biologique et biogéographique tout en comparant le cortège floristique du littoral et de steppe, suivi par une analyse statistique des données floristiques.
- Le chapitre 7 étudie la morphométrie de *Rosmarinus officinalis*.
- Le dernier chapitre portera sur l'élaboration d'un essai cartographique de la répartition de *Rosmarinus officinalis* de la région étudiée.

Le travail se terminera par une conclusion générale.

CHAPITRE I :
ANALYSE
BIBLIOGRAPHIQUE

I- Généralités sur la famille des Lamiacées:

La famille des Lamiacées comprend environ 3000 espèces dont l'aire de répartition est extrêmement étendue, mais avec une prépondérance dans les régions méditerranéennes. Tel le cas du thym, de la lavande, du basilic, de la sauge, et de la mélisse et du romarin **SPICHIGER et al (2002)**. Ce sont le plus souvent des plantes herbacées, des arbustes et rarement des arbres ou des lianes, producteurs d'huiles essentielles, largement répandues autour du monde et dans tout type de milieu **HARLY et al (2004)**.

Nombreuses lamiacées à essences ont d'assez nets xéromorphes avec leurs feuilles étroites et coriaces, enroulées sur les bords et garnies de nombreux poils. **DE CHAMBERET et al (1845)**. La forme de la fleur et la présence d'huiles essentielles caractérisent cette famille. Pour la plupart des plantes de ce genre, la section carrée de la tige et les feuilles opposées sont aussi des caractéristiques botaniques. De nombreuses espèces de cette famille sont des plantes mellifères. **SMALL et GRACE (2001)**.

II- Caractéristiques botaniques des Lamiacées :

L'ordre des Lamiales regroupe 260 genres et entre 6500- 7000 espèces. Cosmopolites mais concentrées dans la région méditerranéenne, elles sont généralement des plantes des milieux ouverts. **DUPONT et GUIGRAND (2007)**.

La famille des lamiacées est une famille des plantes herbacées à buissonnantes à tiges quadrangulaires, à feuilles simples, opposées décussées et stipulées, souvent velues et à poils sécréteurs, aromatiques. L'adaptation xérophile est fréquente. L'inflorescence est cymeuse ou racèmeuse, parfois en faux verticilles. **SMALL et GRACE (2001)**.

Leur reproduction est sexuée, la fleur est désignée nectarifère, zygomorphe, hypogynes, typiquement pentamère. Le calice est persistant, parfois bilabié ; la corolle est sympétale généralement bilabiée. L'androcée peut consister en quatre étamines didynames et parfois deux étamines et deux staminodes. La graine est exalbuminée. Le nombre chromosomique de base originel pourrait être $x=14$; on a trouvé $n=14, 13, 12, 10, 9, 7, 6$. Pollen 2 ou 3-nucellé, 3(4) ou 9-colpé. **SPICHIGER et al (2004)**.

La plupart étant riche en huiles essentielles ; la presque de cette famille est munie de glandes à essences. Ces glandes sont localisées dans le calice. **DUPONT et GUIGRAND (2007)**.

III-Statut taxinomique des Lamiacées :

Selon les classifications moléculaires, les lamiacées sont des dicotylédones. Gamopétales superovariées tétracycliques appartenant à l'ordre des Lamiales. **OZENDA (1977)**

Le métabolisme secondaire fait partie des critères de classification des végétaux. On parle alors de classification chimique ou chimiotauxonomie. Il est d'ailleurs intéressant de constater que les systèmes de classification morphologiques sont souvent confirmés par des études chimio-taxinomique. **DEYSSON(1978)**.

Parmi ces classifications basées essentiellement sur des critères morphologiques et anatomiques, celle de Cronquist est la plus utilisée. Cependant, les apports récents de la biologie moléculaire, avec le développement de la cladistique moderne ou de la systématique moléculaire basée sur l'analyse des séquences de gènes, ont bouleversé les classifications usuelles et ont donnée naissance en 1998 à une nouvelle classification (APG, 1998) ordinale des plantes à fleurs. **HASTON et al (2007)**.

La classification APG est la classification scientifique des angiospermes la plus récente établie selon les travaux d'un groupe de chercheurs : the Angiosperm Phylogeny Group. Elle traduit les efforts faits en systématique pour que les systèmes ce classification reflètent au mieux la phylogénie des familles mise en lumière par les avancées constantes de la génétique. **SPICHIGER et al (2004)**.

Cette classification, révisée en 2003 (APG I, 2003) est basée en grande partie sur les analyses des gènes chloroplastiques, introduit, même au niveau des familles, des changements notables avec la classification classique. Par exemple, l'ancienne famille des liliacées est maintenant éclatée en une dizaine de familles.

III-1 Classification du genre *Rosmarinus* au sens APG(1998) STEVEN(2001) :

D'après la classification scientifique d'Angiosperm Phylogeny Group (APG ,1998).le genre *Rosmarinus* appartient à :

Embranchement : Spermaphytes

Sous embranchement : Angiospermes

Classe : Eu-dicotylédones

Sous classe : Eurosidae II

Ordre : Lamiales

Famille : Lamiacées

Genre : *Rosmarinus*

III-2-Classification APG II (2003) (Angiosperm Phylogeny Group)

La place des lamiacées dans la classification systématique APG II (2003) est la suivante: **BRAY (2005), DUPONT et GUIGRAND (2007)**

Embranchement : Spermaphytes

Sous embranchement : Angiospermes

Classe : Eu-dicotylédones (tri-colpé évolué)

Sous classe : Asteridae

Super ordre : Eu- asteridées I

Ordre : Lamiales

Famille : Lamiacées

Genre : *Rosmarinus*

III-3-Classification APG III (2009)

La place du romarin dans la classification phylogénétique APG III (2009) est la suivante : **HASTON et al (2009)**

Clade : Angiospermes

Clade : Dicotylédones vraies

Clade : Astéridés

Clade : Lamiidées

Ordre : Lamiales

Famille : Lamiacées

Genre : *Rosmarinus*

IV-Historique du Romarin :

Le romarin fait l'objet de très nombreuses mentions historiques et légendaires. Les anciens lui vouaient une grande vénération. On s'en servait généralement dans toutes les fêtes, qu'il s'agisse de cérémonies nuptiales, funéraires ou de célébrations profanes. Les mariées portaient des couronnes de Romarin, symbole d'amour et de fidélité, tandis que les invités recevaient des branches enjolivées de rubans de soie multicolores. On mettait aussi des brins de Romarin sous les oreillers pour chasser les mauvais esprits et les cauchemars.

Les Egyptiens plaçaient des rameaux de Romarin dans la tombe des pharaons afin de fortifier leur âme. Le Romarin est un symbole du souvenir et de l'amitié. Les étudiants grecs s'en confectionnaient des couronnes, qu'ils portaient durant les examens pour stimuler leur mémoire.

Durant les épidémies de peste, le Romarin était très populaire : on en faisait brûler des rameaux pour purifier l'air et on portait des sachets sur soi, que l'on respirait lorsqu'on passait dans les endroits touchés par cette maladie. L'histoire veut aussi que la reine de Hongrie, qui souffrait de rhumatismes chroniques, ait été délivrée de ses problèmes grâce à un remède à base de Romarin lorsqu'elle était âgée de 72ans.

Dans certaines régions rurales, on fait tremper de Romarin dans du vin rouge pour obtenir une boisson fortifiante. On utilise aussi le romarin sous forme d'extrait à base 'alcool pour les plaies et sous forme d'onguent ou de baume pour soulager les rhumatismes et les névralgies, tant chez les humains que chez les animaux.

L'huile essentielle de romarin est largement utilisée comme composant aromatique dans l'industrie des cosmétiques (savons, parfums, crèmes, etc.), mais aussi dans l'industrie alimentaire (boissons alcoolisées, dessert, bonbons, conservation des lipides, etc.).

V-Biologie de la plante:

V-1-Description botanique du genre *Rosmarinus*:

Arbustes ou sous-arbrisseaux ligneux très odorants. Feuilles linéaires à marge révoluée, gaufrées, verdâtres en dessus, ± hispides blanchâtres en dessous. Calice en cloche, bilabié . Corolle bleue pâle ou blanchâtre à 2 lèvres, la supérieure entière ou à peine émarginée pas plus longue que l'inférieure, cette dernière trilobée.

V-2-Les différentes espèces du genre *Rosmarinus*:

La systématique du genre *Rosmarinus* n'a pas toujours été homogène, ce qui se traduit par de nombreux noms d'espèces cités par les auteurs et qui ne sont pas tous en usage actuellement.

Des auteurs allemands et italiens **HEINZ A. HOPPE (1975)** mentionnent 4 espèces répertoriée surtout en Afrique du Nord:

Rosmarinus hilensis(Dumont,B osc)

Rosmarinus laxiflorus

Rosmarinus lavandulaceus

Rosmarinus tournefortii (De Noe)

La flore d'Algérie **QUEZEL et SENTA (1963)**, cite 2 espèces du genre *Rosmarinus*, qui sont les suivants:

****Rosmarinus officinalis* L:** Inflorescences et calice à pilosité pruinée très courte constituée par des poils étroitement appliqués. Inflorescences en épis très courts, à bractées squamiformes de 1-2 mm, rapidement caduques (incl.

Rosmarinus laxiflorus (de Noé).

**Rosmarinus tournefortii de Noé* : Inflorescences et calice à pilosité double, l'une courte, l'autre constituée par de longs poils dressés glanduleux au sommet. Inflorescences plus longues, à bractées amples cordiformes longues de 3-4 mm (incl. *R. officinalis* L. var. *lavandulaceus* Batt. non de Noé).

V-3-noms vernaculaires:

Rosmarinus du latin Rose de la mer. Cette étymologie est controversée: en fait "ros" viendrait d'un nom du latin dérivant de rhus "rhous=sumac" qui rappelle l'aspect d'arbrisseau de la plante **DELAVEAU(1987)**.

*France: romarin, encensier herbe aux couronnes, herbe aux troubadours

*Allemagne: Rosmarin, Weihrauchkraut, Bodekraut

*Angleterre: rosemary, old man

*Espagne: romero

*Italie: rosmarino, taesmarino

*Belgique: rosmarijn

*Grèce: dendrolibano

*Inde: rusmari

*Chine: mi tie hiang

*Afrique du Nord: iklil el jabal, Couronne de montagne **DUCROS(1930)**.

iazir ou azir ou yiazir (dans le sud tunisien et algérien **BOUCHAT(1956)**).

V-4-Habitat du genre *Rosmarinus* :

C'est une plante méditerranéenne vivace buissonnante à feuilles parfumées et persistantes. Elle peut vivre plus d'une trentaine d'années et atteint ainsi une hauteur de 1 à 2 m dans les meilleures conditions. **SMALL et GRACE (2001)**

Ce petit ligneux fleurit toute l'année en climat chaud. Il pousse à faible altitude, dans les lieux secs et arides (garrigue, maquis, rocailles au voisinage du littoral) **OZENDA (1977)**. C'est une excellente plante mellifère fréquentée par les abeilles, se sont surtout les feuilles et les fleurs riches en essence que l'on utilise. Ses fleurs sont à la base d'un miel parfumé, à odeur camphrée. **BOULLARD (1977)**.

V-5-Position systématique:

Sous règne : Cormophytes

Embranchement : Spermaphytes

Sous embranchement : Angiospermes

Classe : Eudicots

Ordre : Lamiales

Famille : Lamiacées

Genre: *Rosmarinus*

Genre espèce: *Rosmarinus officinalis* L

V-6- description morphologique:

Le romarin est un arbrisseau de 0.50 à 1.50 m, pouvant atteindre 2m, très touffu, odorant à nombreuses tiges souvent dressées (mais parfois étalées) et très feuillées. Les jeunes rameaux sont carrés, pubescents.

V-6-1-appareil végétatif :

a-Racine : la racine du *Rosmarinus officinalis* est profonde et pivotante.

b-Tige : arbuste ou sous arbrisseau, rameau de 0.5 à 2 mètres cette tige est tortueuse, anguleuse et fragile. L'écorce est linéaire à cyme axillaire plus ou moins simulant des épis. **SANON (1992)**.

Elle est sub-cylindrique et présente quatre bosses peu marquées, remplies de collenchyme qui apparaît sous un épiderme net, muni d'une épaisse cuticule jaune verdâtre et de nombreux poils. Un peu plus en profondeur, des îlots de sclérenchyme constituent les fibres péricycliques. **GREUTER et al (1986)**.

c-Feuille : linéaire, gaufrée, feuilles coriaces, sessiles, opposées, rigides brillantes à bords repliés verdâtre en –dessus plus ou moins hispides blanchâtre en-dessous, elles mesurent de 3 à 8 cm de longueur et de 5 à 8 de large **BALANSARD (1953)**.

La structure de la feuille est adaptée à la sécheresse par sa cuticule épaisse sur la face supérieure et sa forme à bords enroulés vers l'intérieur. L'épiderme inférieur est peu cutinisé, et riche en stomates. la présence de poils tecteurs (de type "candélabre") sur la face inférieure limite la perte d'eau par évaporation.

La feuille possède des poils sécréteurs glanduleux sur les 2 épidermes. Un hypoderme est présent sous l'épiderme supérieur. La nervure médiane est saillante sur la face inférieure.

V-6-2- appareil reproducteur :

a-Fleurs : en mai, très courtes grappes axillaires et terminales. Chaque fleur environ 1 cm de long de couleur purpurin ; bleu pâle ou blanchâtre, en cloche bilabée à lèvre supérieure ovale entière et à lèvre à 2 lobes lancéolés. Lèvre supérieure en casque légèrement bifide. Lèvre inférieure à 3 lobes dont le médian est large et concave. Les 2 étamines sont plus longues que la corolle. L'ovaire présente 2 carpelles surmontées d'un style long courbe et bifide.

b-Fruit : est tétrakène de forme ovale située au fond du calice. Il est en baie, sèche et lisse.

c- Inflorescence : en grappes axillaires courtes, qui font toute la floraison, les branches sont plus élevées, plus au moins laineux à la base et les nœuds, parfois faisant apparemment stériles épillets.



Fig. N°1 : Schéma de *Rosmarinus officinalis* L

VI-Écologie de la plante:

VI-1-répartition géographique:

VI-1-1- répartition géographique mondiale:

Rosmarinus officinalis est une plante commune à l'état sauvage, c'est sans doute l'une des plantes les plus populaires, car elle se rencontre dans les jardins et les parcs en bordures odorantes. **QUEZEL et SANTA(1963)**

Elle est spontanée de tout le bassin méditerranéen et plus particulièrement du littoral qui demande un sol calcaire, de faible altitude, ensoleillé et modérément sec. De par ces exigences elle est indigène des pays méditerranéens tels que, Italie, Espagne, Tunisie, Maroc, Algérie, Ex-Yougoslavie, Albanie, Egypte, Palestine, Grèce, Chypre et jusqu'en Asie mineure, au Portugal, au nord ouest de l'Espagne **DAVIS(1982), TUTIN et al. (1972), GREUTER et al. (1986).**

En France, elle est abondante dans les garrigues du Midi (Provence, Languedoc, Pyrénées Orientales, Corse).

VI-1-2- répartition géographique en Algérie:

C'est à **QUEZEL et SANTA (1963)**, que revient le mérite de l'évaluation systématique de la flore Algérienne.

VI-2- phytosociologie:

L'espèce *Rosmarinus officinalis* L, spontanée est une plante caractéristique des garrigues, maquis et collines sèches le long du littoral, commune jusqu'au Sahara **QUEZEL et SANTA (1963)**. Elle peuple les endroits arides et les lieux secs de toute la région méditerranéenne, surtout littorale, où elle caractérise les garrigues sur sols calcaires marneux assez tendres. Elle caractérise particulièrement la garrigue issue de la dégradation de la chênaie à chêne vert sur sol calcaire marneux offrant un sol desséché et imperméable aux eaux des surfaces. Les garrigues à Romarin se reboisent naturellement avec le pin d'Alep

Les diverses associations végétales des garrigues à Romarin sont groupées dans l'ordre des Rosmarinetalia. Ainsi, *Rosmarinus officinalis* se rencontre le plus souvent en compagnie du Genêt scorpion, de la Globularia turbith, du Grémil ligneux,

du lavande aspic, de l'Ajonc à petites fleurs .le pin d'Alep se rencontre normalement dans ces associations et les reboisements de cette essence y trouvent leur optimum de réussite.

VI-3- culture:

Il est fréquemment cultivé dans les jardins comme plante d'ornement; les feuilles sont utilisées comme condiment. De par son utilisation en médecine traditionnelle, en parfumerie et comme épice, *Rosmarinus officinalis* est cultivé dans les pays suivants qui l'utilisent pour la production d'huile essentielle : Algérie, France, Grèce, Italie, Maroc, Portugal, Russie, Espagne, Tunisie et Ex-Yougoslavie

PERROT (1947).

La culture nécessite des terrains bien ensoleillés et abrités des vents violents, sur une terre sèche et légère préparée par de profonds labours. La récolte de la plante se fait habituellement de Mai à Septembre pendant la floraison.

L'installation de la culture s'effectue selon différentes modalités :

*multiplication générative :

Méthode peu pratiquée en générale car la levée est souvent irrégulière et échelonnée dans le temps.

Quelques données pratiques :

- 700 à 1000 graines au gramme.
- il faut 10 g pour ensemercer 1 m² de pépinière.
- 1 m² de pépinière donne environ 500 plants.
- Il faut 400 g pour implanter 1 ha de culture (20000 pieds/ ha).
- le pouvoir germinatif de la graine est très faible.
- la faculté germinative de la graine est de 2 à 3 ans.
- la graine met de 14 à 40 jours pour germer.

Le semis est pratiqué en Mars-Avril, le repiquage a lieu de 6 mois à 1 an après le semis **I.T.E.I.P.M.A.I (1991).**

*multiplication végétative :

La multiplication par bouturage est la méthode la plus sûre et la plus rapide. Des boutures semi-ligneuses de 10 à 15 cm sont prélevées sur la plante et mises en pépinière. Le bouturage a lieu en Mars-Avril ou en Septembre-Octobre alors que l'enracinement a lieu 2 mois après le bouturage.

Les boutures enracinées sont repiquées en Automne pour un bouturage de Printemps et au Printemps pour un bouturage d'Automne **I.T.E.I.P.M.A.I (1991)**.

La multiplication par marcottage est peu pratiquée car le bouturage réussit bien **I.T.E.I.P.M.A.I (1991)**.

VII-Récolte et domaine d'utilisation de Romarin :

VII-1-Récolte :

L'exploitation du romarin est différente selon que les feuilles sont récoltées pour l'herboristerie en frais ou pour la distillation.

La période de récolte diverse selon les besoins.

La première récolte a lieu de 1 an à 1 an et demi après la plantation.

- Production pour « l'herboristerie » :

La récolte se fait avant la floraison, au printemps, en mars-avril ou à l'automne, en septembre **I.T.E.I.P.M.A.I (1991)**.

- Production de « pousses fraîches » :

La récolte a lieu toute l'année. Le prélèvement « des pousses fraîches » est souvent dicté par les impératifs commerciaux. **I.T.E.I.P.M.A.I (1991)**

- Production de l'huile essentielle :

Sachant que le rendement en huile est maximal en pleine floraison et la récolte intervient suivant la saison en mai-juin **I.T.E.I.P.M.A.I (1991)**, la récolte du romarin en fleurs est possible pendant presque toute l'année mais on la pratique avec plus

d'intérêt, de mai à juillet ou septembre par temps sec et chaud **GARNIER et al (1961)**.

En culture intensive, le romarin est récolté à l'aide de faucheuse-autochargeuse ou automotrice et pour ne pas compromettre le redémarrage de la végétation, la hauteur de coupe devra être minimum de 30cm **I.T.E.I.P.M.A.I (1991)**.

Par ailleurs la récolte d'une faible quantité de romarin peut se faire par le sécateur.

VII-2-Domaine d'utilisation:

Depuis longtemps, le romarin est utilisé à des fins très diverses.

Usage interne :

Le romarin est connu pour ces multiples propriétés. En raison de sa teneur en huile essentielle, la drogue est utilisée comme carminatif et stomachique dans les troubles digestifs, les ballonnements, les flatulences, mais aussi pour stimuler l'appétit et les sécrétions gastriques.

Son usage comme cholagogue et cholérétique, rare en Allemagne, plus répandu en France, est surtout dû aux principes amers.

Le romarin présente aussi, des propriétés emménagogues dues à l'hyperémie qu'il détermine dans les organes du bassin.

Ses propriétés emménagogues, sont mises à profit dans le traitement de l'aménorrhée, oligoménorrhée, dysménorrhée **GARNIER et al (1961)**.

La drogue est également employée en traitement complémentaire dans les troubles circulatoires. Et l'acide rosmarinique développe une activité anti-inflammatoire *in vivo* chez le rat **ANTON et WICHIL (1999)**.

C'est de plus un bactéricide, son extrait aqueux tue les colibacilles **DIAZ et al (1988)**.

L'infusion de feuilles de romarin, calme les nerfs, surtout au moment de la ménopause **VOLAK et STODOLA (1983)**. Il est donc l'ami des femmes et il combat aussi les infections de la peau **MESSEGUR (1983)**.

Usage externe :

Le romarin entrain dans la composition du « vinaigre des 4 voleurs « ». Il entre dans la composition du vin aromatique, des baumes tranquilles, de l'eau de dardel (stimulant), du baume nervin (stimulant, antirhumatismal) **VALNET (1984)**.

L'huile essentielle et certaines préparations à base de romarin entrent dans la composition d'huile et de pommades comme liniment analgésique contre les rhumatismes et comme additif de bain pour une stimulation sanguine locale et leur effet vasodilatateur **ANTON et WICHTL (1999)**.

Elle est aussi utilisée en cas de nez bouché, de rhume et de bains de l'oppression, l'insomnie, la nervosité et les troubles intestinaux.

***En médecine traditionnelle :**

La drogue est utilisée en compresse pour éviter les retards et cicatrisation et l'eczéma, et d'une façon plus générale, comme insecticide **ENTON et WICHTL (1999)**.

***En médecine vétérinaire :**

Elle utilise largement les vertus du romarin que ce soit en usage externe (antiseptique, cicatrisant) ou interne (tonique, cholérique et cholagogue) **BEZANGER et al (1990)**

***En alimentation :**

L'utilisation du romarin en tant qu'aromate se fait sous plusieurs formes et plusieurs conditionnements :

En sec, les feuilles sont utilisées pour accompagner viande et poissons grillés ; les bouquets garnis aromatisent les sauces tomates ou les ragoûts (avec thym et laurier sauce) **I.T.E.I.P.M.A.I (1991)**.

En frais, le romarin entre dans la composition des vinaigres. Sa forte teneur en bornéol lui confère de puissantes propriétés antiseptiques qui fondent de lui un bactéricide de choix en conserverie **I.T.E.I.P.M.A.I (1991)**.

La plante est très utilisée en agroalimentaire comme conservateur et antioxydant, pour la conservation de la viande et des graisses **PERROT et PARIS (1971)**.

L'huile essentielle de romarin se trouve avoir plusieurs activités, antimicrobiennes **FARG et al (1986)**, et antivirale **ROMERO et al (1989)**.

***En parfumerie:**

L'utilisation du romarin en parfumerie est très ancienne. On connaît en particulier l'eau de la Reine de Hongrie, alcoolat fréquemment utilisé au XVII^{ème} siècle et qui pourrait avoir été conçu dès le XIV^{ème} siècle, dont le romarin était un des principaux composants.

L'eau florale de romarin est très souvent utilisée en cosmétique pour son pouvoir purifiant. Elle est excellente pour les peaux grasses ou acnéiques, grâce à ses vertus régulatrices et ré équilibrantes, elle purifie et assainit la peau. On l'introduit dans les shampoings pour éliminer les pellicules, dans lotions capillaires elle permet d'encourager la croissance du cheveu en améliorant la circulation du sang du cuir cheveu. Elle est donc tout particulièrement utilisée en usage externe dans les lotions capillaires pour ses effets stimulants sur les follicules des cheveux et éviter les calvitie précoce. **KAUFMAN et al (1999)**.

Le romarin entre dans la composition de parfums surtout masculins, hespéridès aromatiques (eaux de Cologne), boisés et fougères aromatiques, ainsi que dans la formulation des pommades dermiques **CALABRESE et al (2000)** étudièrent la faculté des extraits de romarin a protégé la peau des lésions cutanées induites par les radicaux libres. Ils sont montré la validité réelle de la biotechnologie des antioxydants naturels dans la gestion de l'antivieillessement de la peau **EBERHARD et al (2005)**.

VII-Précautions d'usages liés à la toxicité de l'huile essentielle de *Rosmarinus officinalis*:

VII-1- Toxicité en usage externe:

L'huile essentielle utilisée dans le bain peut causer un érythème. Les eaux de toilette contenant de l'huile essentielle de romarin peuvent provoquer des dermatoses ou une hypersensibilité individuelle.

VII-2- Toxicité en usage interne:

L'huile essentielle employée à des doses supérieures à 2 à 3 gouttes/jour provoquerait des risques de néphrites et de gastro-entérites. Les feuilles et les sommités fleuries auraient le même effet à des doses excessives **FOURNIER (1948).**

LEWIN (cité par **GARNIER et al., 1961**) signale que chez le lapin, la dose l'éthale est de l'ordre de 1,2 g/animal avec des symptômes de convulsion, de paralysie des centres respiratoires, d'une abolition de l'excitabilité réflexe et d'une hypotension. Un empoisonnement chronique provoquerait des hémorragies stomacales, une albuminurie, une cylindurie, une stéatose du foie et des reins. **(cité par GARNIER et al., 1961).**

Plus récemment, **LAMOTHE (1984)** a montré sur des tests de toxicité chez l'animal que l'huile essentielle de *Rosmarinus officinalis* provoquerait des crises "électrocorticales" chez le rat à la dose de 1ml/kg par voie intra-péritonéale. Les premières manifestations critiques apparaissent 15 minutes après l'injection et la crise généralisée dure environ 20 minutes.

Une deuxième crise succède presque immédiatement à la première instaurant "un état de mal".

DELAVEAU (1987) précise que 3 prises d'infusé par jour pendant plusieurs semaines peut entraîner une hypertension.

VIII-Maladies et ravageurs :

Il ya des champignons qui provoquent des dégâts sur les feuilles de romarin tel que « *Axochyta rosmarini* » et « *Coutura costagnei* ».

Un dessèchement en « crosse » du sommet des tiges très fréquent après des périodes humides sur posse tendes au printemps, est causé par du « *Botrytis* ». Ce phénomène est présent aussi sur les romarins de massifs ornementaux.

Les insectes peuvent aussi causer des dégâts importants car ils sectionnent l'apex des jeunes pousses. Parmi les insectes responsables de ce phénomène « *Chrisolina americana* » et « *Arima marginata* » **I.T.E.I.P.M.A.I (1991).**

Chapitre I: Analyse bibliographique

Le dépérissement du romarin peut être causé soit par « Botrytis », « *Arima marginata* », soit par des techniques de coupes non adaptées à cette plante.

En effet, les dates de coupe sont bien souvent fixées par les commandes des industriels (plante fraîche), ce qui aboutit parfois à des problèmes de reprises. Par ailleurs, le système mécanique de coupe n'est pas toujours adapté au romarin (hauteur insuffisante)**I.T.E.I.P.M.A.I(1991**

CHAPITRE II :
MILIEU PHYSIQUE
ET
MÉTHODOLOGIE

I-Situation géographique:

La zone d'étude est localisée dans la partie occidentale du Nord Ouest algérienne, administrativement elle appartient à la wilaya de Tlemcen et une partie de la wilaya d'Ain Témouchent.

Elle s'allonge au Nord avec une latitude comprise entre 34°25' et 35°19' et à l'Ouest avec une longitude de 1°19' et 1°44'.

Cette zone est limitée géographiquement par :

- La mer méditerranée au Nord,
- La wilaya de Naâma au Sud,
- La frontière algéro-marocaine à l'Ouest
- La wilaya de Témouchent à le Nord-Est.
- La wilaya de Sidi Bel-Abbès à l'Est

Géographiquement, notre région est divisée tout naturellement en deux zones :

- ❖ La zone 1 : elle fait partie des hautes plaines steppiques (Sidi Mokhfi, Ain Sefa, El Bouihi et Al Abed).
- ❖ La zone2 : elle se localise dans les Monts de Traras (Béni Saf, Honaine et Nedroma).

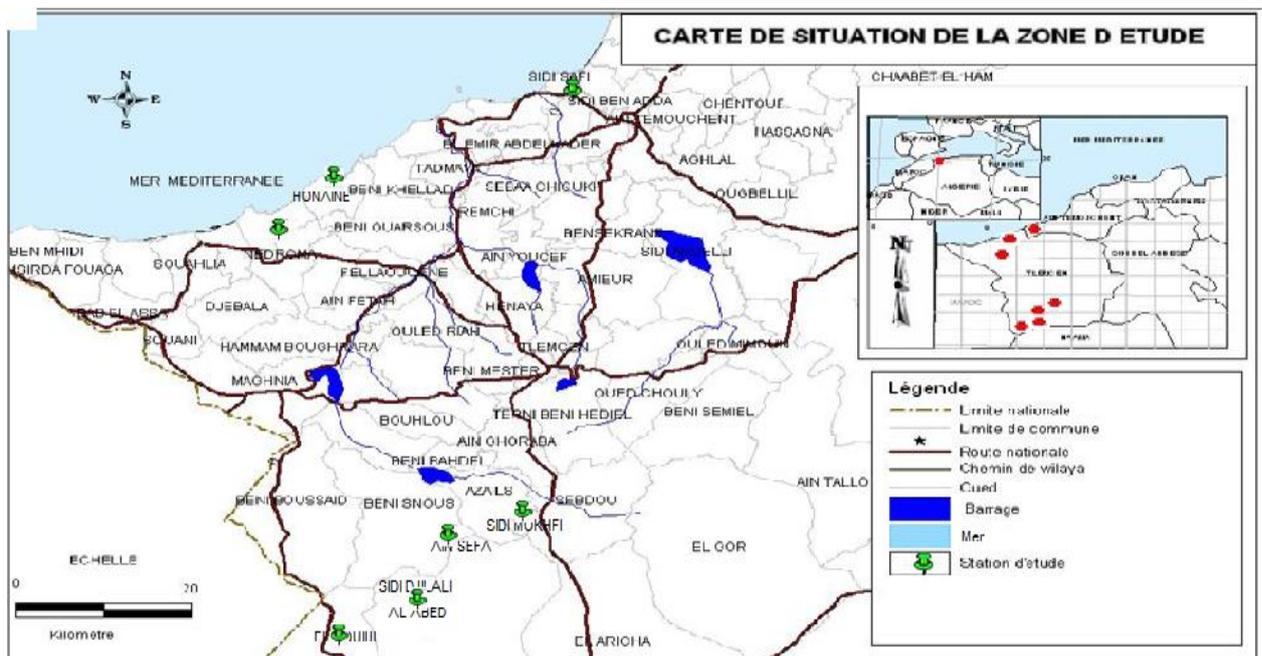


Fig.N°02: Localisation géographique de la zone d'étude

(Source : carte établi par Mr.BENZIM)

II-Geologie :

La géologie est à la fois la description des roches qui composent le globe terrestre (lithosphère) et la reconstitution de leur histoire.

1- La steppe :

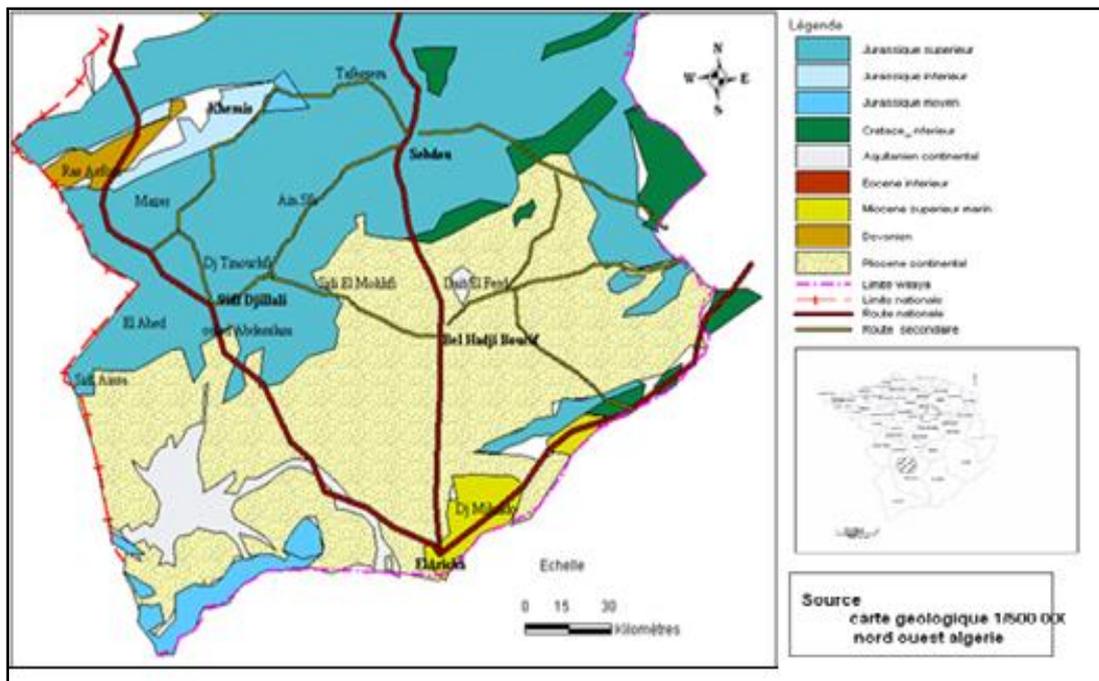
BENSALAH (2005) signale que les formations détritiques continentales couvrent de vastes étendues dans les Hautes Plaines oranaises au Sud des Monts de Tlemcen et sont datées de l'Eocène moyen-supérieur et du Miocène supérieur. Ainsi, analysant les formations éocènes,

BENSALAH (1989) et **BENEST et al. (1995)** ont individualisé 3 aires principales de dépôts typiques de la zonation alluvial fans.

*Une zone proximale ou fluvio-torrentielle ;

*Une zone intermédiaire ou d'inondation ;

* Une zone distale (sebkha).



2- Les Monts de Traras:

Les monts des Trars est un massif accidenté constitué des terrains accidentés, ce massif est formé par une série de crêtes parallèles, toutes ces crêtes sont constituées par des bruns

Chapitre II : Milieu physique et méthodologie

intercalés de calcaire du Jurassique qui donnent un relief abrupt, ces reliefs se terminent par des glaciers d'érosion donnant des pentes adoucies jusqu'aux vallées et plaines.

On peut distinguer deux formations lithologiques:

- Au niveau des reliefs, des grès bruns intercalés de calcaire datant du jurassique, constituent les grètes **GUARDIA**,(1975).
- Au niveau des collines des formations jeunes formé des marnes et d'argile (datant du Miocène) très sensible à l'érosion. Les monts des Traras sont caractérisées par un milieu dégradé comme certaine région du Tell; les trars sont exposées à un grand danger qui est l'érosion.

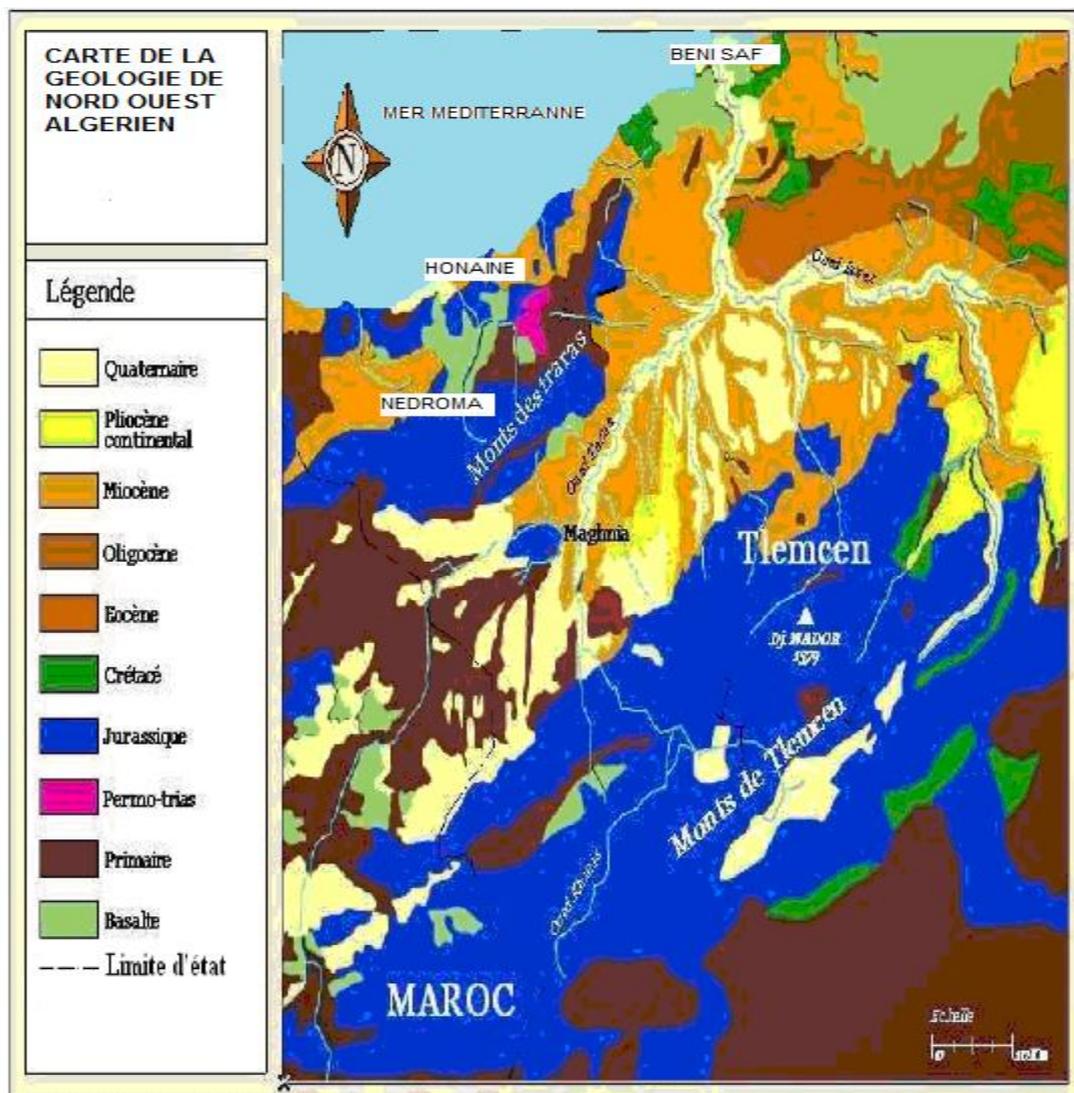


Fig.N°04: carte géologique de la zone du littoral

(Source : in Mme STAMBOULI)

III-Géomorphologie:

La géomorphologie est l'étude des formes et formations superficielles de l'interface terrestre.

Le paysage général de la région de Tlemcen, présente une végétation influencée par la Méditerranée d'une part et du Sahara d'autre part.

1- La steppe:

Les hautes plaines steppiques constituent une partie du grand ensemble topographique que l'on appelle communément les « hauts plateaux ». Ces derniers forment une large bande s'étalant d'Ouest en Est et deviennent plus minces vers l'Est du pays.

Les hauts plateaux sont encadrés par deux grandes chaînes montagneuses l'Atlas tellien et l'Atlas saharien. Ils forment un ensemble élevé à une altitude d'environ 1100-1200 m, et se terminent au Nord dans la cuvette de Dayet El-ferd dont les pentes sont inférieures à 5°.

2- Les Monts de Traras:

Les altitudes des monts des Traras varient du Nord au Sud avec des points culminants se localisant dans la partie centrale du djebel Fillaoucene, djebel El Ghoula 976 m, djebel Tedjra 861 m.

Dans les collines de Beni Ouarssous, vers l'Est, les altitudes n'excèdent pas les 400 m, tandis qu'à l'ouest elles dépassent les 600 m.

Les pentes sont en général supérieur à 25% dans la zone centrale et variable dans les autres parties des monts. En conséquence ce sont plus de 70% des monts qui présentent des pentes supérieures à 25% alors que seulement 15% des superficies ont des pentes comprises entre 12 et 25%.

Dans les monts des Traras, on trouve également deux chaînons où dominent plusieurs points culminants et cela jusqu'à la bordure de la mer **SARDAN (1953)** :

_ Un ensemble occidentale de direction Sud- Ouest, Nord- Est, il s'agit d'une vraie barrière géographique qui est reliée aux monts des Beni Znassen (Maroc) ;

_ Un ensemble oriental de même orientation, touché par la mer entrant en contact directe avec la zone des collines et les monts de Sedaâ Chiyoukh. Les altitudes sont moins élevées que le précédent, en général moins de 800m. Néanmoins les pentes sont plus abruptes et le réseau hydrographique plus dense.

IV-Hydrologie :

La disposition du relief, ainsi que l'abondance des roches imperméables tendre argilo-marneux, ont combiné leurs effets et ont permis la naissance d'un réseau hydrographique important. Ce dernier est lié en grande partie à l'évolution des phénomènes structuraux qui ont affecté la région aux cours des ères géologiques.

1- La steppe:

L'hydrologie des zones steppiques est constituée d'oueds qui ne coulent qu'en période de crue. On distingue trois écoulements des eaux :

*Un écoulement vers le Nord par la vallée de la Mekkeria (zone nord-est d'El-Gor).

*Un écoulement vers l'Ouest : les eaux arrivent de Djebel Mekkaïdou passent par Magoura pour rejoindre la vallée de la Moulouya.

*Un écoulement endoréique au centre, où les eaux convergent vers Dayat El-Ferd près d'El-Aoudj. **MERZOUK (1994)**

2- Les Monts de Traras:

Le calcaire et dolomite des monts des traras se fait sur des oueds suivant une ligne de partage des eaux définies par des grètes de Fillaoucène. La distribution des cours d'eau et donc en fonction de l'exposition de versants.

Les monts des Traras constituent un réseau hydrographique intermittent, ils ont deux grands bassins versants:

-Le versant Sud est drainé par l'oued Tafna et qui a deux affluents oued Boukiou et oued Dahmane, oued Tafna commence à Ghar Boumaaza au niveau de Sebdou, et arrive vers l'aval au niveau de la plage de Rachgoune.

- Le versant Nord de Djebel Fillaoucène qui est drainé par oued Tleta qui se jette à la mer au niveau de Ghazaouet. Nous avons aussi Oued kiss qui sert de frontière avec le Maroc et se jette à Marsat Ben M'hidi.

V-Pédologie :

La couverture édaphique de l'Oranie est le résultat de facteurs actuels, climat, végétation et action anthropozoiique qui ont conduits au développement de trois grands types de formations pédologiques : les sols rubéfiés, les encroutements calcaires et les sols salins **AIMÉ (1991)**.

1-La steppe:

Les caractères généraux des sols des hautes plaines steppiques ont été dégagés des travaux de **AUBERT (1978)**, **POUGET (1980)**, **DURAND (1954, 1958)**, **RUELLAN (1970)**, **HALITIM (1988)**, **DJEBAILI (1984)**, **BENABADJI (1991, 1995)**, **BOUAZZA (1991, 1995)**, **BENABADJI et al. (1996)**, **BOUAZZA et al. (2004)** **BENABADJI et al.(2004)**. **DUCHAUFFOUR (1976)** classe les sols de la zone steppique en

- *Sols peu évolués (regosols, lithosols) ;
- * Sols calcimagnésiques (rendzine grise) ;
- *Sols isohumiques ;
- * Sols brunifères (sols halomorphes).

MAZOUR et ROOSE (1993) signalent que l'érosion augmente avec les années et avec l'agressivité des pluies : on peut donc s'attendre à une majoration de l'érodibilité des sols de Tlemcen. L'érosion a été la plus forte sur sol fersialitique (5 à 20t/ha/an), moyenne sur les sols vertiques gris (E = 0.5 à 6 t/ha/an) et faible sur les sols bruns calcaires (E = 0.5 à 3.6 t/ha/an) et les rendzines (E < 2t/ha/an).

Le classement des sols en fonction des risques (par ordre décroissant) est donc un peu différent :

- Risques de ruissellement : vertisols, sols fersialitiques, sols bruns calcaires, rendzine .
- Risques d'érosion en nappe : sols fersialitiques, vertisols, sols bruns calcaires, rendzine.

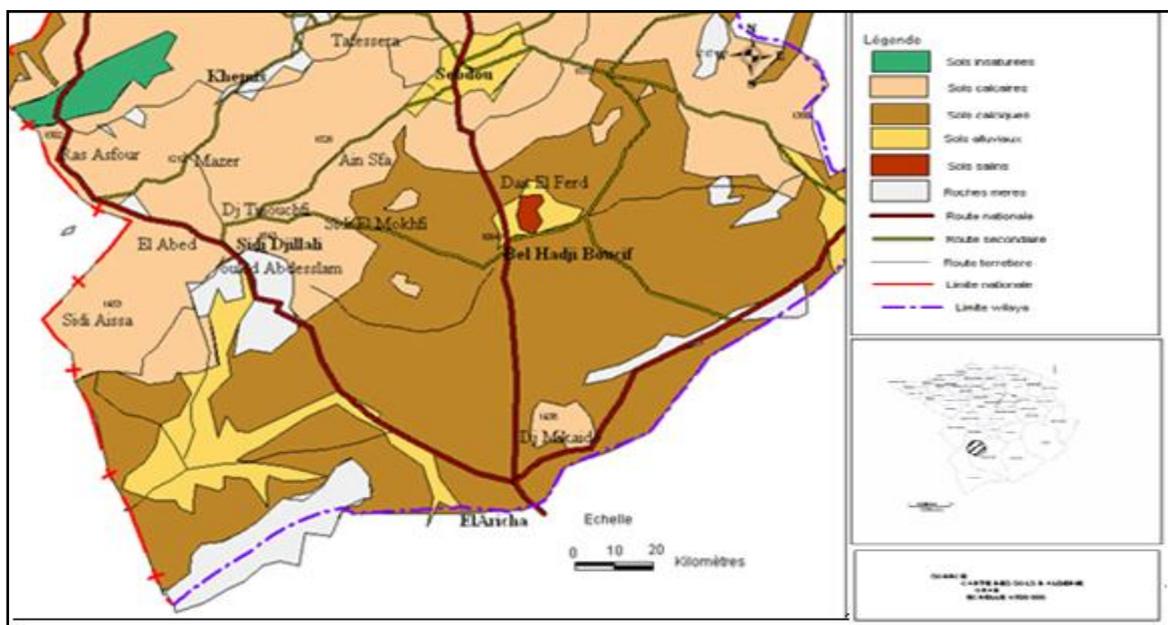


Fig. N05: carte pédologique de la zone steppique

2- Les Monts de Traras:

Selon **DUCHAUFFOUR (1977)** La région méditerranéenne est caractérisé par les sols fersialitiques, des sols calci-magnésiens et des sols évolués:

- Des sols bruns lessivés
 - Des sols bruns non lessivés
 - Des sols rouges non lessivés
 - Des sols rouges lessivés
 - Les rendzines: sont des sols calci-magnésiques typiquement intra zonal (les vertisols)
 - Les sols bruns calcaires: caractérisent les stations les plus arides
 - Les sols d'apport alluviaux et caulliviaux
 - Les sols à érosion ou des lithosols
 - Les sols fersialitiques sont souvent associés au climat méditerranéen (sols rouge méditerranéen). Les sols fersialitiques à tendance podzolique ne sont présents que dans la suberais de Hafir (Monts de Tlemcen)
 - Les sols bruns rouge fersialitiques sont présent sous deux formes: lessivés et non lessivés
 - Terra rossa: désigne les formations rouge au bord de la méditerranéen.
 - Les terres alluviales: recouvrent des terres et les lits d'Oueds
 - Les terres caillouteuses: se trouve au pied des montagnes. Il s'agit d'une zone complexe constituée essentiellement d'alluvionnement en provenance de chaine de Traras.
- D'une manière générale, les sols rencontrés dans la région de Traras sont généralement à texture limoneux argileuse pré sentant de gros risque d'érosion. L'importance de ces réside dans les rendements des cultures annuelles.

VI- Zonage écologique:

Le zonage écologique est considéré comme une méthode d'analyse préliminaire des formations végétales qu'on peut observer dans la zone d'étude, elle s'effectue grâce aux différentes sorties sur le terrain et grâce aux différentes études comparatives menées au sein de notre laboratoire d'écologie végétal.

Nous avons pu délimiter les différentes zones en tenant compte de:

- La situation géographique
- Les conditions édaphiques
- Le climat
- L'intensité de l'action anthropique
- La topographie

Notre zone d'étude est caractérisée par une couverture végétale constante qui nous amène à distinguer trois strates physionomiquement différentes: arborée, arbustive et herbacée.

❖ La formation arborée: renferme tous les taxons ligneux hauts comme:

Quercus ilex

Juniperus oxycedrus

Olea europaea

Pistacia lentiscus

Pinus halepensis

❖ La formation arbustive: la strate de ligneux bas (moins de 2 m de haut) représentée par:

Rosmarinus officinalis

Cistus monspeliensis

Cistus salviifolius

Daphne gnidium

Ulex boivini

Thymus ciliatus subsp coloratus

Erica multiflora

Phillyrea angustifolia

Lavandula dentata

Lavandula stoechas

Tetraclinis articulata

❖ La formation herbacée: où la partie aérienne n'est pas ligneuse et représentée par:

Micropus bombycinus

Satureja calamintha subsp nepeta

Scabiosa stellata

Paronychia argentea

Atractylis cancellata

Linum strictum

Papaver hybridum

Aegilops triuncialis

Anagallis arvensis

Dactylis glomerata

Bromus rubens

Plantago major

Plantago lagopus

Sinapis arvensis

Chrysanthemum grandiflorum

La zone d'étude est représentée aussi par des espèces dites anthropozoïques tels que:

Urginea maritima

Ferula communis

Asphodelus microcarpus

Calycotome intermedia

VII- L'échantillonnage:

Selon **SAADOU (1996)**, échantillonner signifie relever dans une population un certain nombre d'individus (échantillon) auxquels on appliquera les méthodes de la biométrie en vue d'obtenir un résultat représentatif de celui qui serait obtenu si on examinait un à un les individus.

Les meilleures méthodes d'étude sont celles qui donnent des résultats tangibles dans les meilleurs délais, avec une optimisation du temps passé à relever et traiter les informations.

Les principales informations sur la manière de disposer des relevés de végétation ont été résumées par **KNAPP (1984)**. Deux tendances existent. Soit, on place les relevés de végétation de manière régulière ou de manière aléatoire dans toute l'aire étudiée, soit, on les place de manière à reconnaître, décrire, définir et différencier des types d'unités de végétation.

ORLÓCI et KENKEL (1985) présentent deux types de stratégie d'échantillonnage :

- L'échantillonnage aléatoire:

Soit simple, cela nécessite un plan d'échantillonnage complet avec N individus (relevés) et la sélection d'une partie de ces individus est faite à partir de nombres aléatoires ;

Soit stratifié ; dans ce cas, la population des individus est divisée en strates et l'échantillonnage aléatoire est appliqué dans chaque strate; les strates ne sont pas nécessairement de la même taille et le nombre de relevés peut être adapté à la taille de chaque strate ;

Soit systématique ; cette technique part d'un relevé appelé pivot choisi de manière aléatoire et les autres relevés sont disposés à intervalles réguliers ;

Soit à deux ou plusieurs étapes, qui consiste à sélectionner des aires importantes, qui sont à leur tour échantillonnées ; cette stratégie peut être généralisée à plusieurs étapes. Diverses variantes existent comme l'échantillonnage semi-systématique **PODANI (2000)**. La région

Chapitre II : Milieu physique et méthodologie

observée est découpée en strates d'égale superficie. Chaque strate est alors soumise à un échantillonnage aléatoire simple.

- L'échantillonnage préférentiel: dans lequel les relevés sont choisis parce qu'ils paraissent typiques à l'observateur ou en fonction de critères plus élaborés et codifiés comme c'est le cas en phytosociologie. L'utilisation de documentation cartographique ou l'utilisation de photos aériennes sont des sources utiles dans ce genre d'échantillonnage **GOUNOT(1969)**.

Afin d'étudier la dynamique du cortège floristique du *Rosmarinus officinalis*, il faut connaître les facteurs qui favorisent l'installation de ce dernier depuis le littoral jusqu'au la steppe.

Pour cela, il semble indispensable d'utiliser l'échantillonnage stratifié précisé par **GODRON (1971)** et **FRONTIER (1983)** et qui permet d'obtenir des stations susceptibles de traduire le maximum de situations écologiques.

Cet échantillonnage consiste à diviser la zone d'étude en plusieurs sous-zones prédéfinies (strates) qui présentent une homogénéité au regard de la distribution spatiale, à l'intérieur desquelles nous effectuons des sondages indépendants les uns des autres, en évitant toute classe hétérogène.

Ces strates correspondent aux différents caractères du milieu, climat, modèles géomorphologique et géologique etc. Ces caractères sont appelés "stratificateurs" **FRONTIER (1983)**. Nous avons retenu :

- Stratificateurs bio-climatiques
- Stratificateurs géologiques
- Stratificateurs géomorphologiques (pente)
- Stratificateurs physionomiques
- Stratificateurs lithologiques

Chaque stratificateur définit une partie de strates différentes, pouvant être sous-stratifiée par un ou plusieurs autres stratificateurs.

Chapitre II : Milieu physique et méthodologie

Afin de définir les limites de ces espaces, nous avons utilisé les documents cartographiques suivants:

- Carte géologique d'Algérie du Nord (1/500.000). Première édition (1930-1940) éditée en 1952.
- Carte de végétation de la Wilaya de Tlemcen établie à partir de la carte de végétation d'Algérie à petite échelle (1/500.000) éditée par **ALCARAZ** en **1977**.
- Carte topographique de Tlemcen, feuille n° D-E-7-8 (1/200.000) établie en 1960.
- Carte bioclimatique de la Wilaya de Tlemcen (1/500.000)
- Carte des pentes (établies à partir des cartes d'Etat Major de 1946, (1/200.000).

Ces deux dernières ont été réalisées au Laboratoire d'Ecologie et de Gestion des Ecosystèmes Naturels.

Cet échantillonnage a été complété sur le terrain par d'autres paramètres :

- Le substrat
- L'exposition
- La position géographique

VIII-Choix et description des stations:

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

Le choix intuitif des surfaces de végétation à étudier (individu d'association) est réalisé en fonction des connaissances phytosociologiques et de l'écologie régionale; ce qui revient à une stratification mentale implicite (1988), ou, mieux, à une stratification floristique (1973).

Le choix des stations est néanmoins orienté par la présence de romarin qui fait l'objet de notre étude.

Pour réaliser ce travail nous avons choisi des stations appartenant à deux zones différentes soit du point de vue géographique ou climatique.

- ❖ La zone 1 : elle fait partie des hautes plaines steppiques (Sidi Mokhfi, Ain Sefa, El Bouihi et Al Abed).
- ❖ La zone2 : elle se localise dans les Monts de Traras (Béni Saf, Honaine et Nedroma).

❖ La zone 1: La steppe:

1- Station de Sidi Mokhfi: (N 34°29'169'' – W 001°27'362'')

Vers 7Km à coté de Sidi Djilali à la droite du chemin de wilaya n°107 reliant Sebdou à Sidi-Djilali se situe notre station avec une exposition Nord Est et une altitude approximative de 1276 à 1282 m. Elle est caractérisée par une topographie plane (une pente de 5 à10 %) et un taux de recouvrement entre 40 et 50%.

La strate arbustive est représentée avec une dominance par *Stipa tenacissima* et *Rosmarinus officinalis*.

La strate herbacée est dominée par les espèces suivantes :

- *Plantago lagopus*
- *Asphodelus microcarpus*
- *Reseda alba*
- *Paronychia argentea*.

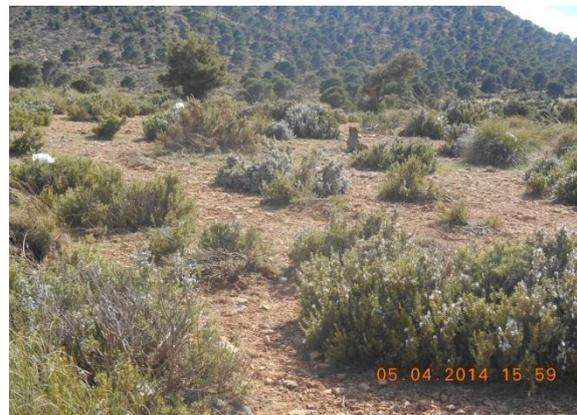


Photo.01: La station de Sidi El Mokhfi

2- Station d'Ain Sefa: (N 34°28'456'' – W 001°30'566'')

Vers 25 km de sebdou se situe cette station avec une altitude comprise entre 1451m et 1465 m et un taux de recouvrement varie entre 50-55%.

Sur le plan floristique cette station est dominée par :

- *Rosmarinus officinalis*
- *Stipa tenacissima*
- *Thymus ciliatus*

- *Micropus bombycinus*
- *Bromus rubens*
- *Ulex biovini*



Photo.02: La station d'Ain Sefa

3- Station d'El Bouihi: (N 34°25'036'' – W 001°40'583'')

Cette station est localisée en face de la commune d'El Bouihi avec une exposition nord, une altitude approximative de 1280m et une pente de 10 à 15%.

Elle est caractérisée par la dominance de notre espèce *Rosmarinus officinalis*.



Photo.03 : La station d'El Bouihi

4- Station d'Al Abed: (N 34°27'033'' – W 001°39'475'')

Elle appartient à la commune d'El Bouihi, vers 2km avant le village d'Ouled Abdesselam se situe la station d'étude avec une altitude de 1257m et un taux de recouvrement de 45 -55 %.

Chapitre II : Milieu physique et méthodologie

La strate arbustive est dominée par *Stipa tenacissima*, *Thymus ciliatus*, *Rosmarinus officinalis* et *Ulex boivini*.

La strate herbacée est représentée par:

- *Scabiosa stellata*
- *Micropus bombycinus*
- *Chrysanthemum grandiflorum*
- *Paronychia argentea*



Photo.04: La station d'El Abed

❖ La zone2: Les Monts de Traras:

1- Station de Béni Saf: (N 35°19'19" – W 001°19'32')

La station d'étude du *Rosmarinus officinalis* se localise sur l'axe de Sidi Safi, à cote de l'usine de ciment.

À l'est des Monts de Traras se situe le plateau de Sidi Safi avec une exposition Nord et une altitude approximative de 176 m. comme il caractérise par une pente de 10 à 20% et un taux de recouvrement entre 50 et 60%.

Les espèces qui dominent cette station sont :

- *Asphodelus microcarpus*
- *Erica multifida*
- *Calycotome intermedia*
- *Urginea maritime*
- *Cistus villosus*
- *Cistus monspeliensis*

- *Asparagus acutifolius*
- *Pistacia lentiscus*
- *Olea europaea*

Des reliques sylvatiques telles que :

- *Pinus maritima*



Photo.05: La station de Béni Saf

2- Station de Tadjera: (N 35°10'021" – W 001°40'098")

Cette station appartient à la commune de Honaine, elle se situe vers 2 km après le village de Ouled Sid Chikh.

Elle est caractérisée par une altitude approximative de 232m et une pente de 20-25%.

Cette station est représentée par les espèces suivantes:

- *Rosmarinus officinalis*
- *Pistacia lentiscus*
- *Lavandula dentata*
- *Urginea maritima*



Photo.06: La station de Honaine

3- Station de Nedroma: (N 35°05'102'' W 001°44'308'')

Près du village de Ouled Ichou et vers 4km de la route nationale N°98 reliant Tlemcen – Ghazaouet se situe cette station. Elle est caractérisée par une exposition Nord Est, une pente de 15%, une altitude approximative de 331m et un taux de recouvrement varie entre 50-75%.

La strate arbustive est dominée par:

- *Lavandula dentata*
- *Rosmarinus officinalis*
- *Thymus ciliates subsp coloratus*
- *Cistus villosus*
- *Cistus salvifolius*
- *Ulex boivini*

La strate herbacée est représentée par:

- *Blakstonia perfoliata*
- *Chrysanthemum coronarium*
- *Chrysanthemum grandiflorum*
- *Bromus rubens*
- *Avena sterilis*



Photo.07: La station de Nedroma

IX- Méthode des relevés:

L'analyse de la structure végétale se fait par la méthode phytosociologique; cette méthode dite aussi Zuricho-montpelliérain (relevés floristiques).

L'étude des groupements végétaux sur le terrain se fait à l'aide de la méthode des relevés, qui consiste à choisir des emplacements tout en notant les conditions du milieu. Les relevés ont été réalisés sur des surfaces floristiques homogènes **GUINOCHET (1973)**.

D'après **CHAABANE (1993)** la surface du relevé doit être au moins égale à l'aire minimale, contenant le quasi totalité des espèces présentes. **BOUAZZA** et **BENABADJI (1998)** ont réalisé les relevés sur des surfaces de 100m².

Pour aborder ce travail; nous avons réalisé 50 relevés sur des surfaces de 100m² par station, et chacun de ces relevés sont accompagnés de certaines indications d'ordres écologiques et relatives aux conditions du milieu tels que l'altitude, l'exposition, la pente ainsi recouvrement. Les relevés sont réalisés entre la fin du mois d'Avril et Juin des années 2013 et 2014.

Divers matériels ont été utilisés pour mener cette étude à bon port et pour atteindre nos objectifs: un GPS, des cordes de 10m, des piquets, un mètre-ruban, un sécateur, un appareil photo, des sacs et des papiers pour le pressage et le séchage des espèces végétaux.

Dans le relevé chaque espèce est accompagnée d'un coefficient d'abondance-dominance traduisant l'importance de chaque espèce dans la station étudiée. Depuis **BRAUN-BLANQUET (1932)**, on s'accorde sur l'échelle suivante **LACOSTE et SALANON (2001)** :

- **5**: Nombre quelconque d'individus – recouvrement > 3/4 de la surface de référence (> 75%)

Chapitre II : Milieu physique et méthodologie

- **4**: Recouvrement entre 1/2 et 3/4 (50–75% de la surface de référence)
- **3**: Recouvrement entre 1/4 et 1/2 (25–50% de la surface de référence)
- **2**: Recouvrement entre 1/20 et 1/4 (5–25% de la surface de référence)
- **1**: Recouvrement < 1/20, ou individus dispersés à couvert jusqu'à 1/20 (5%)
- **+**: Peu d'individus, avec très faible recouvrement
- **r** : rare.

Le coefficient d'abondance-dominance, qui associe les concepts d'abondance et de dominance. L'abondance exprime le nombre d'individus qui forment la population de l'espèce présente dans le relevé. La dominance représente le recouvrement de l'ensemble des individus d'une espèce donnée, comme la projection verticale de leur appareil végétatif aérien sur le sol. Le coefficient d'abondance-dominance est estimé visuellement. Il ne s'agit donc pas d'une véritable mesure. Son estimation est sujette à une part de subjectivité, qui est cependant négligeable dans l'analyse phytosociologique globale.

GOUNOT (1969) a abouti à un indice de sociabilité qui traduit la tendance au groupement des individus d'une espèce

- **1**: Individu isolé
- **2**: Individu en groupe
- **3**: Individu en groupes
- **4** : Individu en colonies
- **5** : Individu en peuplement dense

Le signe + indique à la fois une présence d'individus isolés et un recouvrement très faible

Pour la détermination des espèces nous avons utilisés les flores suivantes:

-Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionale tome I et tome II

QUEZEL et SANTA (1962-1963).

- Flore et végétation du Sahara **OZANDA (2004).**

- l'herbier du laboratoire de botanique de l'université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen.

CHAPITRE III :
ETUDE
BIOCLIMATIQUE

Introduction :

Le climat se définit comme l'ensemble des phénomènes météorologiques (pression, température, humidité, précipitations, ensoleillement, vent, etc.), qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère et de son évolution en un milieu donné .

Selon **PEGUY (1970)**, la climatologie est bien une science de l'atmosphère, elle se situe aussi quant à son objet au niveau du sol, c'est-à-dire au niveau des processus morphologiques, hydrologiques qui font du climat l'un des facteurs premiers de toute réalité géographique, cette science se situe aussi au niveau de la végétation ou des organismes supérieurs, c'est bien souvent dans des perspectives biologiques que la climatologie devra placer ses spéculations.

L'Algérie est caractérisée par le contraste entre le climat méditerranéen de la bordure littorale et le climat désertique au sud, en passant par le climat des hauts plateaux et des plaines.

De nombreux auteurs ont travaillé sur le climat d'Algérie entre autres nous avons le travail général de **STEWART (1964)**, **BAGNOULUS & GAUSSEN (1953-1957)**, **QUEZEL (1957)**, **GOUNOT (1959)**, **SAUVAGE (1962-1963)**, **LE HOUEROU et al (1969-1973)**, **STEWART(1969-1975)**, **CHAUMONT & PAQUIN (1971)**, et plus récemment **DAHMANI (1984)**, **DJEBAILLI(1984)**, **KADIK(1987)**, **BENABADJI (1995)** et **BOUAZZA (1995)**.

En ce qui concerne les études bioclimatiques sur l'Oranie et la région de Tlemcen sont aussi nombreuses, il convient de citer les travaux récents de : **ALCARAZ (1969-1980)** dans son étude sur la végétation de l'Ouest Algérien ou il effectue une étude très complète des variations spatiales du climat de la région, **AIME(1991)**, **HADJADJ (1995)**, **BENABADJI et BOUAZZA (2000)**.

SELTZER (1946) souligne que dans l'Ouest Algérien et plus précisément sur les piémonts des Monts de Tlemcen et notamment les Monts des Traras, la saison estivale sèche et chaude dure environ 6 mois, le semestre hivernal est pluvieux et à tendance froide.

Le but de l'étude bioclimatique est de situer la zone d'étude dans un étage bioclimatique approprié à partir du climagramme d'**EMBERGER (1955)** et la détermination de la période sèche par l'intermédiaire des diagrammes ombrothermiques de **BAGNOULS et GAUSSEN (1953)**. Pour cela deux paramètres principaux ont été retenus à savoir les précipitations et les températures.

I-Méthodologie :

Le réseau météorologique doit être représentatif. Dans un souci de bien cerner les influences climatiques zonales sur les conditions locales ; nous avons choisi des stations météorologiques qui se trouvent à la proximité des stations étudiés.

A cet effet, il est nécessaire de prendre en considération une durée de plus ou moins **25** ans. Notre étude est essentiellement axée sur une comparaison des conditions climatiques actuelles et anciennes.

Les données de l'ancien période (1913 - 1938) ont été obtenues à partir de recueil météorologiques **SELTZER(1946)**, et la nouvelle période (1985-2014) pour la station de Ghazaouet , (1980-2013) pour la station de Béni Saf et (1987-2012) pour la station d'El Aricha obtenues à partir de station national météorologique (O.N.M).

Tableau N°01: Coordonnées géographiques des stations météorologiques.

Stations météorologiques	Longitude Ouest	Latitude Nord	Altitude (m)	Wilaya
Béni Saf	1°21'W	35°18'N	68m	Ain Temouchent
Ghazaouet	1°52' W	35°06'N	04m	Tlemcen
El Aricha	1°16' W	34°12'N	1250m	Tlemcen

II-facteurs climatiques :

Pour mieux appréhender le bioclimat de la zone d'étude deux paramètres essentiels sont pris en considération, à savoir les précipitations et la température.

Selon **KADIK (1983)**, ces paramètres varient en fonction de l'altitude, de l'orientation des chaînes de montagnes et de l'exposition.

II-1-Facteur hydrique :

Les zones recevant plus de 400 mm sont considérées comme semi-arides, subhumides ou humides **EMBERGER (1930)**, selon l'importance des précipitations.

DJEBAÏLI (1978) définit la pluviosité comme étant le facteur primordial qui permet de déterminer le type de climat. En effet, celle-ci 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 notamment, au début du printemps.

L'altitude, la longitude et le latitude sont les principaux gradients définissants 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 **CHAËBANE (1993)**. Cet auteur précise que le gradient pluviométrique est décroissant d'Est en Ouest ; cela est dû au fait que les nuages chargés de pluie qui viennent de l'atlantique sont arrêtés ou déviés vers l'Est par la Sierra Nevada en Espagne et aussi par la barrière constituée par les hautes montagnes du Maroc et que ne laissent passer que les nuages les plus hauts.

Pour **LE HOUEROU (1995)**, la variabilité des pluies elle-même, peut expliquer certaines limites de végétation, tel que le passage entre la végétation forestière et la végétation steppique.

Du point de vue quantitatif, la pluviosité ra l'évapotranspiration et le durée de la saison sèche augmente. **LE HOUEROU (2000)**.

II -1-1- Les Régimes Pluviométriques :

La connaissance de la moyenne annuelle de la pluie est d'un grand intérêt, mais, pour compléter les études de la distribution de la pluie, il faut y ajouter celle du régime pluviométrique, c'est à dire la manière dont cette quantité totale de pluie se répartit entre les différentes saisons **ANGOT (1916)**.

Selon **HALIMI (1980)**, les régimes pluviométriques se trouvent sous l'influence de deux groupes de facteurs :

- Les facteurs géographiques : altitude, latitude, distance à la mer, orientation des versants.
- Les facteurs météorologiques : masses d'air, centre d'action, trajectoire des dépressions.

Pour **BELGAT (2001)**, l'intensité des pluies et leurs fréquences jouent un rôle prépondérant sur :

- La stabilité ou l'instabilité des sols, combinés aux facteurs physiques du sol, elles peuvent favoriser ou défavoriser la stabilité structurale du sol.
- Elles agissent sur la solubilité et la migration des nutriments dans le sol.
- En conséquence elles participent à la répartition spatiale des espèces.
- Elles accélèrent ou elles bloquent l'évolution des matériaux organiques et minéraux, et elles interviennent dans la formation des sols.

II-1-1-1-Régime mensuelle:

L'analyse des données pluviométriques moyennes mensuelles permet de mieux visualiser la distribution des quantités d'eau enregistrées au niveau de chaque station et de tous les mois de l'année. Elle révèle une variation très perçue des quantités de pluies au cours de l'année, dont dépend la vie des végétaux. **HIRCHE (1995)**

La répartition mensuelle, tout en mettant en évidence le caractère irrégulier de la pluviosité, conduit à y reconnaître une période pluvieuse avec un maximum en hiver et une période sèche estivale correspondant au minimum pluviométrique.

Les moyennes des précipitations mensuelles pendant l'ancienne et l'actuelle période des différentes stations étudiées ; nous permet de distinguer deux maximums pluviométriques.

Pour l'ancienne période nous constatons que juillet et août sont les mois les plus secs tandis que la période arrosée s'étend des mois de novembre à mars. En ce qui concerne la nouvelle période, les précipitations mensuelles sont très irrégulières et insuffisantes. Les mois de juillet et août demeurent les mois les plus secs et les mois de novembre, décembre et janvier sont les plus arrosés.

L'ancienne période (A.P) : les précipitations mensuelles de la station de Béni Saf passent de 68 mm pour le mois de décembre à 1mm pour juillet alors qu'à El Aricha elles passent de 32 mm pour le mois de Mars à 7 mm pour le mois de Juillet comme elles passent à Ghazaouet de 69.17 mm pour décembre à 1.13 pour les mois de juillet et août.

La nouvelle période (N.P): le mois de novembre représente une valeur très importante des précipitations mensuelles 76.1 mm pour Béni Saf et 38 mm pour El Aricha, le mois le plus sec pour ces deux stations est août (2.5mm) pour Béni Saf et juillet (4mm) pour El Aricha. Les précipitations mensuelles de la station de Ghazaouet passe de 68.21 mm à pour le mois de janvier à 2.58 mm pour le mois de juillet.

Tableau N°02 : Précipitations moyennes mensuelles (O.N.M).

stations	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	P(mm)
Béni Saf (1913 - 1938)	49	40	37	30	24	9	1	2	15	39	57	68	371
Ghazaouet (1913 - 1938)	65,77	49,86	51,03	44,22	35,05	13,34	1,13	1,13	21,54	47,62	66,9	69,17	466,79
El Aricha (1913 - 1938)	29	24	32	23	22	24	7	11	24	28	31	27	282

Tableau N°03 : Précipitations moyennes mensuelles (O.N.M).

stations	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	P(mm)
Béni Saf (1980- 2013)	69,1	43,25	37,95	36,65	20,55	7	2,77	2,5	28,1	25,35	76,1	39,75	389,07
Ghazaouet (1985- 2014)	68,21	55,96	45,67	39,04	29,33	5,8	2,58	12,98	36,6	36,07	63,88	43,04	439,16
El Aricha (1987- 2012)	15	13	18	19	15	7	4	5	11	35	38	10	190

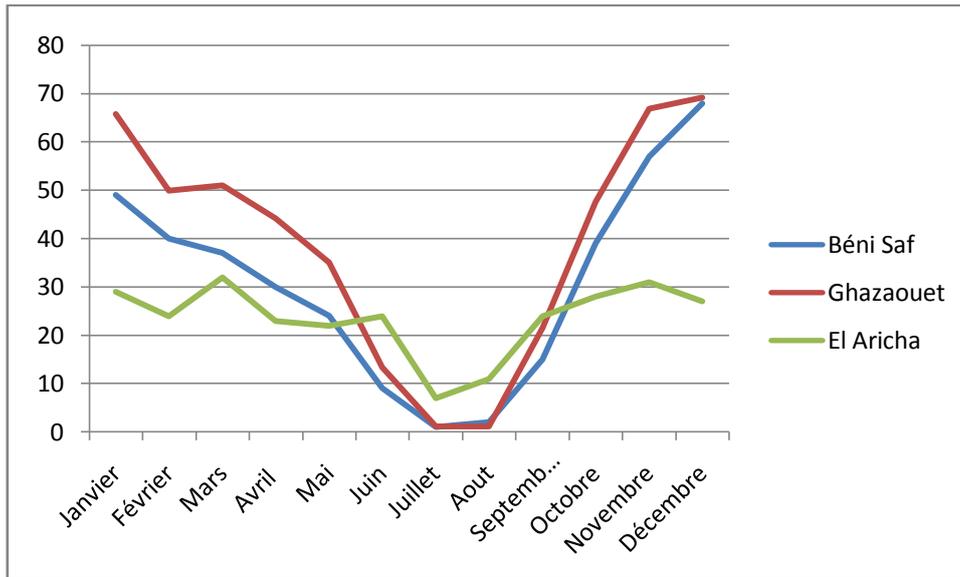


Fig. N°06: Evolution de la pluviosité mensuelle (ancienne période)

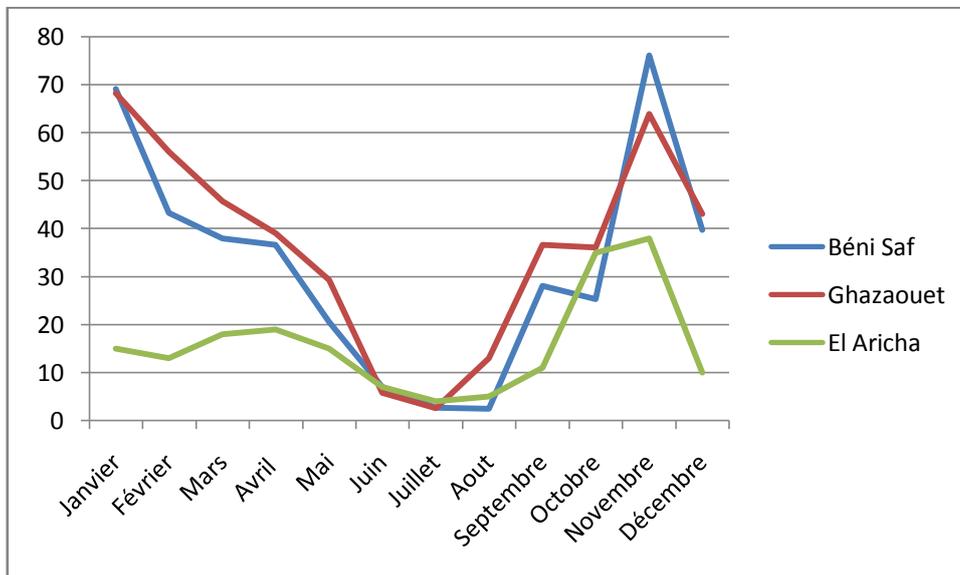


Fig. N°07: Evolution de la pluviosité mensuelle (nouvelle période)

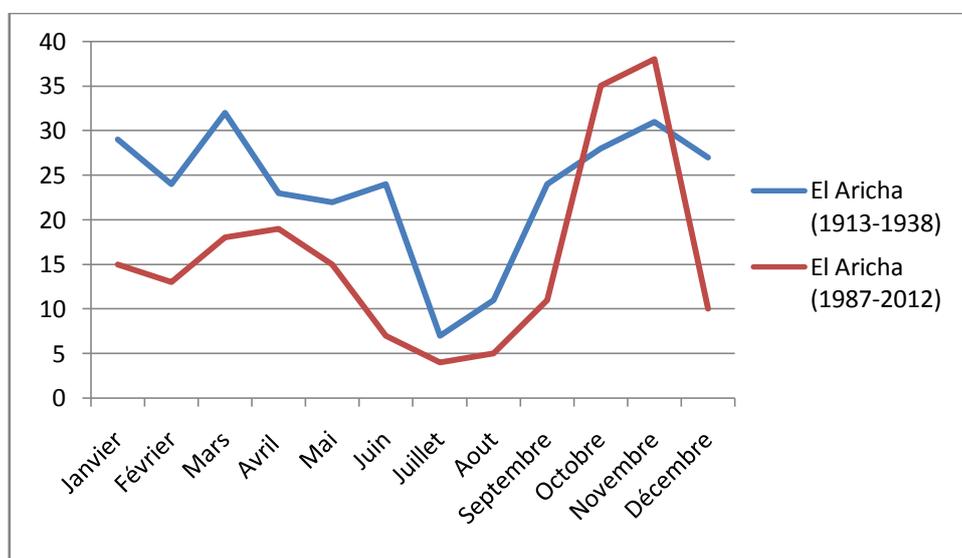
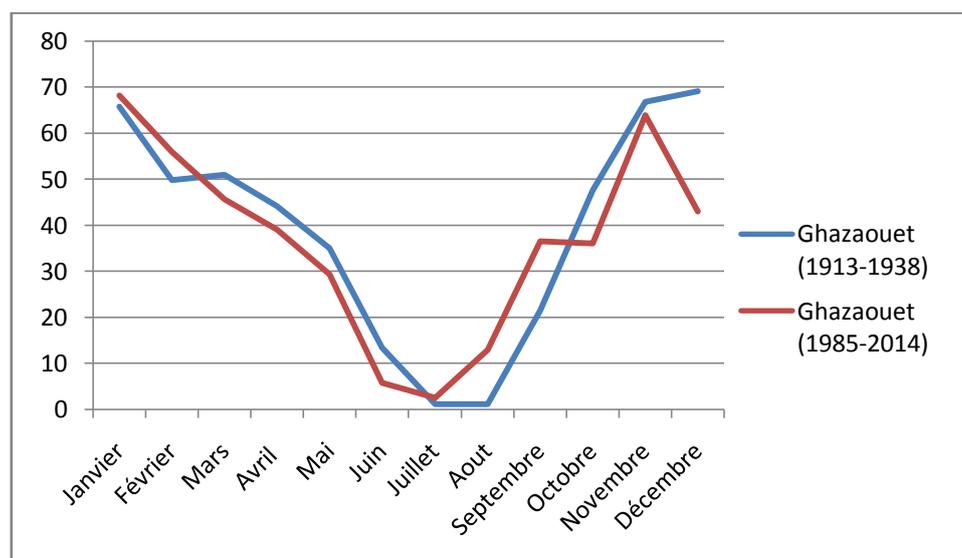
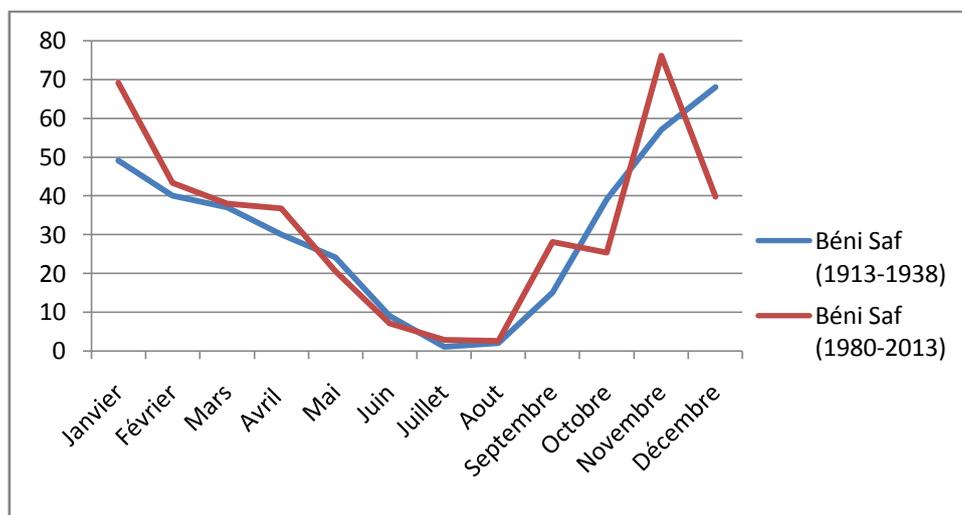


Fig. N°08: Variation mensuelles des précipitations durant les deux périodes

II -1-1-2- Régime saisonnier :

Divers travaux et plus particulièrement ceux de **DAGET (1977)** et d'**EMBERGER (1942-1955)** se sont penché sur le régime saisonnier et nous montre l'importance des études écologiques des milieux naturels en relation avec la répartition des précipitations de l'année par saison.

La méthode consiste à un aménagement des saisons par ordre décroissant de pluviosité, ce qui permet définir un indicatif saisonnier de chaque station. Cette répartition saisonnière est particulièrement importante pour le développement des annuelles dont le rôle est souvent prédominant dans la physionomie 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 faibles, leurs extension sera médiocre **MUSSET (1935)** in **CHAËBANE (1993)**.

Le régime saisonnier est la somme des précipitations par saison ce qui permet de classer les saisons par ordre de pluviosité décroissante, on se basant sur les critères suivantes :

- Automne (A) : Septembre – Octobre – Novembre
- Hiver (H) : Décembre – Janvier – Février
- Printemps (P) : Mars – Avril – Mai
- Eté (E) : Juin – Juillet – Aout

Tableau N°04 : Régimes saisonniers des stations météorologiques (O.N.M)

Stations	Période	Printemps	Hiver	Automne	Eté	Type de régime
Béni Saf	(1913-1938)	91	157	111	12	HAPE
	(1980-2013)	95,15	152,1	129,5	12,27	HAPE
Ghazaouet	(1913-1938)	130,3	184,83	136,06	15,6	HAPE
	(1985-2014)	114,04	157,21	136,55	21,36	HAPE
El Aricha	(1913-1938)	77	80	83	42	AHPE
	(1987-2012)	52	38	84	16	APHE

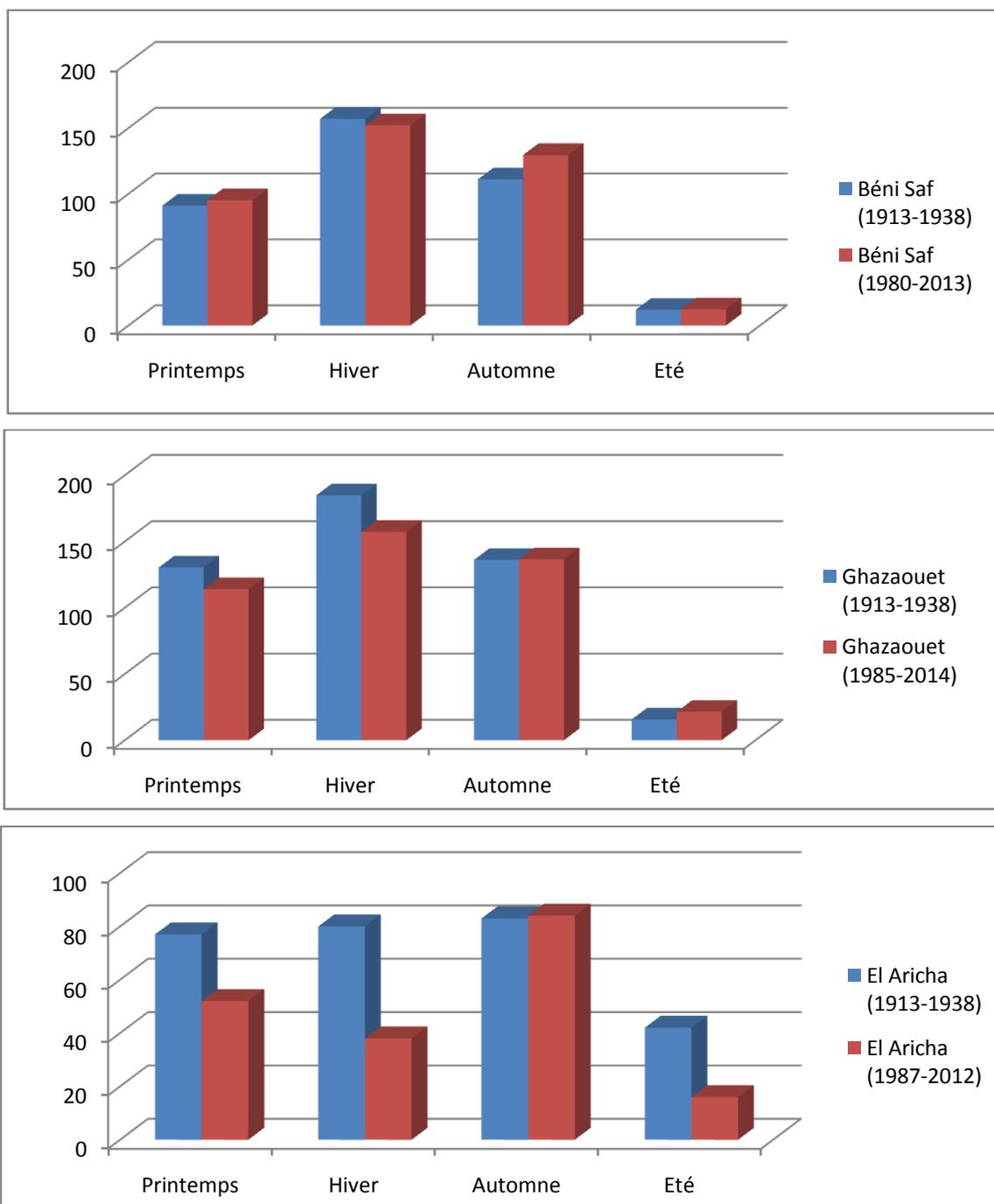


Fig. N°09: Régimes saisonniers des stations d'étude

D'après nos résultats (Tableau n°04, Figure n°09.) nous constatons que le régime saisonnier durant les deux périodes varie entre les trois types suivants : **HAPE**, **AHPE**, **APHE**.

Le premier est du type **HAPE**. Ce régime caractérise les deux stations Béni Saf et Ghazaouet avec un premier maximum en hiver, un premier minimum en été ; un second maximum en automne et un second minimum au printemps pour les deux périodes.

Le second est du type **AHPE**, il indique l'ancienne période d'El Aricha avec abondance pluviale en automne et une sécheresse associée à un second maximum de précipitations en printemps.

Le dernier type caractérise l'ancienne période d'El Aricha avec un régime saisonnier **APHE**. C'est-à-dire les pluies les plus importantes tombent en automne suivies par celle du printemps.

Pour les deux périodes, on remarque que les stations représentent un minimum estival, ce qui est une des caractéristiques essentielles du climat méditerranéen **EMBERGER (1930)** et **DAGET (1977)**.

II -1-1-3- Régime annuel :

L'étude des précipitations annuelles met en évidence l'évaluation des fluctuations enregistrées pour les stations étudiées sur des périodes relativement longues durant de 25 ans ou plus.

Le tableau suivant montre que la pluviosité moyenne annuelle varie d'une station à une autre et d'une période à une autre. Elles fluctuent selon une fourchette de 190 à 466.79 mm.

La station de Ghazaouet présente une importante quantité de pluie surtout pour l'ancienne période où nous avons enregistré 466,79 mm et 439,16mm pour la nouvelle période.

Pour la station de Béni Saf la nouvelle période est caractérisée par une quantité de précipitations de 389,07mm par rapport à l'ancienne période où elle a enregistré que 371 mm.

La moyenne des pluies annuelles enregistrées à la station d'El Aricha varie entre 282mm pour la période (1913-1938) et 190 mm, donc on remarque une diminution par rapport à l'ancienne période.

Tableau N°05 : Les moyennes annuelles des précipitations des deux périodes

stations	A.P	N.P
Béni Saf	371	389,07
Ghazaouet	466,79	439,16
El Aricha	282	190

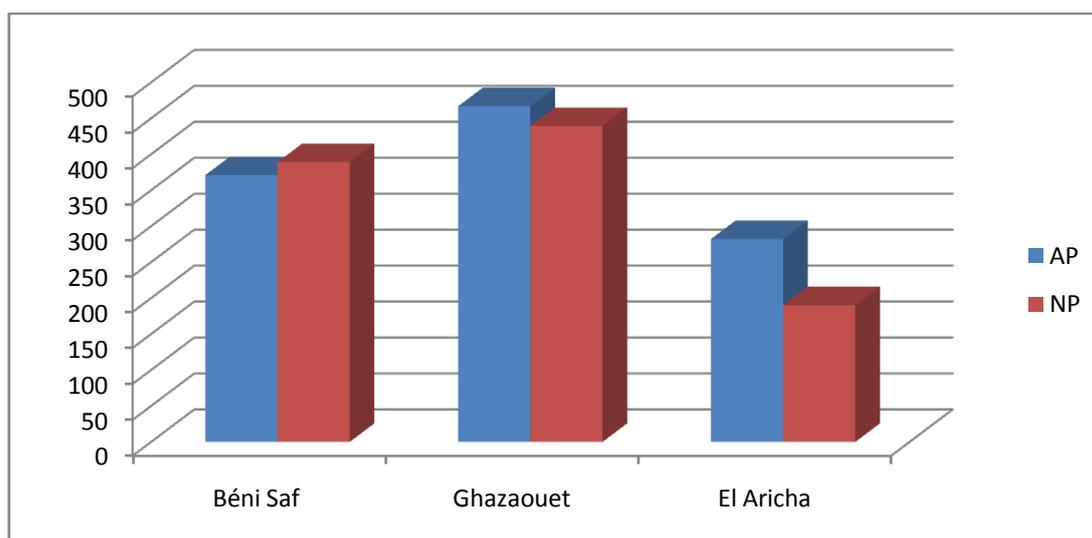


Fig. N°10: Variation annuelles des précipitations durant les deux périodes

II.2. Facteur thermique :

La température comme la pluviosité, est un facteur important pour la vie des végétaux, notamment dans le déroulement de tous les processus biologiques et contrôle la croissance, la survie, la reproduction et par conséquent la répartition géographique, générant les paysages les plus divers. **SOLTNER (1992)**

C'est un facteur écologique fondamental et un élément vital pour les formations végétales. Ce facteur climatique a été défini par **PEGY (1970)** comme une qualité de l'atmosphère et non une grandeur physique mesurable.

ENBERGER (1955) a utilisé la moyenne des maxima du mois le plus chaud (M) et la moyenne des minima du mois le plus froid (m). Ces derniers ayant une signification biologique.

II.2. 1. Températures moyennes mensuelles et annuelles :

L'étude comparative entre les deux périodes permet de situer les températures moyennes les plus basses au mois de janvier pour l'ensemble des stations et durant les deux périodes juillet et août sont les mois les plus chauds de l'année.

Pour la station de Béni Saf, les températures moyennes mensuelles sont variées entre 12.95 et 25.05 °C pour l'ancienne période et entre 13.06 – 26.31°C durant la nouvelle période.

Durant la période (1913-1938), les températures moyennées mensuelles enregistrées dans la station de Ghazaouet comprise entre 11.45 et 24.25°C et entre 12.72 – 25.95 °C durant la nouvelle période.

Concernant la station d'El Aricha, les températures moyennes mensuelles sont comprises entre 5 °C et 26.64°C.

La température moyenne annuelle enregistrée durant la nouvelle période est plus élevée par rapport à l'ancienne, cette augmentation est d'environ : 0.43 °C, 1.67°C, 2.12°C respectivement pour : Béni Saf, Ghazaouet et El Aricha. La conséquence de cette élévation thermique est favorable à l'accentuation des phénomènes de steppisation et peut aboutir au déclenchement de la désertisation.

Tableau N°06 : Températures moyennes mensuelles et annuelles (O.N.M).

station	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Moy,annu
Béni Saf (1913 - 1938)	12,95	13	14,45	15,5	18,3	21,1	24,3	25,05	22,95	19,7	16,35	13,9	18,15
Ghazaouet (1913 - 1938)	11,45	11,85	12,9	15,05	17,4	20,6	23,25	24,25	22,15	18,2	14,8	12,3	17,02
El Aricha (1913 - 1938)	5	5,6	8,4	11,85	15,95	20,35	24,85	24,8	20,45	14,8	7,95	5,3	13,77

Tableau N°07 : Températures moyennes mensuelles et annuelles (O.N.M).

station	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Moy,annu
Béni Saf (1980-2013)	13,06	13,3	15,03	16,72	19	22,6	25,4	26,31	23,48	20,7	16,98	14,4	18,93
Ghazaouet (1985-2014)	12,72	13,32	14,81	16,63	19,26	22,43	25,08	25,95	23,5	20,17	16,65	13,72	18,69
El Aricha (1987-2012)	8,7	8,76	11,42	13,46	19,29	16,78	26,64	26,6	22,62	16,12	10,65	9,65	15,89

Tableau N°08 : Les moyennes annuelles des températures des deux périodes

stations	A.P	N.P
Béni Saf	18.15	18.93
Ghazaouet	17.02	18.69
El Aricha	13.77	15.86

Tableau N°09: Moyenne des minima du mois le plus froid.

Stations	"m" (C°)		Mois	
	AP	NP	AP	NP
Béni Saf	9.1	10.34	Janvier	Janvier
Ghazaouet	7	8.69	Janvier	Janvier
El Aricha	-1.5	5.2	Janvier	Janvier

Tableau N°10 : Moyenne des maxima du mois le plus chaud

Stations	"M" (C°)		Mois	
	AP	NP	AP	NP
Béni Saf	29.3	30.33	Aout	Aout
Ghazaouet	29	29.45	Aout	Aout
El Aricha	35.6	33.75	Juillet	Aout

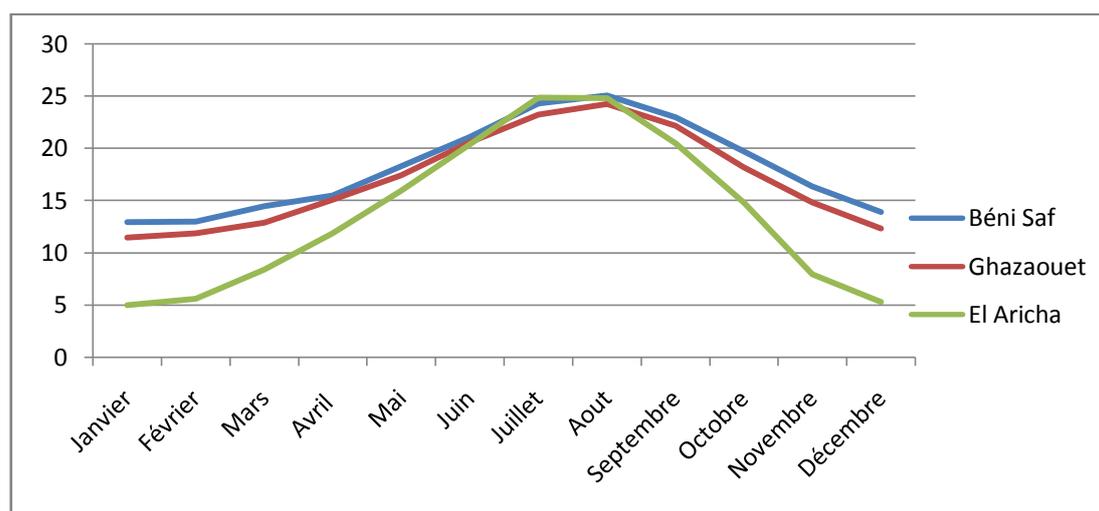


Fig. N°11: Evolution des températures moyennes mensuelles (ancienne période)

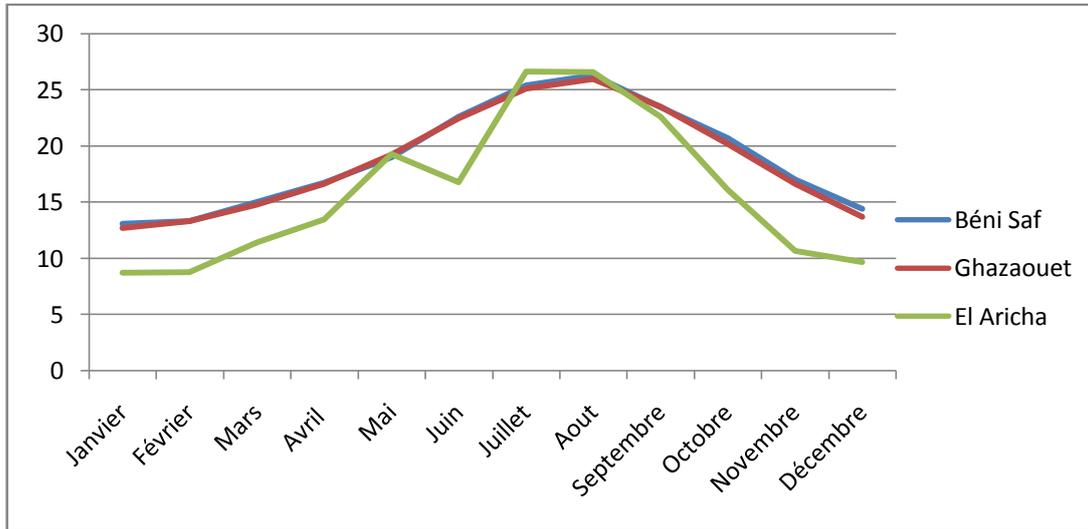


Fig. N°12: Evolution des températures moyennes mensuelles (nouvelle période)

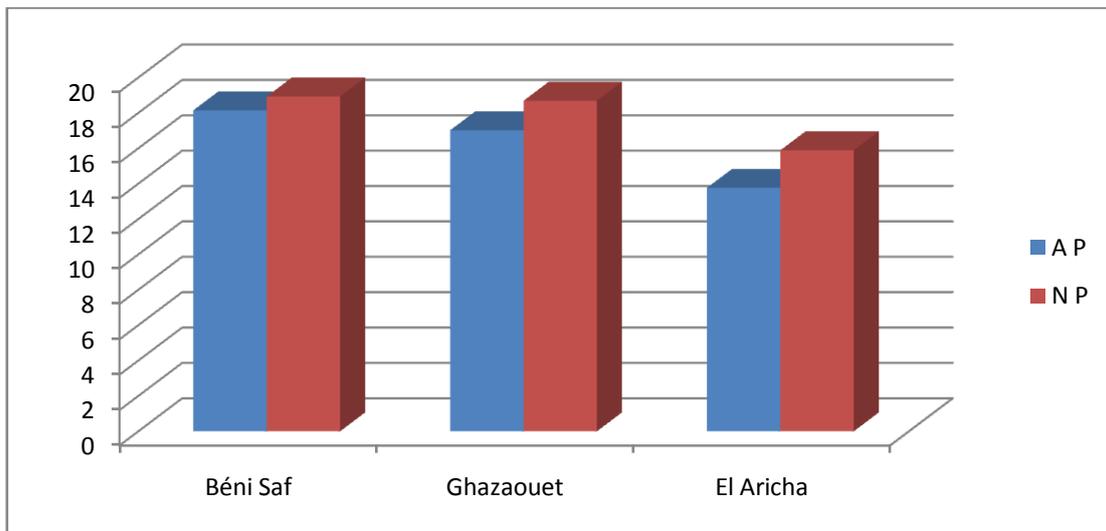


Fig. N°13: Variation annuelles des températures durant les deux périodes

II.2. 2. Amplitudes thermiques et continentalité :

L'amplitude thermique a une influence certaine sur la végétation, elle a une action directe sur le cycle biologique du couvert végétal.

Elle est définie par la différence des maxima extrêmes d'une part et les minima extrêmes d'autre part. Sa valeur est écologiquement importante à connaître ; car elle présente la limite thermique extrême à laquelle chaque année les végétaux doivent résister **DJEBAILIS(1984)**.

Tableau N°11: Amplitude thermique

Stations	Période	M (°C)	m (°C)	M-m (°C)
Béni Saf	1913-1938	29.3	9.1	20.2
	1980-2013	30.33	10.34	19.99
Ghazaouet	1913-1938	29	7	22
	1985-2014	29.45	8.69	20.76
El Aricha	1913-1938	35.6	-1.5	37.1
	1987-2012	33.75	5.2	28.55

C'est un indice qui permet de définir si la zone est sous l'influence maritime ou continentale. Pour cela on utilise la classification thermique de **DEBRACH (1959)** :

- $M - m < 15^{\circ}\text{C}$: climat insulaire
- $15^{\circ}\text{C} < M - m < 25^{\circ}\text{C}$: climat littoral
- $25^{\circ}\text{C} < M - m < 35^{\circ}\text{C}$: climat semi continental
- $M - m > 35^{\circ}\text{C}$: climat continental

Tableau N°12: Indice de continentalité de DEBRACH.

Stations	Période	Amplitudes thermiques	Type du climat
Béni Saf	1913-1938	20.2	Littoral
	1980-2013	19.99	Littoral
Ghazaouet	1913-1938	22	Littoral
	1985-2014	20.76	Littoral
El Aricha	1913-1938	37.1	Continental
	1987-2012	28.55	Semi-continental

Pour la station de Ghazaouet et Béni Saf , le climat est de type littoral pour les deux périodes, alors que pour la station d'El Aricha le climat est continental pour l'ancienne période et semi continental pour la nouvelle période.

III-Autre facteurs climatiques :

III-1-le vent :

Les vents estivaux de terre, caractérisés par une grande violence et un fort pouvoir desséchant, tel que le sirocco au Maghreb, font tomber l'humidité atmosphérique à moins de 30 % et contribuent à propager les incendies en transportant des étincelles et surtout des brandons sur de grandes distances. Par ailleurs, l'action du vent accélère l'évapotranspiration, accentue l'aptitude des végétaux à s'enflammer et facilite la propagation des incendies **QUEZEL et MEDAIL (2003)**.

C'est le sirocco qui intervient de 15 jours environ au Nord à 22 jours au Sud. Ce courant chaud, toujours sec, est une des causes principales de la quasi-stérilité des hautes plaines. Le sirocco est plus fréquent à l'Est (30 j) qu'à l'Ouest 15 j/an en moyenne, il souffle surtout en été, son maximum de fréquence a lieu en juillet **DJEBAILLI(1984)**.

III-2- La neige :

Au dessus de 600-700m, la neige apparaît presque régulièrement chaque hiver où elle fond très rapidement. Ce n'est que sur les sommets au-delà de 1000 m que l'enneigement peut durer **HADJADJ-AOUL (1995)**.

D'après **DJEBAILLI (1984)** dans les hautes plaines, La neige ne dépasse guère 10 cm.

III-3-Hygrométrie :

C'est un paramètre climatique important pour le développement ou bien la disparition de certaines espèces animales ou végétales.

Hygrométrie c'est la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air. Le degré hygrométrique ou humidité relative, représente le pourcentage de vapeur d'eau qui existe réellement dans l'air (humidité absolue) par rapport à la quantité maximale que pourrait contenir l'atmosphère dans les mêmes conditions de température et de pression.

D'après **KADIK (1987)**, l'humidité atmosphérique décroît depuis le littoral jusqu'aux zones les plus continentales, ainsi elle est plus élevée pendant la saison des pluies.

III-4-Evaporation :

Parmi les facteurs climatiques l'évaporation joue également un rôle important pendant les mois les plus chauds généralement.

IV- Synthèse bioclimatique :

Cette synthèse sera établie à partir des travaux **d'EMBERGER (1955), DE MARTONNE (1926), BAGNOULS et GAUSSEN (1953)** dans les quels ils ont combiné les différentes paramètres climatiques afin de déterminer l'impact du climat sur la végétation.

La synthèse bioclimatique met en évidence les différentes caractéristiques du climat qui permettent de délimiter les étages de la végétation selon **RIVAS MARTINEZ (1981)** et **DAHMANI (1984)**. Ces étages peuvent aussi être classés en fonction des précipitations, des températures et des vents.

Cette synthèse climatique met en évidence les différentes caractéristiques du climat méditerranéen.

VI-1-Classification des ambiances bioclimatiques en fonction de "t" et "m":

RIVAS MARTINEZ (1981) utilise la température moyenne annuelle "t" avec la température moyenne des minima comme critère de définition des étages de végétation.

* **Thermo-méditerranéen** : $T > 16^{\circ}\text{C}$ et $m > +3^{\circ}\text{C}$

* **Méso-méditerranéen** : $12^{\circ}\text{C} < T < 16^{\circ}\text{C}$ et $0^{\circ}\text{C} < m < +3^{\circ}\text{C}$

* **Supra-méditerranéen** : $8^{\circ}\text{C} < T < 12^{\circ}\text{C}$ et $-32^{\circ}\text{C} < m < 0^{\circ}\text{C}$

A partir de cette échelle, nous avons affecté à chaque station son étage de végétation correspondant durant les deux périodes.

Tableau N°13: Etages de végétation et type du climat.

Stations	Période	T (°C)	m (°C)	Etages de végétation
Béni Saf	1913-1938	18.15	9.1	Thermo-méditerranéen
	1980-2013	18.93	10.34	Thermo-méditerranéen
Ghazaouet	1913-1938	17.02	7	Thermo-méditerranéen
	1985-2014	18.69	8.69	Thermo-méditerranéen
El Aricha	1913-1938	13.77	-1.5	Méso-méditerranéen
	1987-2012	15.89	5.2	Thermo-méditerranéen

L'étage de végétation pour l'ensemble des stations et dans les deux périodes est de type Thermo-méditerranéen à l'exception de la station de l'El Aricha dans l'ancien période où l'étage de végétation est de type Méso-méditerranéen.

VI-2- Indice d'aridité de DE.MARTONNE:

DE MARTONNE (1926) a défini un indice d'aridité pour évaluer l'intensité de la sécheresse. Cet indice associe les précipitations moyennes annuelles aux températures moyennes annuelles. Plus ce+t indice est faible, plus le climat est aride. L'indice est calculé avec la formule suivante : $I = P/(T + 10)$

I : Indice d'aridité de DE MARTONNE

P : Pluviométrie moyenne annuelle (mm)

T : Température moyenne annuelle (°C).

Tableau N°14: Classification des climats en fonction des valeurs de l'indice de DE MARTONNE

Valeur de l'indice d'aridité	Type de climat
$I < 5$	climat hyperaride
$5 < I < 7,5$	climat désertique
$7,5 < I < 10$	climat steppique
$10 < I < 20$	climat semi-aride
$20 < I < 30$	climat tempéré

Tableau N°15: Indice de De.Martonne et type de climat

Stations	Période	P (mm)	T+10(°C)	Indice de De.Martonne	Type de climat
Béni Saf	1913-1938	371	28.15	13.18	Semi-aride
	1980-2013	389.07	28.93	13.45	Semi-aride
Ghazaouet	1913-1938	466.79	27.02	17.28	Semi-aride
	1985-2014	439.16	28.69	15.31	Semi-aride
El Aricha	1913-1938	282	23.77	11.86	Semi-aride
	1987-2012	190	25.89	7.53	Aride

Les résultats de calcul de l'indice de DE MARTONNE de toutes les stations et dans les deux périodes se localisent entre 10 et 20 appartenant au niveau semi aride à écoulement temporaire et à formations herbacée. Sauf la station d'El Aricha dans la nouvelle période où son climat est de type Aride.

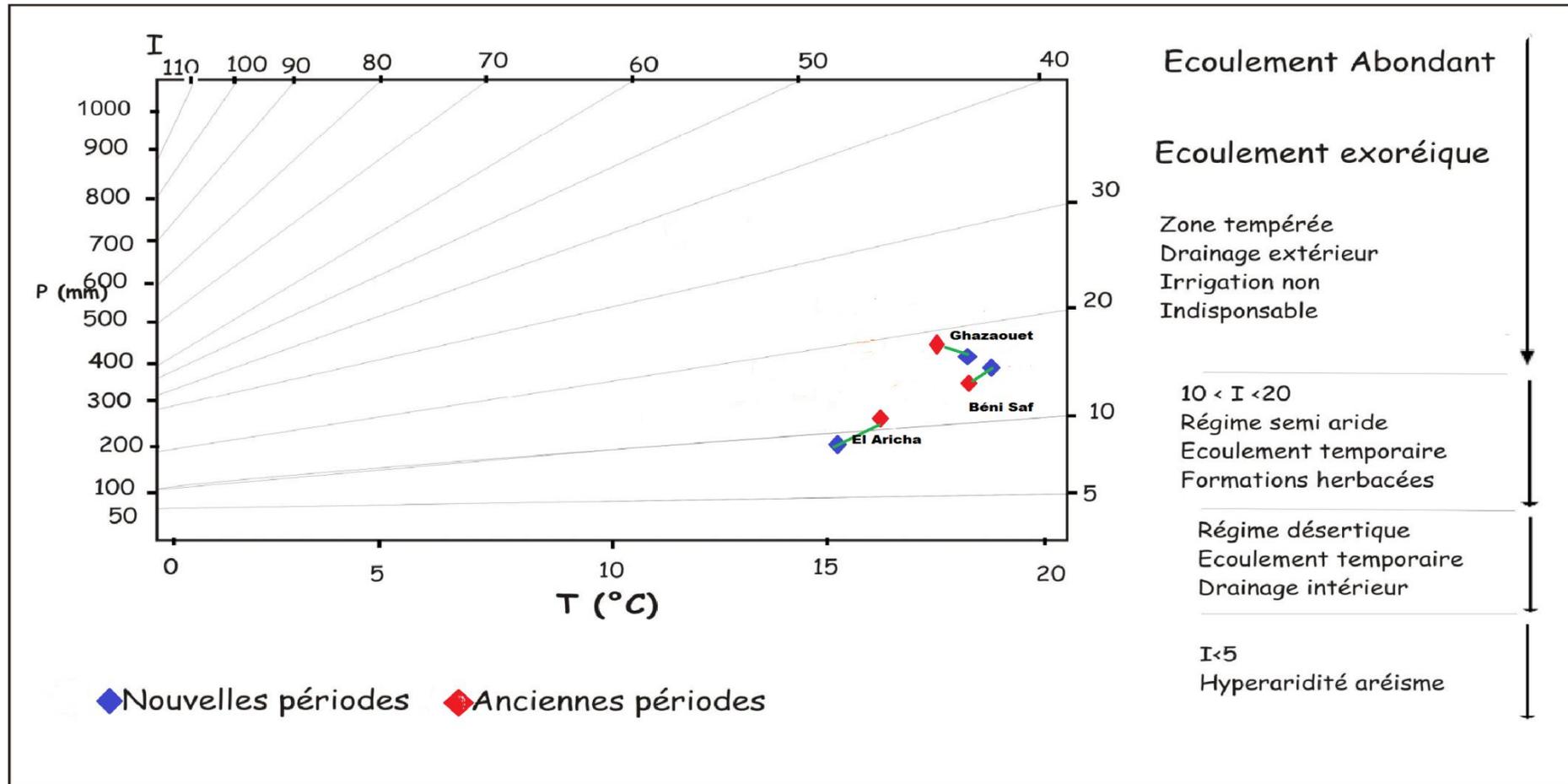


Fig. N°14: Indice d'aridité de De Martonne

VI-3- Diagrammes ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN:

Selon le mode établi par **BAGNOULS** et **GAUSSEN(1953)**, le diagramme ombrothermique permet de dégager deux période l'une sèche et l'autre humide. Ils sont construits en portant en abscisse les mois de l'année et en ordonnée les précipitations moyennes mensuelles « P » sur un axe et les températures moyennes mensuelles « T » sur le second axe, en prenant soin de doubler l'échelle des températures par rapport à celle des précipitations ($P=2T$).

Un mois est considéré sec lorsque la courbe des températures ($T^{\circ}\text{C}$) est supérieure à celle des précipitations ($2T \geq P$). La partie du graphe comprise entre deux courbes, traduit à la fois la durée et l'intensité de la sécheresse.

Suite aux données issues des stations météorologiques des deux périodes, les diagrammes ombrothermiques de **BAGNOULS** et **GAUSSEN** sont représentés dans les figures suivantes :

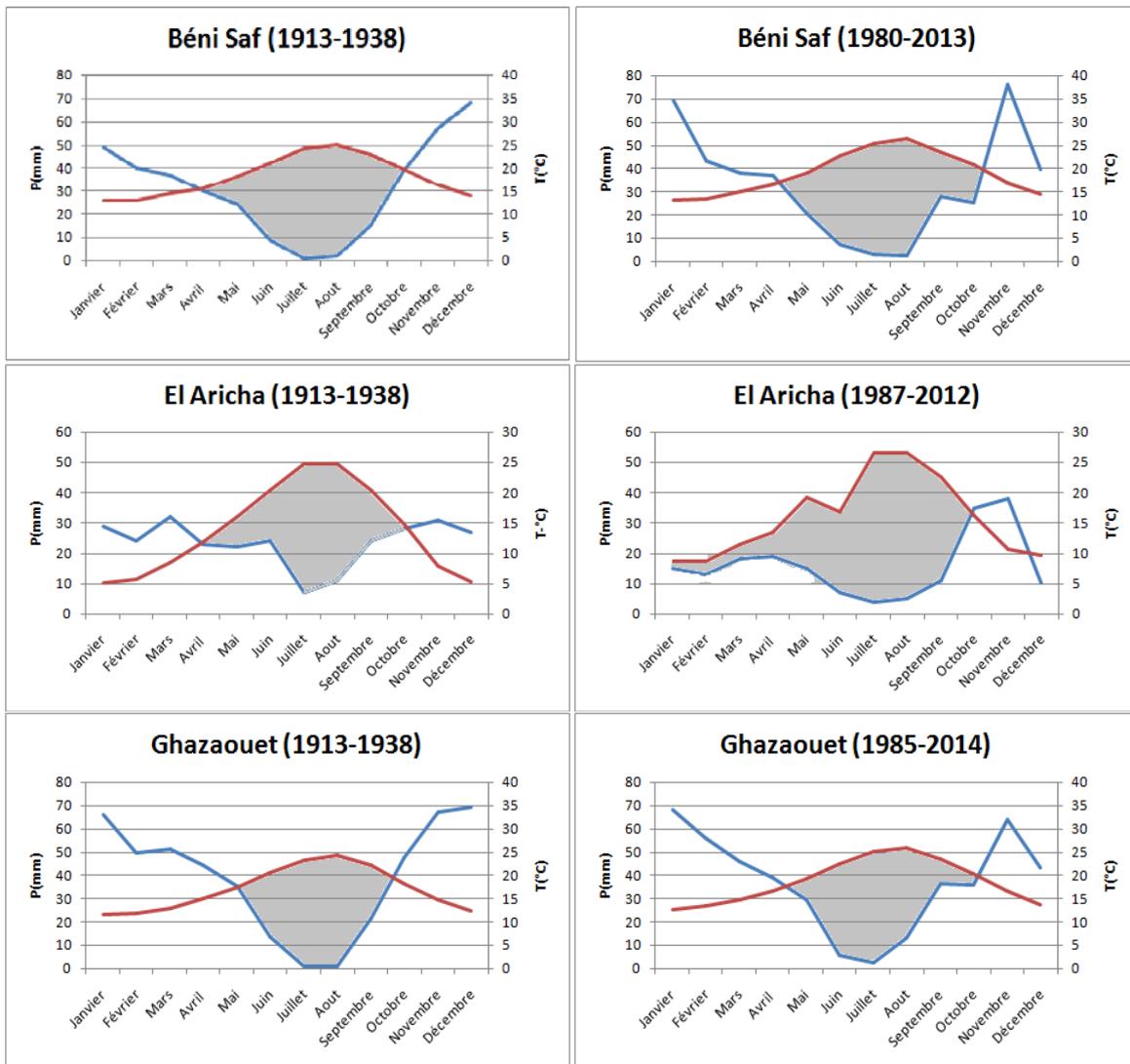


Fig. N°15: Diagrammes Ombrothermiques des stations météorologiques

L'interprétation des diagrammes montre que :

- Pour la station de Ghazaouet, la période sèche s'étale du mois de mai au mois d'octobre pour les deux périodes, ce qui fait une durée d'environ 6 mois.
- Pour la station de Béni Saf, la période de sécheresse s'étend d'avril à septembre pour l'ancienne période et d'avril à octobre pour la nouvelle période.
- Enfin, pour El Aricha, la saison sèche s'étale d'avril à octobre soit 7 mois de sécheresse ; pour l'ancienne période ; alors qu'elle dépasse 8 mois (de la mi-janvier à octobre) pour la nouvelle période.

Alors on remarque que la période sèche au niveau de la steppe est plus importante qu'au niveau des monts de Traras et cela confirmé par **BAGNOULS et GAUSSEN(1953)** « la durée de la saison sèche subit fortement l'influence de l'altitude ; d'autre terme, en montagne, les températures s'élèvent plus tardivement et diminuent plus tôt qu'en bord de la mer ».

L'évolution progressive de la période de sécheresse impose à la végétation une forte évapotranspiration, ce qui lui permet de développer des systèmes d'adaptation, modifiant ainsi le paysage en imposant une végétation xérophile **STAMBOULI MEZIANE (2010)**.

VI-4-Quotient pluviothermique d'EMBERGER :

Très utilisé et largement répandu maintenant dans tous les pays méditerranéens, il est le plus utilisé en Afrique du Nord, le quotient pluviothermique d'**EMBERGER (1952)** reste un outil nécessaire pour caractériser le bioclimat d'une région en zone méditerranéenne.

Ce quotient permet de visualiser la position d'une station météorologique et il est possible de délimiter l'aire bioclimatique d'une espèce voire un groupement végétal.

Le quotient a été défini de la façon suivante :

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

P : pluviosité moyenne annuelle en mm

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud

m : moyenne des minima du mois le plus froid

M et m exprimé en °K.

Chapitre III : Etude bioclimatique

Cette formule met en relation les différents paramètres climatiques explicatifs, **EMBERGER (1952)** a proposé une classification des climats méditerranéen et que « m » défini leur variante thermique. Il a mit au point un climagramme pluviothermique en combinant les valeurs de m et Q_2 en portant la valeur de « m » en abscisse et celle du Q_2 ordonnée et ceci sur un repère d'axes orthogonaux.

Tableau N°16: Quotient pluviothermique D'EMBERGER

Stations	Altitude	M		m		P (mm)		Q2	
		AP	NP	AP	NP	AP	NP	AP	NP
Béni Saf	68	29.3	30.33	9.1	10.34	371	389.07	62.85	66.35
Ghazaouet	4	29	29.45	7	8.69	466.79	439.16	72.91	72.43
El Aricha	1250	35.6	33.75	-1.5	5.2	282	190	30.45	22.75

D'après le tableau au dessus, les valeurs du Q_2 oscillent entre 30.45 (El Aricha) et 72,91 (Ghazaouet) durant l'ancienne période et entre 22,75 (El Aricha) et 72.43 (Ghazaouet) pour la nouvelle période.

Le diagramme nous permet de positionner nos trois stations comme suit :

- La station de Ghazaouet montre qu'il y a un changement de l'étage sub humide inferieur à l'étage sub humide inferieur à hiver chaud.
- La station de Béni Saf se situe à l'étage semi aride supérieur à hiver chaud dans les deux périodes avec un décalage négligeable.
- En fin la station d'El Aricha passe du aride supérieur à hiver froid à l'aride inférieur à hiver tempéré.

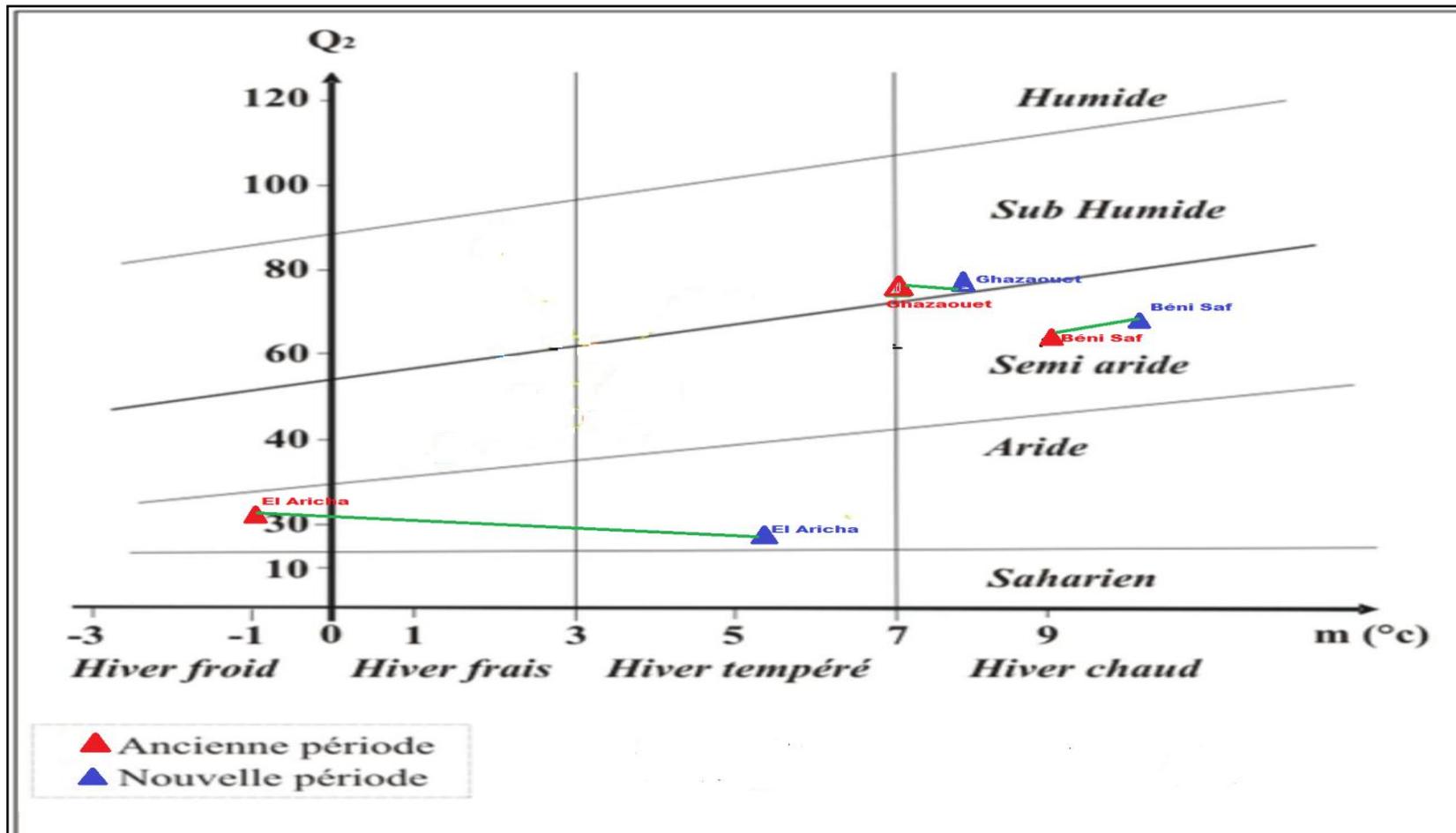


Fig. N°16: Quotient pluviothermique D'EMBERGER

Conclusion :

L'analyse bioclimatique menée sur nos stations météorologiques, nous a permis d'établir les conclusions suivantes:

- L'exploitation des données météorologiques (températures et précipitations) met en évidence deux saisons ; une sèche dont la durée varie entre 6 et 8 mois par an et une humide qui se caractérise par des précipitations irrégulières et souvent mal réparties dans l'année.
- Les précipitations saisonnières montrent que globalement les saisons automnales et hivernales sont les plus arrosées avec une sécheresse estivale.
- L'analyse des données thermiques montre que les températures moyennes minimales, du mois le plus froid sont situées au moins de Janvier durant les deux périodes et les températures moyennes maximales, du mois le plus chaud se trouve au mois de Juillet et Aout.
- Selon la classification thermique de **DEBRACH (1959)**, nous avons trois types de climat à savoir littoral, Semi-Continental et Continental.
- L'utilisation du quotient pluviothermique d'EMBERGER dont l'application est propre aux régions méditerranéennes permet de classer les stations météorologiques dans des étages bioclimatiques différents, allant de sub humide inférieur vers l'aride inférieur.

Nos résultats concordent avec ceux de **BOUAZZA et al (2010)** sur les changements globaux, ils signalent que l'Algérie occidentale pouvait être soumise à des variations climatiques complexes.

CHAPITRE IV :
APPROCHE
PÉDOLOGIQUE
ET
SPECTRE
ÉCOLOGIQUE

Introduction:

Le monde végétal n'est pas seulement dans la dépendance de l'atmosphère d'où il tire une grande partie des éléments nécessaires à la synthèse des composées organiques, dans la quasi-totalité des cas il est fixé au sol et prélève dans ce milieu vivant d'autres éléments qui ne lui sont pas fournis par photosynthèse.

DUCHAUFFOUR (1977), souligne que le sol est une réserve de substances nutritives et un milieu stable pour l'activité biologique.

Le même auteur ajoute que « le sol est un complexe dynamique », complexe car tous les sols présentent des caractéristiques nombreuses et une atmosphère interne, dynamique car ces caractères ne sont pas figés une fois pour toute, mais sont des résultats d'une évolution progressive, la pédogénèse sous l'action des différents facteurs du milieu, le climat, la nature de la roche mère.

Alors que **BENABADJI (1988)**, de son côté, précise que le sol joue un rôle de facteur de compensation au niveau des précipitations.

Dans le cadre de cette étude, il nous a paru nécessaire d'évaluer les caractéristiques édaphique de la zone d'étude dans le but de déterminer les conditions de la vie des populations végétales.

I- Analyses des sols:

I-1- Méthode d'analyse:

La nature et les propriétés générales d'un sol sont définies par plusieurs caractères fondamentaux ; d'ordre physique, chimique et biologique. Si certaines de ces caractéristiques peuvent être dégagées, de manière approximative, directement sur le terrain, toute étude pédologique approfondie nécessite un ensemble d'analyses détaillées au laboratoire.

Les analyses ont été réalisées au laboratoire de pédologie (Université Abou Bekr Bel Kaid , Tlemcen) et au laboratoire des travaux publics de l'ouest (LTPO- Abou Tachefine).

I-1-a- Les analyses physiques :

❖ L'Humidité :

L'eau du sol a une importance considérable, d'une part par ce qu'elle intervient dans la nutrition des plantes, à la fois directement et indirectement, en tant que véhicule des éléments

Chapitre IV : A proche pédologique et spectre écologique

nutritifs dissous, d'autre part c'est un des principaux facteurs de la pédogénèse, qui conditionne la plupart des processus de formation des sols. **DUCHAUFFOUR (2001)**

L'humidité correspond à la teneur en eau d'un échantillon de sol à un moment donné. Elle est exprimée en pourcentage par rapport à une quantité de terre séchée à 105°C.

Le pourcentage d'humidité momentanée est déterminé comme suit :

Humidité spontanée : poids frais – poids secs x 100 / poids secs

❖ La couleur:

Pour déterminer la couleur, on utilise le code international « Munsel ». Elle est recommandée d'observer surtout la couleur de l'échantillon à l'état sec et à la lumière du jour plus aisément les différents teintes.

❖ La Granulométrie:

L'analyse granulométrique a pour but de quantifier pondéralement en pourcentage les particules du sol (sable, limon, argile), et de définir la texture du sol, elle est déterminée à l'aide de tamis, la méthode utilisée est celle de **CASAGRANDE (1934)**, basée sur la vitesse de sédimentation des particules dont la vitesse de chute est régie par la loi de Stokes.

I-1-b- Les analyses chimiques:

❖ Le pH:

Le pH définit par la concentration des ions H⁺ d'un milieu et détermine l'acidité ou la basicité de ce milieu. Il s'exprime selon une échelle de 0 à 14. Les valeurs faibles indiquent une acidité, les valeurs >7 correspondent à un caractère basique **BAIZE (1990)**.

Le principe consiste à mesurer la force électromotrice d'une solution aqueuse du sol (Rapport Eau/Sol) est égale à 2,5 à l'aide d'un pH-mètre.

Tableau N° 17: Appréciation et échelle du PH

Echelle du Ph	Appréciation
1 < pH < 5	Très acide
5 < pH < 7	Peu acide
pH = 7	Neutre
7 < pH < 8	Peu alcalin
pH > 8	Alcalin

Chapitre IV : A proche pédologique et spectre écologique

❖ Calcaire total :

La valeur du calcaire total est déterminée par le calcimètre de BERNARD. Cette méthode est basée sur la comparaison entre deux volumes : celui du CO₂ dégagé en utilisant du CaCO₃ pur et du sol ; dans les mêmes conditions de température et de pression.

L'échelle d'interprétation des carbonates permet de déterminer la quantité du CaCO₃ comprise dans un échantillon du sol.

Tableau N°18: Echelle d'interprétation de carbonates

% de carbonate	Charge en calcaire
< 0.3	Très faible
0.3 – 3	Faible
3 – 25	Moyenne
25 -60	Forte
60	Très forte

❖ La conductivité électrique :

La mesure de la conductivité électromagnétique (C.E.M) des sols est une méthode qui petit à petit s'est imposée pour la mesure de la salinité des sols **DE JONC et al (1979) ; WILLIALMS et HOEY (1982)**.

On détermine la conductivité sur une solution d'extraction aqueuse (rapport sol / eau égale à 1/5) exprime en milisiemens par centimètre (mS/cm) à l'aide d'un conductivimètre.

« La capacité du sol à conduire le courant électrique est en fonction de la concentration en électrolytes de la solution du sol » **RIEU et CHEVERY (1976)**.

L'estimation de la teneur globale en sels dissous a été faite à l'aide de l'échelle de salure:

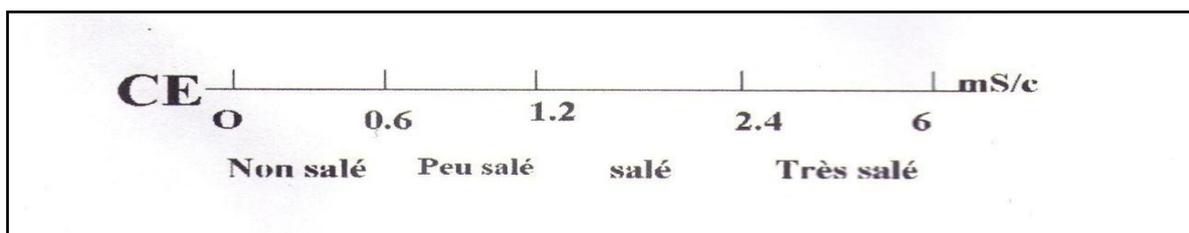


Fig. N°17: Echelle de salure déterminée à partir de l'extrait aqueux au 1/5

Chapitre IV : A proche pédologique et spectre écologique

❖ La matière organique:

La matière organique joue un rôle essentiel dans le sol. Elle agit essentiellement sur la mouillabilité du sol et diminue les risques d'éclatement lors de l'humectation. **LE BISSONNAIS et al (1993)**.

La quantité globale de la matière organique est évaluée de manière approximative par le dosage du carbone organique, qui est oxydé par le bichromate de potassium en milieu sulfurique. Le bichromate doit être en excès, la quantité réduite est en principe proportionnelle à la teneur en carbone organique.

L'excès de bichromate de potassium est titré par une solution de sel de Mohr, en présence de diphénylamine dont la couleur passe du bleu foncé au bleu vert. Le pourcentage de la matière organique est obtenu suivant la relation suivante : **MO = C × 1.724**

Les valeurs obtenues sont exprimées en pourcentage de classes suivant une échelle conventionnelle:

MO %	Quantité
<0.6	Très faible
0.6-1.15	Faible
1.15-1.75	Moyenne
1.75-2.9	Forte
>2.9	Très forte

Chapitre IV : A proche pédologique et spectre écologique

Tableau N°19: Résultats des analyses physico - chimiques du sol

Stations	Ain Sefa	Sidi Mokhfi	El Bouihi	El Abed	Nedroma	Honaine	Béni saf
Profondeur des horizons	0 – 25	0 – 25	0 - 25	0 – 25	0 – 25	0 - 25	0 – 25
Couleur selon Munsell	2,5 YR 4/3	10 YR 4/4	5 YR 4/6	10 YR 5/4	5 YR 4/4	2.5 YR N 6/1	5 YR 4/4
<u>Granulométrie:</u>							
Graviers	11	15	15	11	16	51	10
Sable	72	70	72	79	71	42	82
Limon	13	12	10	06	08	06	07
Argile	04	03	03	04	04	01	01
Type de texture	Sablo-limoneuse	Sablo-limoneuse	Sableuse	Sableuse	Sablo-limoneuse	Sableuse	Sableuse
<u>Matière organique:</u>							
Humus%	1.03	1.72	2.06	0.96	3.58	2.34	2.34
Estimation	Faible	Faible	Moyenne	Très faible	Forte	Moyenne	Moyenne
<u>Réserves minérales:</u>							
CaCO ₃ %	0.9	19.10	7.5	3	10.40	15.80	7.5
Quantité	Faible	Moyenne	Moyenne	Faible	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Humidité%	6.97	3.44	4.26	2.04	4.30	3.35	19.75
<u>Solution du sol:</u>							
PH	7.34	7.71	7.63	7.31	7.68	7.68	7.48
Appréciation	Peu alcalin	Peu alcalin	Peu alcalin	Peu alcalin	Peu alcalin	Peu alcalin	Peu alcalin
Conductivité ms/cm	0.36	0.37	0.25	0.23	0.22	0.26	0.27
Estimation	Non salé	Non salé	Non salé	Non salé	Non salé	Non salé	Non salé
Cl ⁻ %	0.159	0.124	0.088	0.159	0.142	0.088	0.088
So ₄ ⁻ %	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul

II- Résultats et interprétations:

Les résultats des analyses physico-chimiques sont présentés dans le tableau N°19. .

❖ L'Humidité :

La teneur en eau est variée entre 2.04% et 6.97% dans toutes les stations, à l'exception de la station de Béni Saf où on a enregistré 19.75%. Ceci est probablement au cours de la période des prélèvements (les échantillons du sol de toutes les stations ont été prélevés au mois d'octobre sauf l'échantillon de la station de Béni Saf est prélevé à la fin du mois de novembre).

❖ Granulométrie:

La texture du sol règle dans une large mesure l'infiltration et la rétention de l'eau dont dépendent l'humidité du profil et la valeur de l'évaporation.

La projection des résultats de l'analyse granulométrique des échantillons du sol sur le triangle textural nous indique que la texture est de type soit Sablo-limoneuse soit Sableuse pour toutes les stations. Comme on remarque l'augmentation de sable dans toutes les stations, il atteint jusqu'à 82% à Béni Saf.

Ce type de sols favorise l'installation de notre espèce, selon **I.T.E.I.P.M.A.I(1991)** le romarin peut valoriser des terrains pauvres, mais se développe mieux en terrain profond, léger et perméable.

❖ Le pH:

Les échantillons analysés sont peu alcalins où le pH varie entre 7.31 et 7.71 dans toutes les stations.

❖ Calcaire total :

La quantité de calcaire dans nos substrats est moyenne pour la majorité des stations, elle oscille entre 7.5% et 19.10% sauf la station d'Ain Sefa et Al Abed où la quantité est faible.

Ces résultats témoignent de l'adaptation des groupements à *Rosmarinus officinalis* s'installant sur un substrat à moyenne teneur en carbonates.

❖ La conductivité électrique :

La conductivité électrique mesurée révèle un sol non salé pour l'ensemble des stations étudiées.

Chapitre IV : A proche pédologique et spectre écologique

❖ La matière organique:

La quantité de la matière organique est variée d'une station à une autre. La station de Nedroma est représentée par une forte quantité au contraire de la station d'Al Abed où on a enregistré une très faible quantité. La station d'Ain Sefa et d'El Bouihi sont caractérisées par une faible quantité alors les autres ont une quantité moyenne.

La quantité de la matière organique faible à très faible est due à la dégradation du tapis végétal dans ces stations, qui sont de plus en plus remarquées par l'action anthropique.

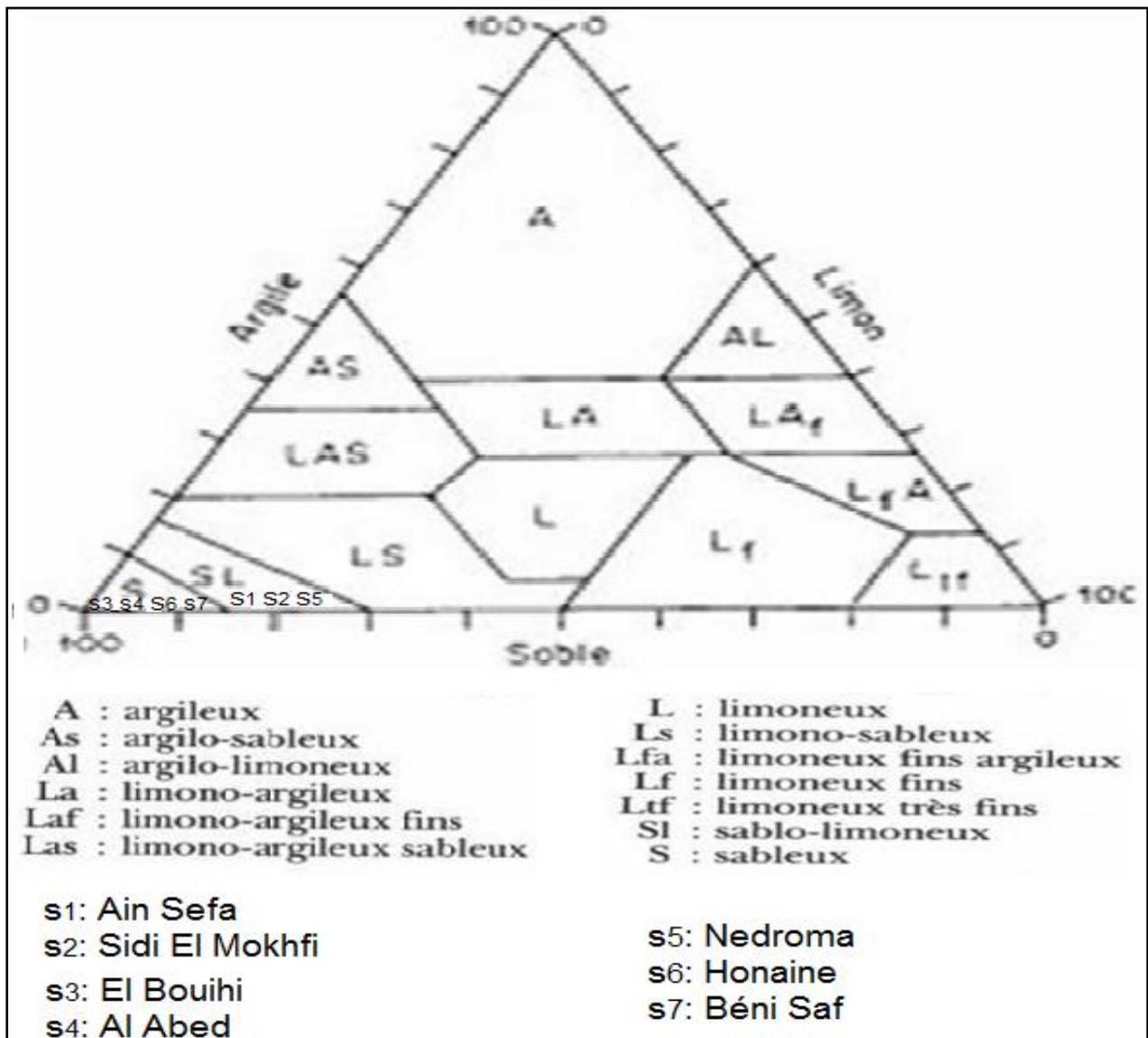


Fig N°18: Diagramme de texture des sols étudiés.

Chapitre IV : A proche pédologique et spectre écologique

Conclusion:

La végétation doit servir cadre de départ pour toute étude pédologique ; en effet d'une part, elle joue un rôle important dans l'évolution d'un sol et d'autre part, elle révèle certaines conditions écologiques (climatiques, édaphiques et biotiques)

L'analyse des caractères physico-chimique des échantillons du sol montre que:

- ❖ la texture des stations est Sableuse à Sablo-limoneuse.
- ❖ Absence de la salinité pour l'ensemble des stations avec une conductivité électrique très faible.
- ❖ un PH peu alcalin
- ❖ un pourcentage moyenne de CaCO_3 .
- ❖ Le taux de la matière organique varie d à dans tous les stations.

Ces paramètres favorisent l'installation et le développement de l'espèce *Rosmarinus officinalis*.

Les principaux paramètres édaphiques participant à la diversité du tapis végétal relèvent essentiellement de la matière organique et de la granulométrie. Mais ces éléments édaphiques viennent après la nature du substrat. **BENABADJI (1995)**.

Chapitre IV : A proche pédologique et spectre écologique

Introduction:

Le spectre écologique d'une espèce, pour un facteur donné, est la distribution des présences ou des qualités de celles dont les classes entre les quelles on a réparti les valeurs prises par celui-ci. **GOUNOT (1969)**.

Ce ci va nous permettre de mieux connaître le comportement, la plasticité écologique et l'information mutuelle entre chaque espèce et chaque variable écologique.

I-Méthodologie:

Les résultats obtenus dans l'approche pédologique sont synthétisées en classes pour réduire les données.

Ces classes, relatives aux facteurs écologiques (CaCO_3 , humidité, PH, CE, MO) sont définies par des pourcentages ou par le qualificatif pour la texture et la structure.

Les valeurs extrêmes, lors de l'analyse des échantillons du sol correspondent aux limites minimales et maximales de l'ensemble des valeurs pour une variable donnée.

Une fois les variables quantitatives subdivisées en classes, les résultats obtenus nous ont permis d'élaborer le profil édaphologiques ou écologique de *Rosmarinus officinalis*.

Tableau N°20: Détermination des classes

classes	Humidité	CACO_3	Matière organique	Conductivité	PH
I	2.04-3.04	0.9-3.9	0.6	0.6	7.31-7.38
II	3.04-4.04	4-6.9	0.6-1.15	0.6-1.2	7.41-7.50
III	4.04-5.04	7-9.9	1.15-1.75	1.2-2.4	7.51-7.60
IV	5.04-6.04	10-12.9	1.75-2.9	2.4-6	7.61-7.70
V	>6.04	>13	2.9	6	>7.71

Chapitre IV : A proche pédologique et spectre écologique

Texture et structure :

- **Texture** : Sable grossier – Sable fin – Sable limon – Limon - Argile
- **Structure** : particulaire – grumeleuse – lamellaire – massive.

II-Résultats et interprétations:

Dans la zone steppique le spectre écologique de *Rosmarinus officinalis* montre que cette espèce exige un PH élevé et une faible conductivité électrique.

Pour la salinité, on note une spécialisation pour la première classe qui égale 0.6. Elle est favorable à une texture sableuse à sablo-limoneuse et une moyenne quantité en matière organique.

Ce profil montre aussi que les espèces arbustives trouvent leur amplitude dans une humidité momentanée relativement élevée et une structure grumeleuse à lamellaire.

A quelques exceptions près, le spectre de *Rosmarinus officinalis* dans les monts de Traras est presque identique à celui de la zone steppique.

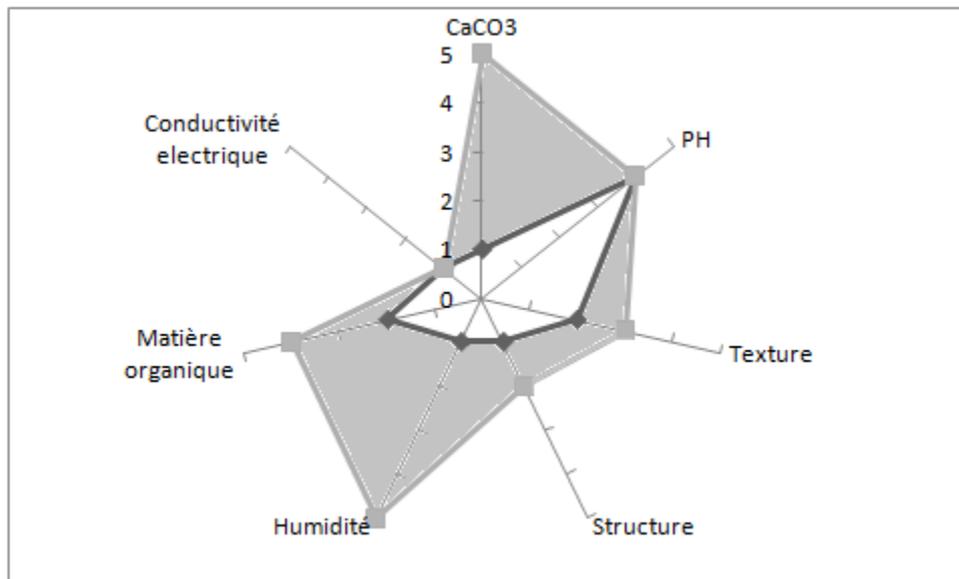


Fig N°19 : Spectre écologique de *Rosmarinus officinalis* dans la zone steppique

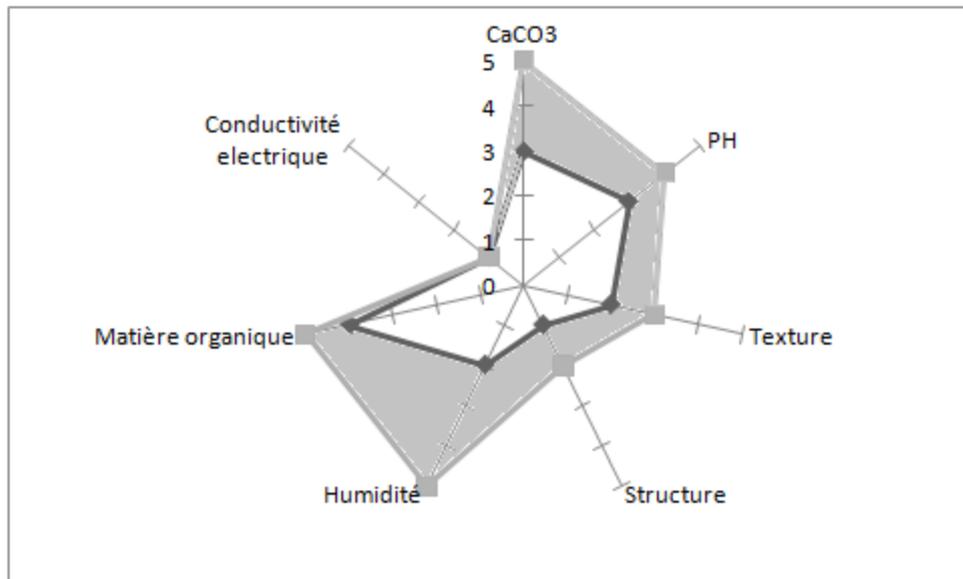


Fig N°19: Spectre écologique de *Rosmarinus officinalis* dans les monts de Traras

Conclusion :

En comparant les deux profils écologiques de *Rosmarinus officinalis* dans les deux zones étudiées on conclure que notre espèce :

- Supporte des fortes concentrations en CaCO₃ et des fortes quantités en matière organique et en eau.
- Présente une spécialisation dans le PH et la salinité, elle préfère un sol à PH neutre et non salé.
- se développe sur sol à texture sableuse à sablo-limoneuse et à structure grumeleuse à lamellaire.

CHAPITRE V :
DIVERSITÉ
BIOLOGIQUE
ET
BIOGÉOGRAPHIQUE

Chapitre V : Diversité biologique et biogéographique

Introduction:

La biodiversité végétale méditerranéenne est le produit, pour beaucoup, d'une utilisation traditionnelle et harmonieuse du milieu par l'homme. **QUEZEL (1999)**.

L'analyse de la richesse floristique des différents groupements, de leurs caractères biologiques et chorologiques permettrait de mettre en évidence leur originalité floristique, leur état de conservation et, par conséquent, leur valeur patrimoniale. **DAHMANI (1997)**.

De nombreux programmes de recherche, à travers des publications internationales, ont souligné le rôle majeur de diverses régions de Tlemcen comme réservoir essentiel de la biodiversité végétale. **BOUAZZA et al (2010)**

Pour toutes les espèces, et à chaque station les types morphologiques, les types biologiques et les types de distributions phytogéographiques ont été pris en compte afin de donner une signification sur la richesse de la flore et de la végétation de la zone étudiée.

I-Composition systématique:

Les 350 relevés floristiques effectués dans les 7 stations nous ont permis de quantifier une partie de la diversité floristique des groupements à *Rosmarinus officinalis*.

La zone d'étude compte 271 espèces réparties en 186 genres et 55 familles. L'ensemble de ces familles appartient au sous embranchement des Angiospermes avec 53 familles soit 96% de la flore étudiée et que les Gymnospermes sont représentées que par 2 familles (4%) (Pinacées et Cupressacées) 3 genres et 5 espèces.

Sur les 55 familles rencontrées, 6 dominent nettement la flore de la zone d'étude, notamment les : Astéracées avec 41 espèces, Poacées avec 29 espèces, fabacées avec 28 espèces, lamiacées avec 21 espèces, liliacées avec 13 espèces, Apiacées avec 12 espèces et les cistacées avec 11 espèces.

L'importance des familles qui détiennent les six premières places s'explique par la contribution globale au sein de la flore algérienne. Par leur aire de répartition méditerranéenne et par leur orientation à s'adapter à des biotopes instables et diversifiés.

Chapitre V : Diversité biologique et biogéographique

Les autres familles (41) contribuent avec 43% de l'effectif total. Parmi elles, 31 sont monogénérique (Campanulacées, Crassulacées, Euphorbiacées.....); et 18 sont monospécifiques (Chénopodiacées, Ericacées, Anacardiées, Aristolochiacées, Rutacées.....).

Le cortège floristique inventorié dans les monts de Traras comporte 46 familles, 126 genres et 148 espèces pour la station de Béni Saf, avec la dominance des Astéracées (12%), les Lamiacées et les Poacées (9%) et les Liliacées (7%), 32 familles, 65 genres et 73 espèces pour la station de Nedroma avec la prédominance des Fabacées et des Astéracées avec respectivement 16% et 12%. Et 36 familles, 78 genres et 94 espèces, avec la dominance des mêmes familles que la première station (Béni Saf), les Astéracées avec 13%, les Fabacées avec 11%, les Lamiacées et Poacées avec 10%.

Pour la zone steppique, nous avons recensée 33 familles, 121 genres et 165 espèces avec la dominance des Astéracées et des Poacées pour les 4 stations (Sidi El Mokhfi- Ain Sefa- El Bouihi- El Abed). Ces deux familles représentent 36% de la flore étudié dans cette zone.

Les résultats sont présentés dans les tableaux et les figures suivantes:

Tableau N°21: composition par familles, espèces et genres

Familles	Région d'étude		Zone du littoral		Zone steppique	
	Espèces	Genres	Espèces	Genres	Espèces	Genres
Anacardiées	1	1	1	1	0	0
Apiacées	12	8	8	7	10	7
Aracées	2	2	2	2	0	0
Aristolochiacées	1	1	1	1	0	0
Astéracées	41	28	24	18	33	25
Borraginacées	4	3	3	2	2	2
Brassicacées	8	8	4	4	6	6
Campanulacées	3	1	2	1	2	1
Caprifoliacées	2	2	2	2	0	0
Caryophyllacées	9	7	5	5	8	6

Chapitre V : Diversité biologique et biogéographique

Chénopodiacées	1	1	1	1	0	0
Cistacées	11	4	9	4	5	2
Convolvulacées	3	1	2	1	3	1
Crassulacées	2	1	2	1	1	1
Cucurbitacées	1	1	1	1	1	1
Cuprèssacées	3	2	3	2	0	0
Dioscoriacées	1	1	1	1	0	0
Dipsacées	4	3	3	3	3	3
Éricacées	1	1	1	1	0	0
Euphorbiacées	4	1	3	1	3	1
Fabacées	28	15	20	13	17	12
Fagacées	2	1	2	1	1	1
Fumariacées	1	1	1	1	0	0
Gentianacées	3	4	3	3	0	0
Géraniacées	2	1	1	1	2	1
Globulariacées	1	1	1	1	0	0
Iridacées	3	2	1	2	2	2
Lamiacées	21	13	17	11	11	8
Liliacées	13	9	12	9	5	5
Linacées	4	1	3	1	2	1
Malvacées	2	2	2	2	0	0
Oléacées	3	3	3	3	0	0
Orchidacées	3	2	3	2	0	0
Orobanchacées	1	1	1	1	0	0
Oxalidacées	1	1	1	1	0	0
Palmacées	1	1	1	1	1	1
Papavéracées	3	2	1	1	2	2
Pinacées	2	1	2	1	1	1
Plantaginacées	4	1	4	1	4	1
Poacées	29	20	14	13	27	18
Polygalacées	2	1	2	1	1	1
Polygonacées	1	1	1	1	1	1

Chapitre V : Diversité biologique et biogéographique

Primulacées	2	1	2	1	1	1
Renonculacées	3	2	3	2	1	1
Résédacées	3	1	2	1	3	1
Rhamnacées	1	1	1	1	0	0
Rosacées	2	1	2	1	0	0
Rubiacées	6	5	5	4	3	3
Rutacées	1	1	1	1	1	1
Scrofulariacées	2	2	1	1	0	0
Solanacées	1	1	1	1	0	0
Thymeleacées	1	1	1	1	0	0
Valérianacées	3	2	1	1	2	2
Violacées	1	1	1	1	0	0
Zygophyllacées	1	1	0	0	1	1

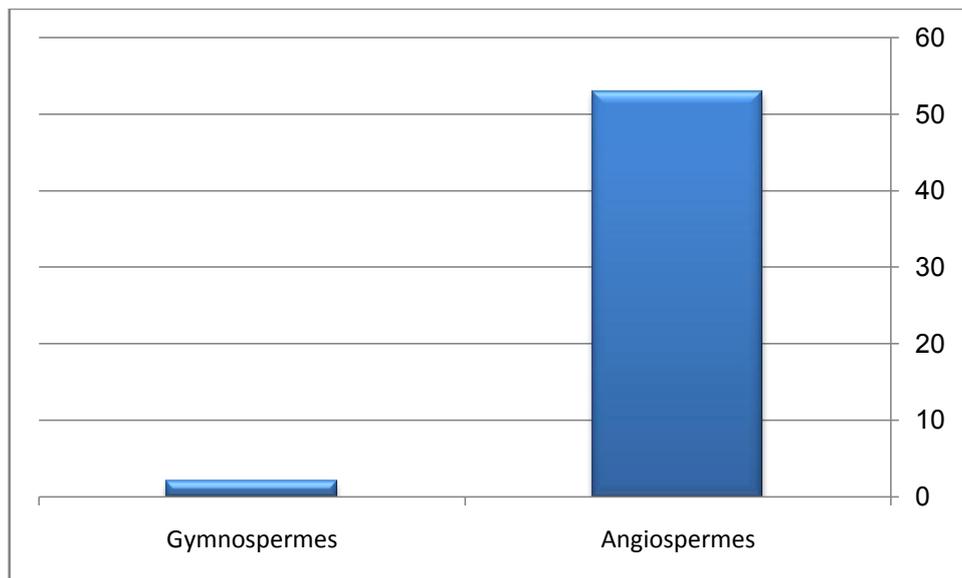


Fig.N°21: Pourcentage des Angiospermes et Gymnospermes dans la région d'étude

Chapitre V : Diversité biologique et biogéographique

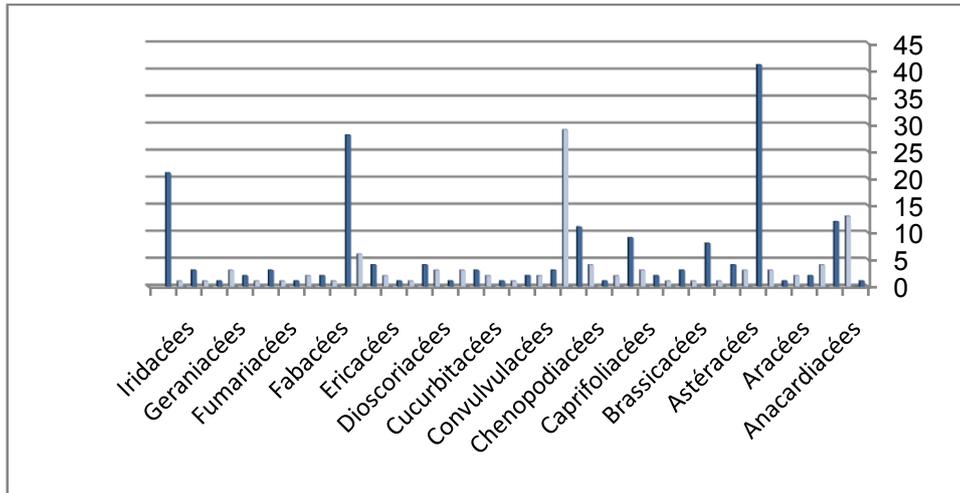


Fig.N°22 : Pourcentage des familles de la région

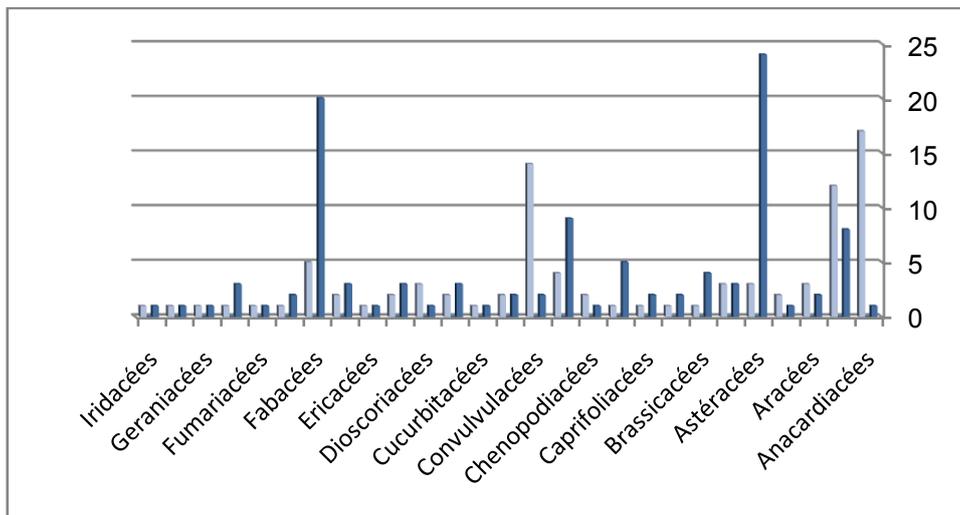


Fig.N°23 : Pourcentage des familles de la zone du littoral

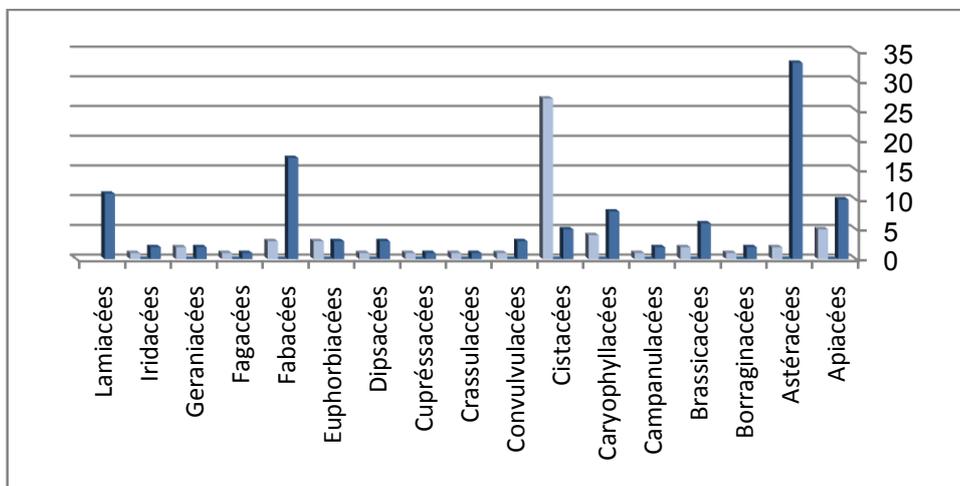


Fig.N°24: Pourcentage des familles de la zone steppique

Chapitre V : Diversité biologique et biogéographique

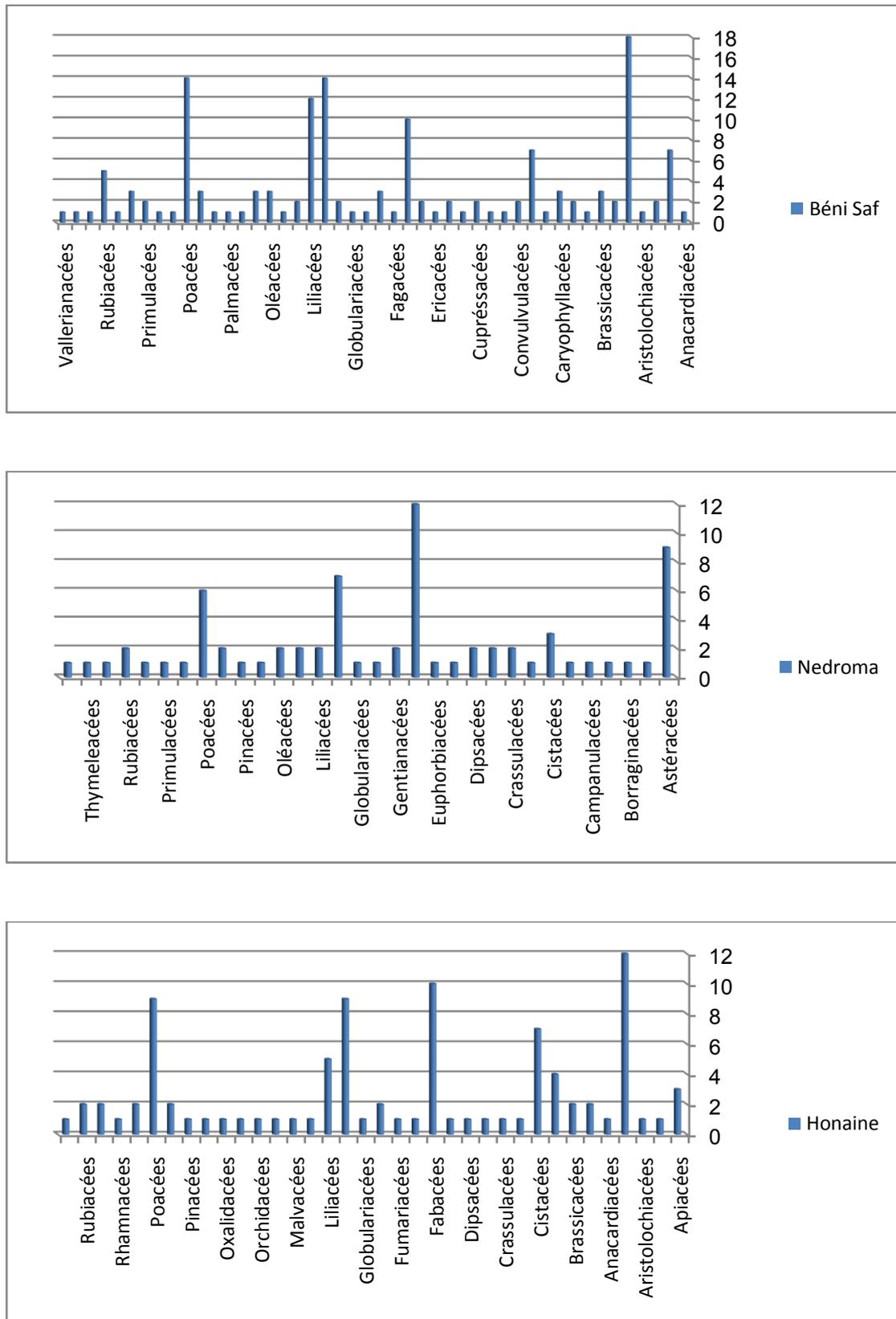


Fig.N°25: Pourcentage des familles de la zone du littoral

Chapitre V : Diversité biologique et biogéographique

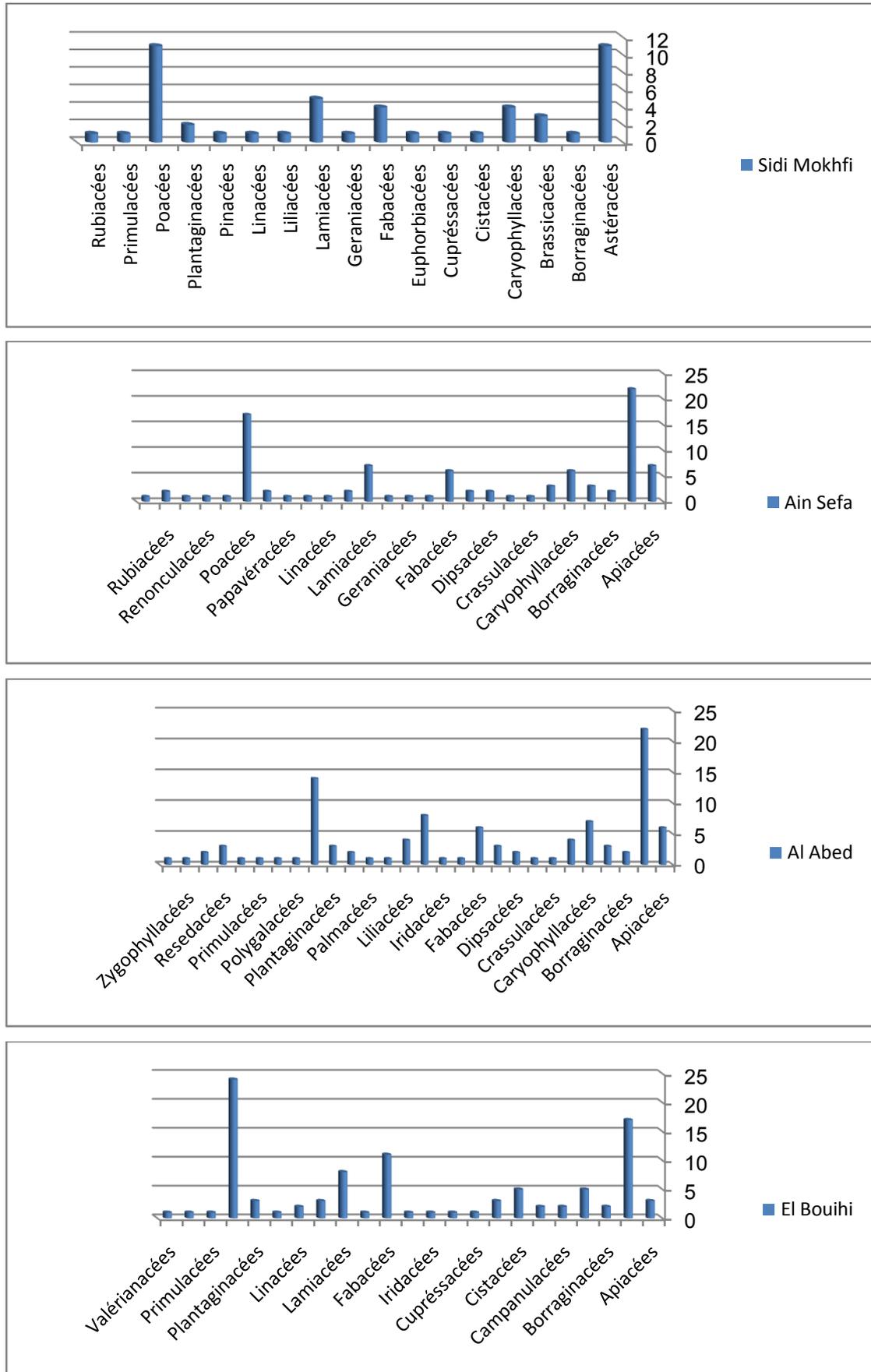


Fig.N°26: Pourcentage des familles de la zone steppique

II- Caractérisation biologique :

Les types biologiques ou formes de vie des espèces expriment la forme présentée par les plantes dans un milieu sans tenir compte de leur appartenance systématique. Ils traduisent une biologie et une certaine adaptation au milieu selon **BARRY (1988)**.

Le botaniste **RAUNKIAËR** a défini, en 1934, une typologie de plantes selon la position des organes de survie (les bourgeons) pendant la saison défavorable (froide ou / et sèche selon le bioclimat).

Les types biologiques ont été définis par **RAUNKIAER (1934)** de la manière suivante :

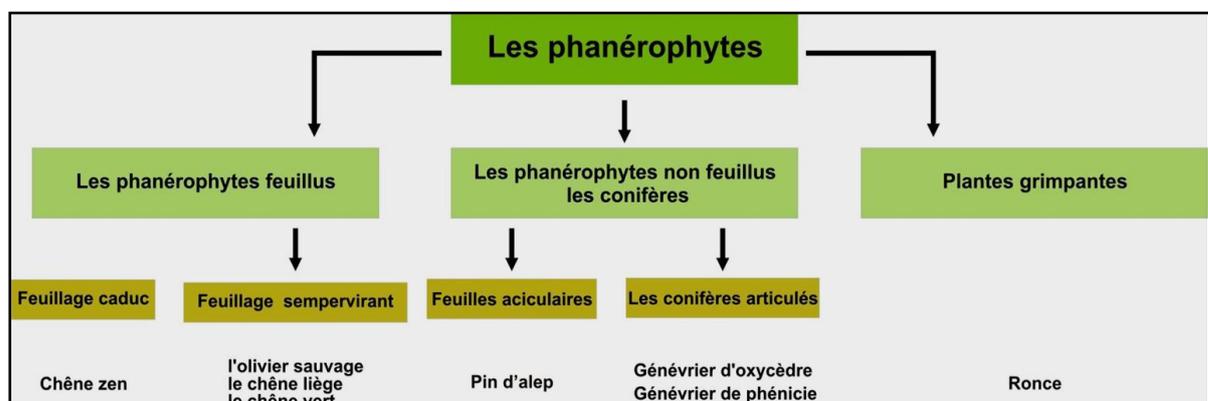
- Les phanérophytes (Ph)
- Les chaméphytes (Ch)
- Les hémicryp tophytes (H)
- Les géophytes (G)
- Les thérophytes (Th)

On peut ajouter aussi

- Les épiphytes (E)
- Les Hydrophytes (Hy)

❖ **Phanérophytes (PH)** : (Phanéros = visible, phyte = plante)

Plante vivace principalement arbres et arbrisseaux, les bourgeons pérennes situés sur les tiges aériennes dressés et ligneux, à une hauteur de 25 à 50 m au dessus de sol.



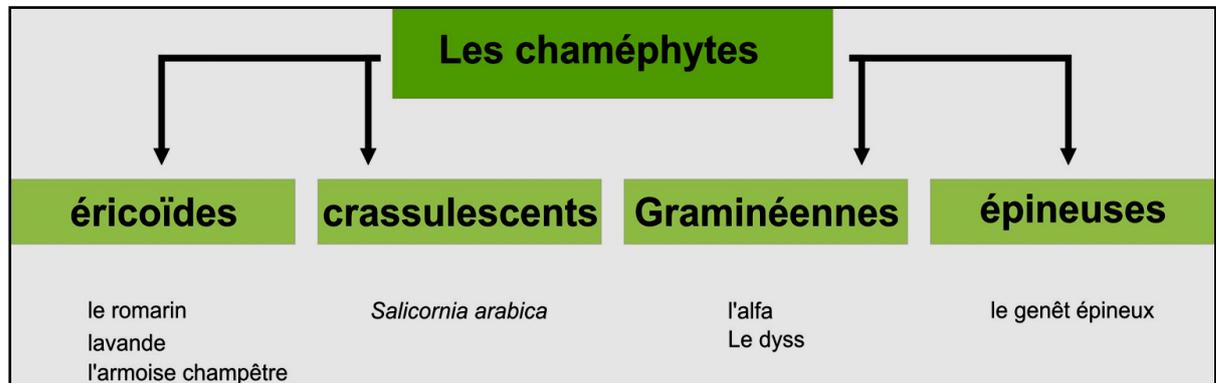
(Source : Brahim Jaziri FSHST, 2013-2014)

Chapitre V : Diversité biologique et biogéographique

❖ Chamaephytes (CH) : (Chami = à terre)

Ce sont des plantes de petite taille, leurs branches sont rapprochées au niveau du sol.

Les bourgeons de conservation se situent au-dessous de 25 cm de la surface du sol.

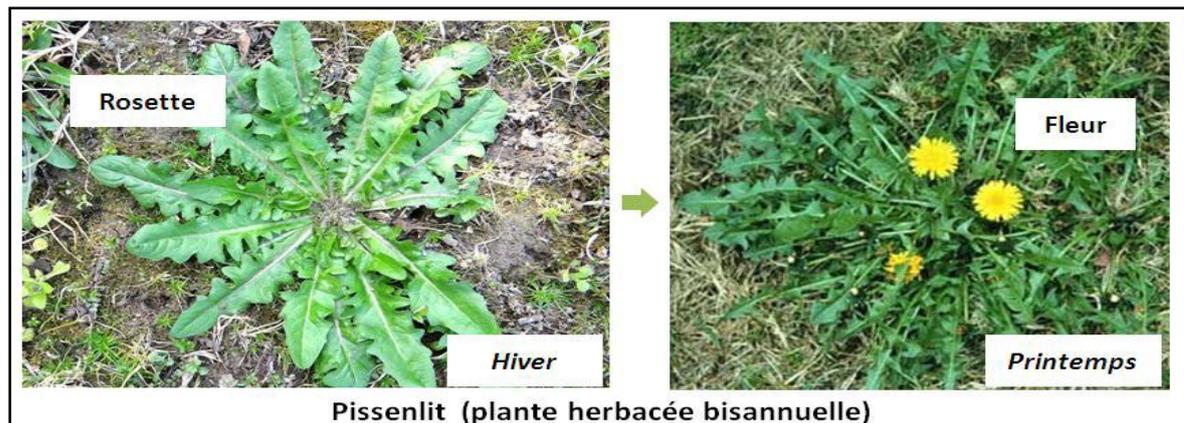


(Source : Brahim Jaziri FSHST, 2013-2014)

❖ Hemi-cryptophytes (HE): crypto = caché)

Plantes vivaces ou bisannuelles 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 herbacées et disparaît à la mauvaise saison.

Ils sont protégés par les débris des végétaux. Exemple : le pissenlit.



(Source : Brahim Jaziri FSHST, 2013-2014)

❖ Géophytes (GE) :

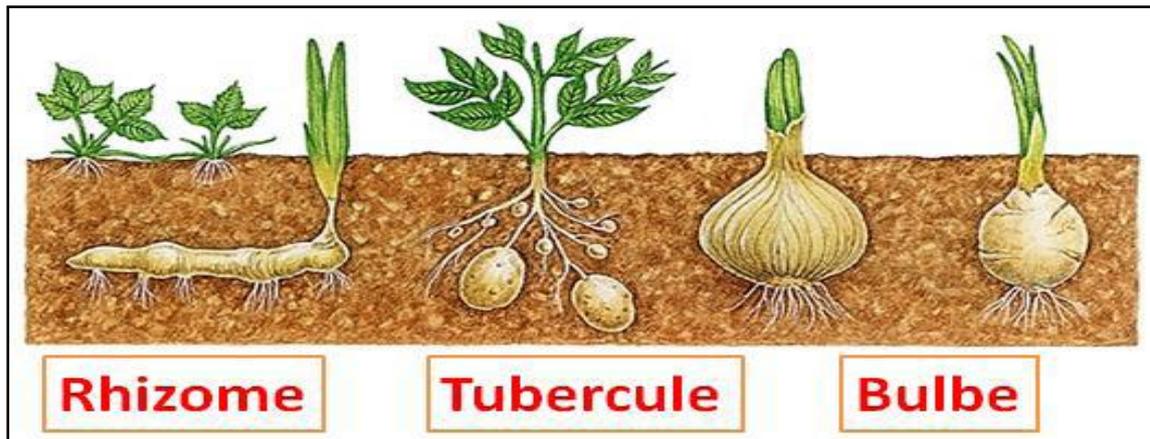
Ce sont des plantes herbacées vivaces qui perdent toute leur partie aérienne pendant la saison défavorable.

Ils cachent à l'intérieur du sol leur partie vivace sous forme de:

- **bulbe** (oignon, tulipe, lis),

Chapitre V : Diversité biologique et biogéographique

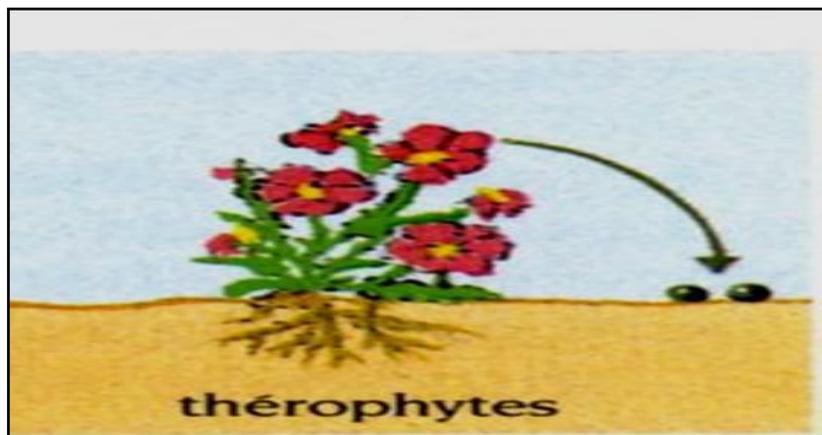
- **rhizome** (chiendent, fraisier)
- **tubercule** (pomme de terre, cyclamen).



(Source : Brahim Jaziri FSHST, 2013-2014)

❖ **Thérophytes (TH)** : (theros = été)

Plantes annuelles à cycle 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 autres corps reproducteurs spéciaux.



(Source : Brahim Jaziri FSHST, 2013-2014)

❖ **Les épiphytes (E)**

Ce sont des plantes non parasites qui se développent sur un support vivant, le plus souvent, un arbre.

Les épiphytes abondent:

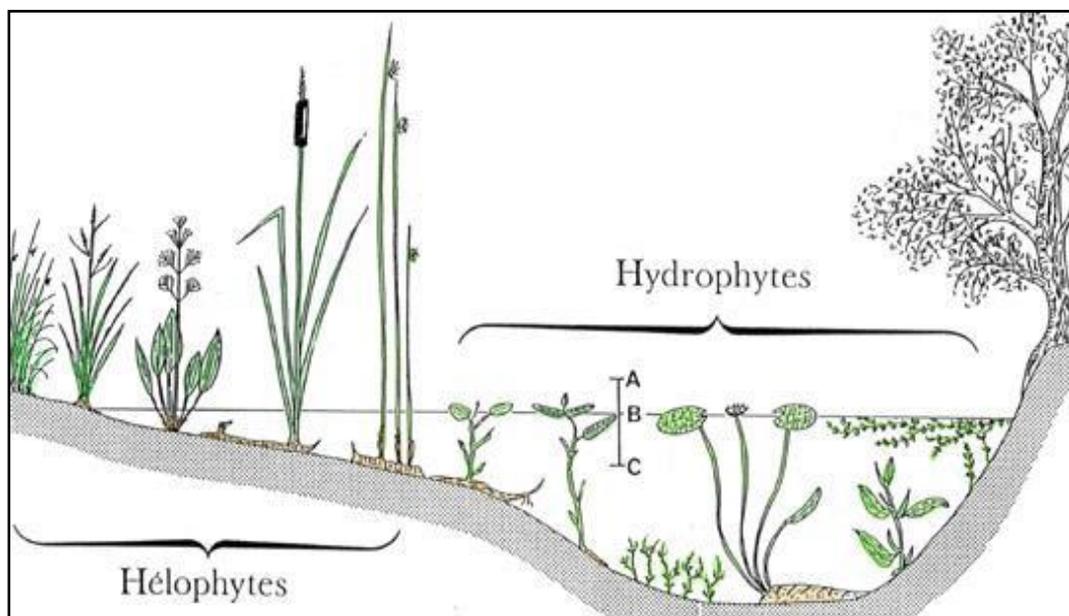
- en climat tropical humide (fougères, orchidées)
- en climat froid et humide (mousses, lichens)



(Source : Brahim Jaziri FSHST, 2013-2014)

❖ les hydrophytes et les Hélophytes

Une plante hydrophyte est un type de plante qui vit immergée dans l'eau ou à sa surface une bonne partie de l'année voire toute l'année. Une plante est hélophyte lorsqu'elle est enracinée sous l'eau, mais dont les tiges, les fleurs et feuilles sont aériennes.



(Source : Brahim Jaziri FSHST, 2013-2014)

Chapitre V : Diversité biologique et biogéographique

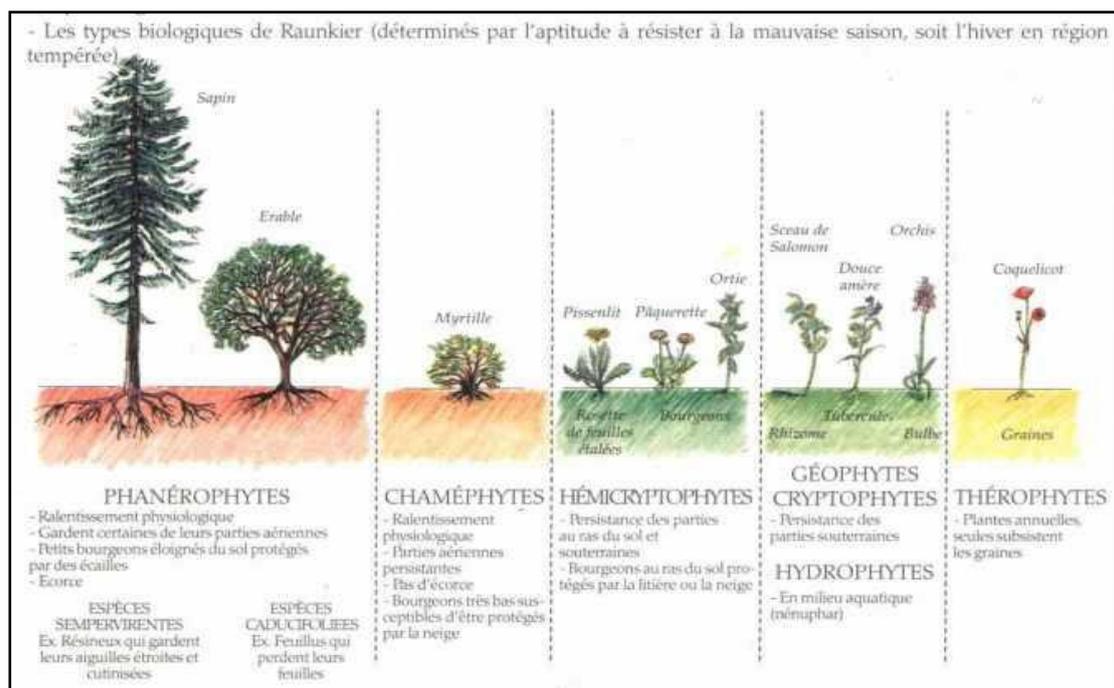


Fig. N°27 : les formes biologiques de RAUNKIER (1934)

Les principaux types biologiques, morphologiques et biogéographiques des espèces inventoriées dans la zone d'étude et dans chaque station sont représentés dans les tableaux et les figures suivantes:

Tableau N°22: Pourcentage des types biologiques de la zone du littoral

Types biologiques	Béni saf		Nedroma		Honaine		La zone du littoral	
	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%
Phanérophytes	08	05	05	08	06	05	11	06
Chaméphytes	28	19	21	29	25	27	41	21
Géophytes	21	14	04	06	10	11	21	11
Thérophytes	85	57	38	53	51	54	112	57
Hémi-Cryptophytes	07	05	03	04	03	03	11	06
Total	149		71		94		196	

Chapitre V : Diversité biologique et biogéographique

Tableau N°23 : Pourcentage des types biologiques de la zone steppique

Types biologiques	Ain Sefa		Al Abed		EL Bouihi		Sidi El Mokhfi		Zone steppique	
	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%
Phanérophytes	02	02	02	02	02	02	02	04	03	02
Chaméphytes	18	19	20	19	13	13	07	14	28	17
Géophytes	06	06	06	06	09	09	04	08	11	07
Thérophytes	64	68	71	69	67	67	35	68	112	67
Hémi-Cryptophytes	05	05	04	04	09	09	03	06	12	07
Total	95		103		100		51		166	

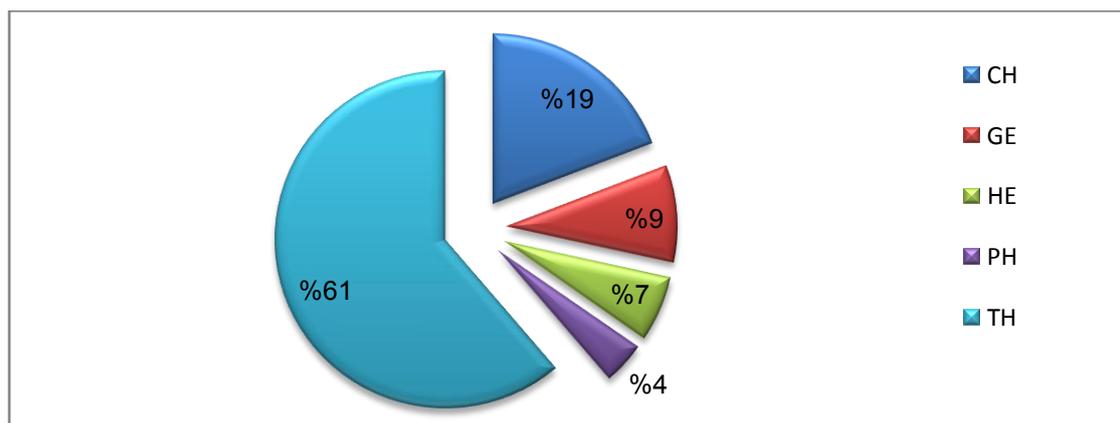


Fig.N°28: Pourcentage des types biologiques de la région d'étude

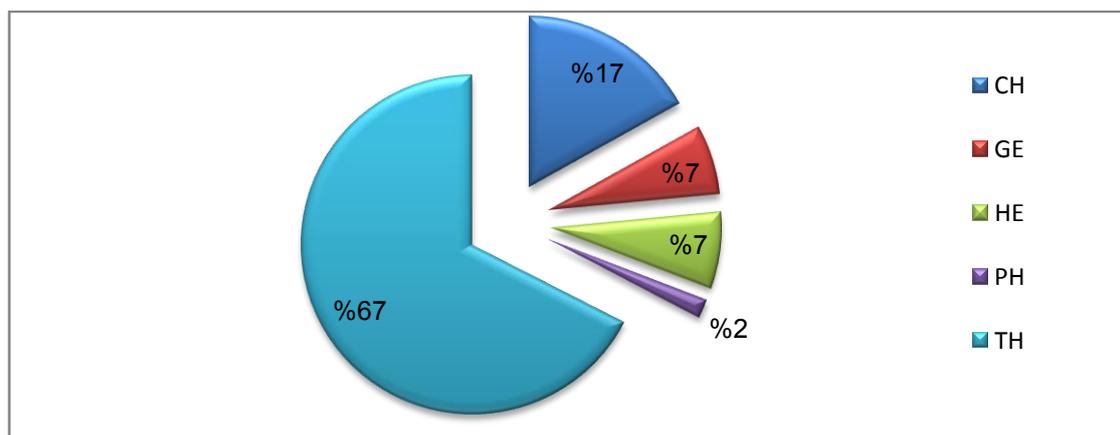


Fig.N°29: Pourcentage des types biologiques de la zone steppique

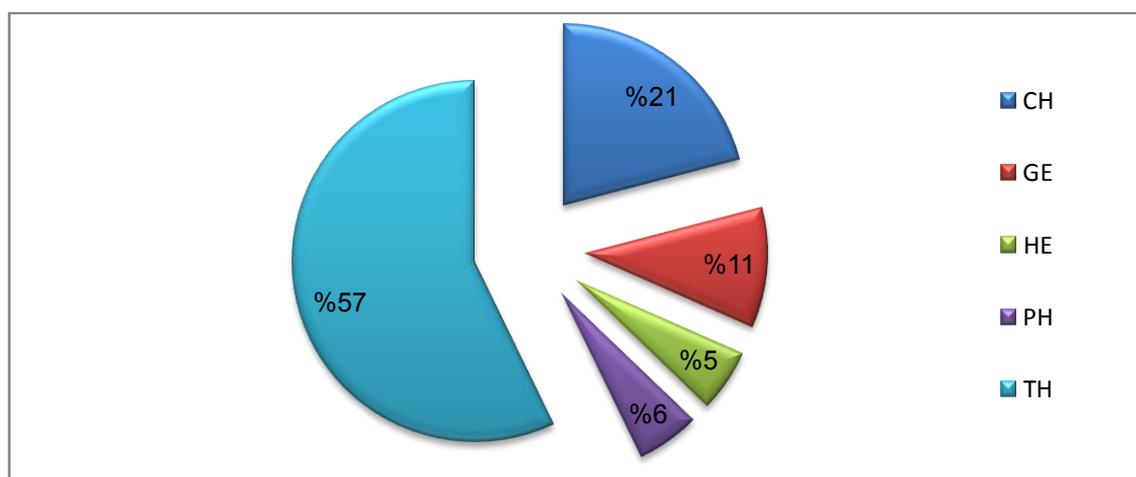


Fig.N°30: Pourcentage des types biologiques de la zone du littoral

La coexistence de nombreux types biologiques, dans une même station, accentue sans doute une richesse floristique stationnelle favorisée par l'importance que les espèces annuelles peuvent prendre en zone aride certaines années favorables. **FLORE et PONTANIER (1982).**

Selon les conditions de milieu, un type biologique prend souvent le pas complètement sur les autres. **FLORE et PONTANIER (1982).**

La composition du spectre de la zone d'étude accuse une prédominance des thérophytes sur les chamaephytes, hémicryptophytes et phanérophytes. Elle confirme le caractère steppique. **TH > CH > GE > HE > PH.**

Chapitre V : Diversité biologique et biogéographique

Pour l'ensemble des stations le type biologique dominant est les thérophytes, avec des pourcentages qui occupent plus la moitié de la végétation étudiée 57%, 54% et 53% dans respectivement la station de Béni Saf, Honaine et Nedroma. Comme il occupe presque le 3/4 de la flore steppique soit 68% dans la station d'Ain Sefa et Sidi El Mokhfi, 67% dans la station d'Al Abed et 69% dans EL Bouihi.

Cette dominance est due essentiellement à leur résistance aux périodes de sécheresse dans les zones steppiques et aussi dans les zones polluées et sur pâturées. Parmi les espèces rencontrées nous avons:

- *Bromus rubens*
- *Herniaria hirsuta*
- *Avena sterilis*
- *Hordeum murinum*
- *Aegilops triuncialis*
- *Senecio vulgaris*
- *Micropus bombycinus*
- *Silene coeli-rosa*
- *Bellis annuaetc*

La dominance des thérophytes, en fait est une forme de résistance à la sécheresse ainsi qu'aux fortes températures des milieux arides selon **SAUVAGE(1961) ; DAGET (1980) et BARBERO et al(1990)**, pour d'autres auteurs, cela revient surtout aux perturbations du milieu causées par le pâturage et le défrichage **GRIME (1977)**.

Malgré la dominance des thérophytes, les chamephytes aussi gardent une place très importante avec un pourcentage qui oscille entre 13 et 29 % pour les 7 stations d'étude.

BENABADJI et al (2004), ajoute que le pâturage favorise d'une manière globale les chamephytes souvent refusés par les troupeaux.

Parmi les espèces rencontrées nous avons :

- *Calycotome intermedia*
- *Daphne gnidium*
- *Thymus ciliatus*
- *Ulex boivini*

Chapitre V : Diversité biologique et biogéographique

- *Chamaerops humilis subsp argentea*
- *Rosmarinus officinalis*
- *Cistus villosus*
- *Halimium halimifolium*
- *Marrubium vulgare...etc*

Les géophytes reviennent en 3^{ème} position pour l'ensemble des stations sauf la station de Nedroma où les phanérophytes occupent cette place avec des pourcentages moyennement représentés (6 à 14 %)

Parmi ce groupement, nous avons les espèces suivantes :

- *Urginea maritima*
- *Asparagus acutifolius*
- *Asphodelus microcarpus*
- *Stipa tenacissima*

Les héli-cryptophytes sont moins représentés dans la zone d'étude avec 7% qui se traduit par la pauvreté du sol en matière organique, phénomène confirmé par **BARBERO et al (1989)**.

Parmi les espèces rencontrées nous avons :

- *Atractylis carduus*
- *Atractylis humilis*
- *Centaurea solstitialis*

Les phanérophytes restent les moins représentées avec seulement 4%. Ce qui traduit le degré de l'ouverture du milieu d'une part et la dégradation des formations forestières et pré forestières d'autre part.

Ces pourcentages indiquent que 68% presque les 3/4 des végétaux présents dans la région d'étude sont constituées par des thérophytes et des héli-cryptophytes c à d des plantes annuelles et bisannuelles.

Le schéma de la répartition des types biologiques de chaque station d'étude est comme suit:

- ✓ **Béni Saf - Honaine: TH > CH > GE > PH > HE**
- ✓ **Nedroma: TH > CH > PH > GE > HE**

Chapitre V : Diversité biologique et biogéographique

- ✓ Sidi El Mokhfi – Al Abed – Ain Sefa: TH > CH > GE > HE > PH
- ✓ El Bouihi: TH > CH > GE > HE > PH

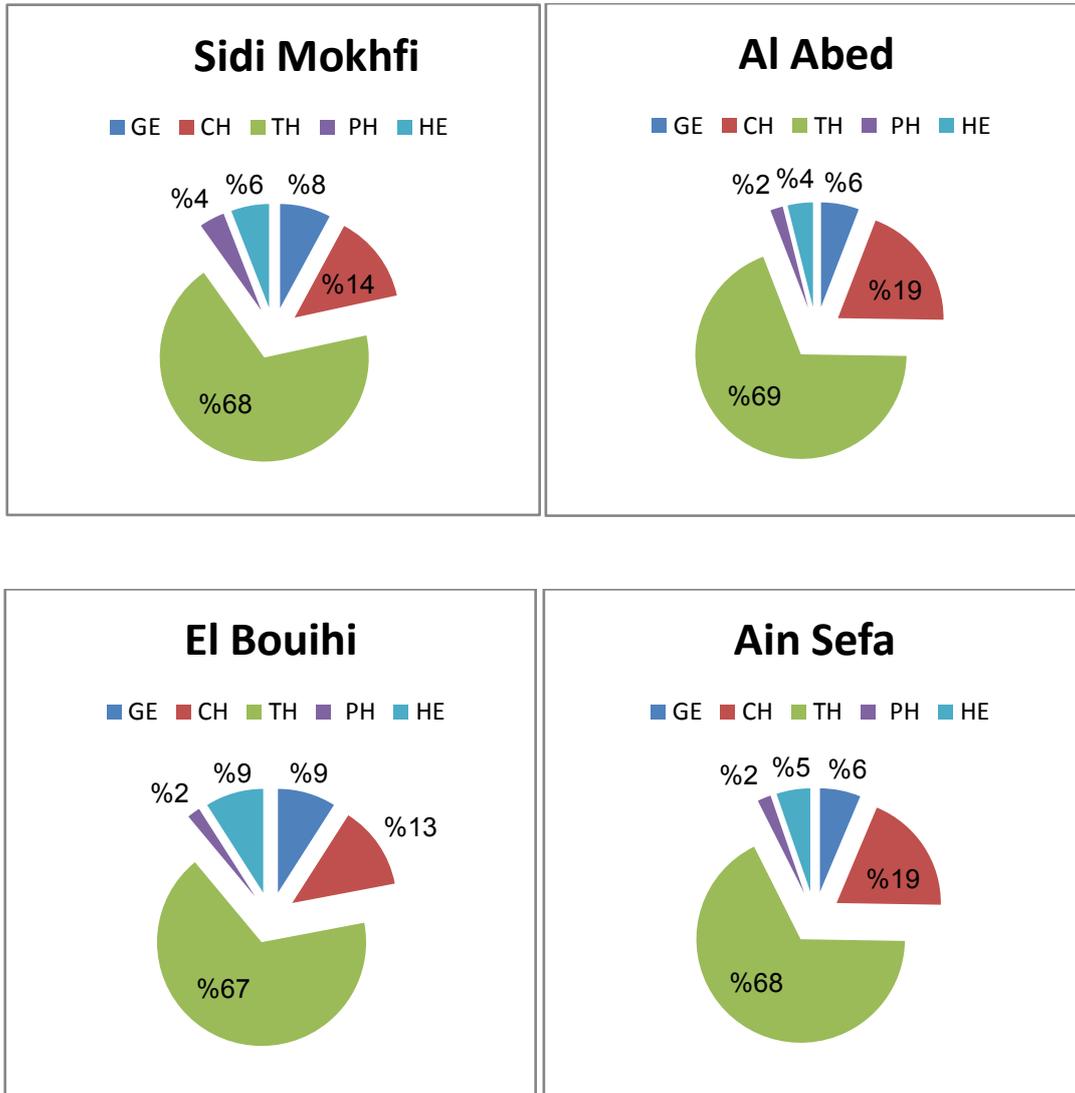


Fig.N°31: Pourcentage des types biologiques de la zone steppique

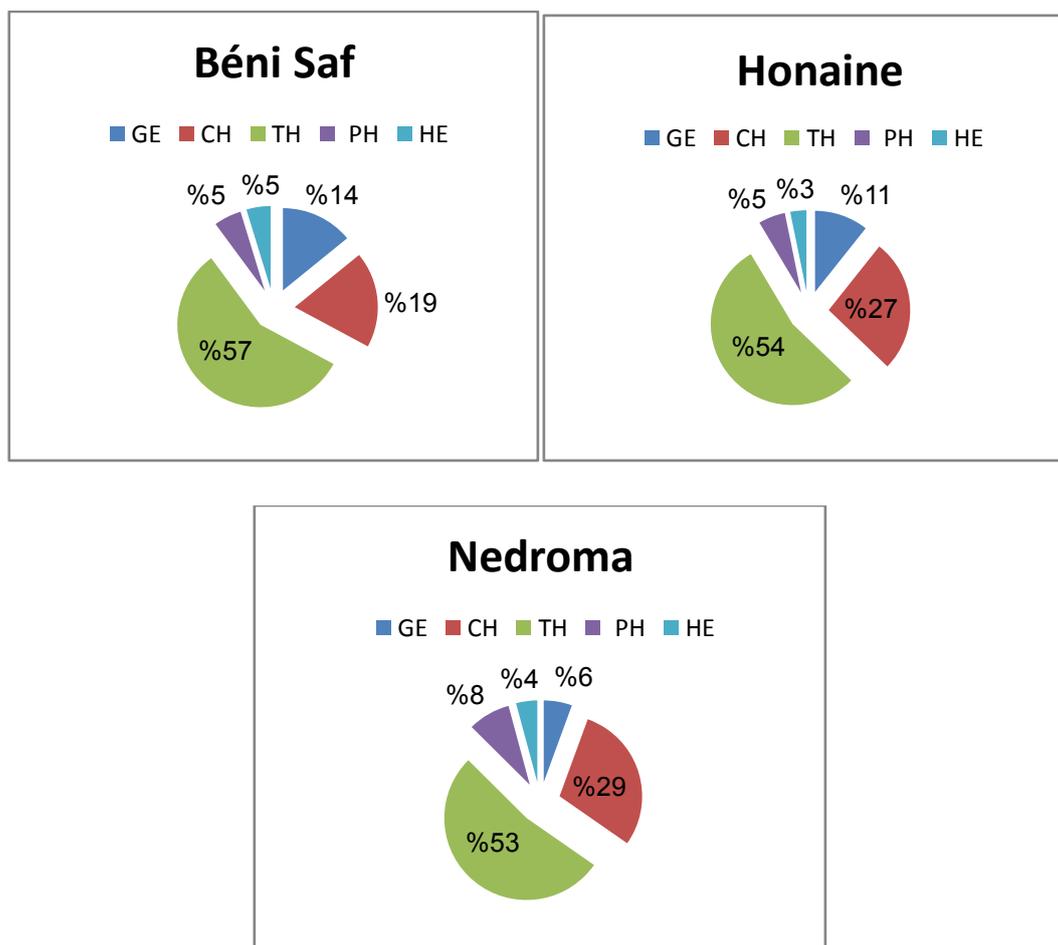


Fig.N°32: Pourcentage des types biologiques de la zone du littoral

III-Caractérisation morphologique :

Les caractéristiques morphologiques est à la base de divers guides d'identification des végétaux.

Du point de vue morphologique, le couvert végétal de la région d'étude est marqué par l'hétérogénéité entre les ligneux et les herbacées et entre les vivaces et les annuelles.

Chapitre V : Diversité biologique et biogéographique

Tableau N°24: Pourcentage des types morphologiques de la zone du littoral

Types morphologiques	Béni saf		Nedroma		Honaine		La zone du littoral	
	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%
Ligneux vivaces	35	24	26	36	29	31	51	26
Herbacées vivaces	29	19	08	11	14	15	33	17
Herbacées annuelles	85	57	38	53	51	54	111	57

Tableau N°25: Pourcentage des types morphologiques de la zone steppique

Types morphologiques	Ain Sefa		Al Abed		EL Bouihi		Sidi El Mokhfi		Zone steppique	
	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%
Ligneux vivaces	17	18	20	19	12	12	8	16	26	16
Herbacées vivaces	14	15	12	12	21	21	8	16	28	17
Herbacées annuelles	64	67	71	69	67	67	35	68	112	67

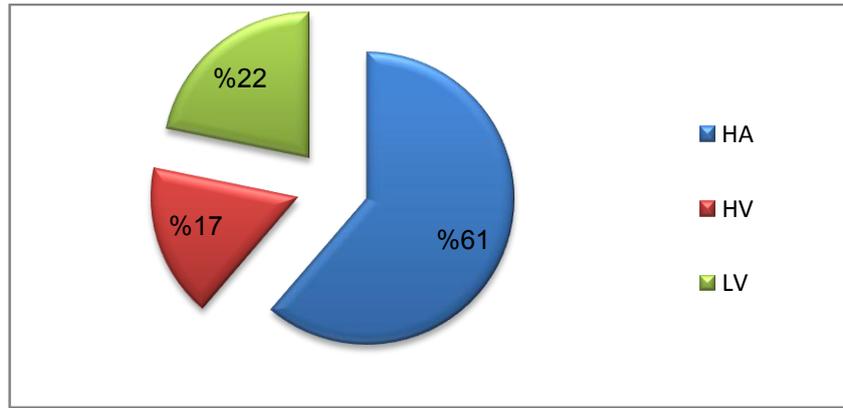


Fig.N°33: Pourcentage des types morphologiques de la région d'étude

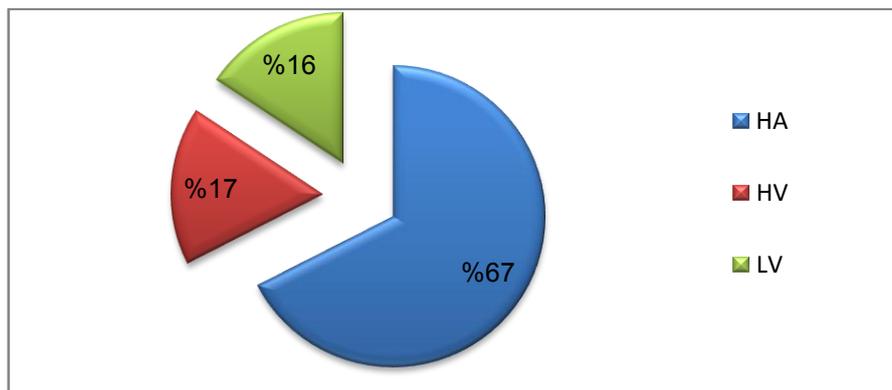


Fig.N°34: Pourcentage des types morphologiques de la zone steppique

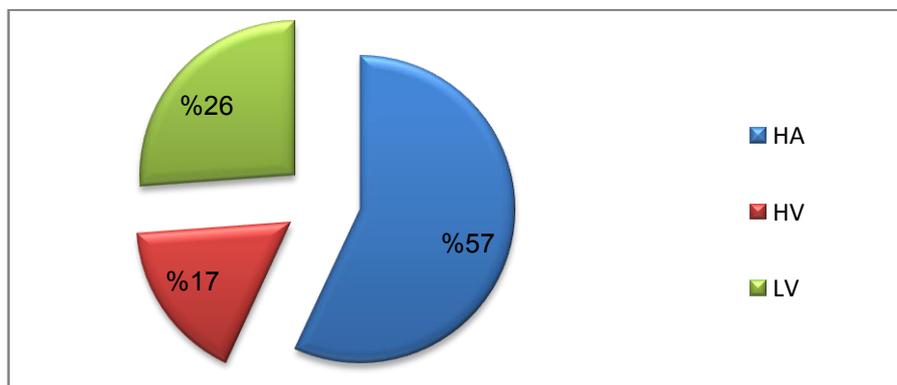


Fig.N°35: Pourcentage des types morphologiques de la zone du littoral

Les deux tableaux les 3 figures au-dessus nous montrent que les herbacées annuelles sont dominantes dans la région d'étude avec un pourcentage de 67 – 68 et 69% dans les stations steppiques et entre 53 et 57% dans les stations du littoral.

Chapitre V : Diversité biologique et biogéographique

L'accroissement de ce type morphologiques, est dû à l'envahissement des thérophytes qui sont généralement des herbacées annuelles.

ROMAN (1987) in **DAHMANI (1997)** mettent en évidence l'existence d'une bonne corrélation entre les types biologiques et de nombreux caractères phénomorphologiques.

Malgré la dominance des annuelles, les ligneux vivaces garde une place importante avec 59 espèces, soit 22% de l'effectif. Les herbacées vivaces sont les moins représentés avec seulement 17% (46 espèces).

Les herbacées vivaces et les ligneux vivaces sont présentés en faible pourcentages, ceci est du a l'anthropisation intense et la pollution que continue à subir ces derniers par l'envahissement des espèces Thérophytiques.

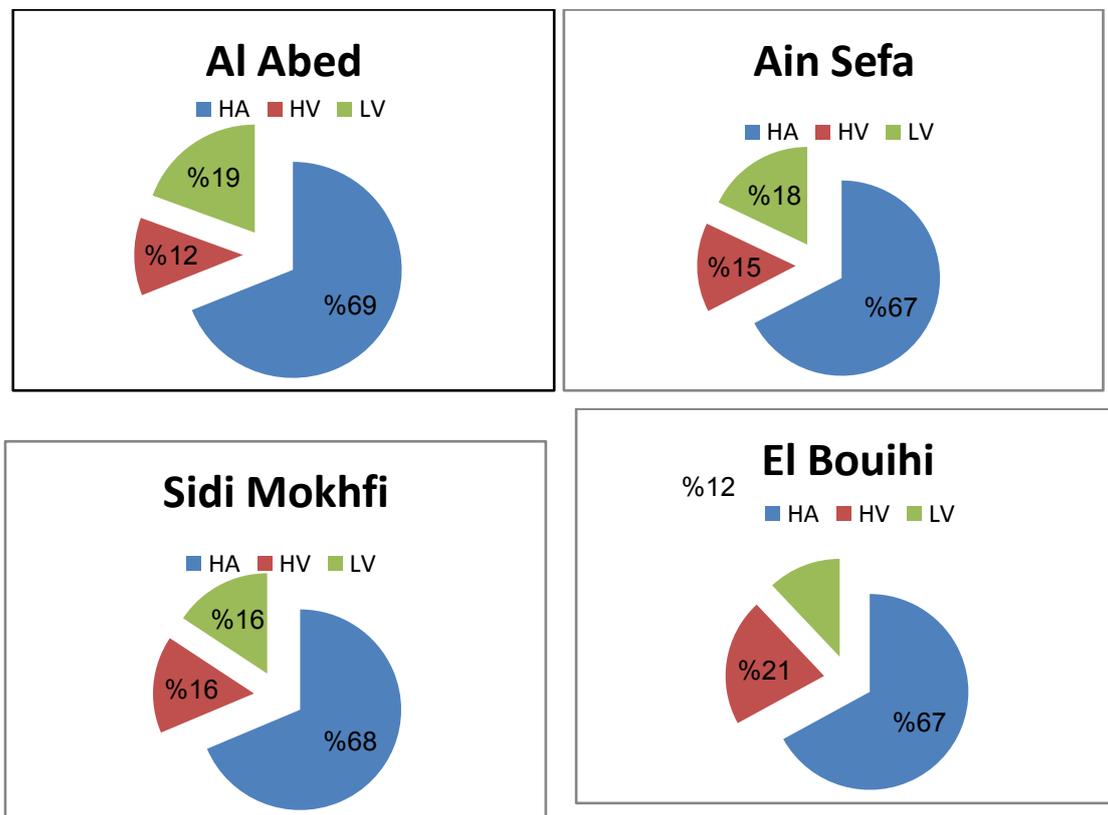


Fig.N°36: Pourcentage des types mophologiques de la zone steppique

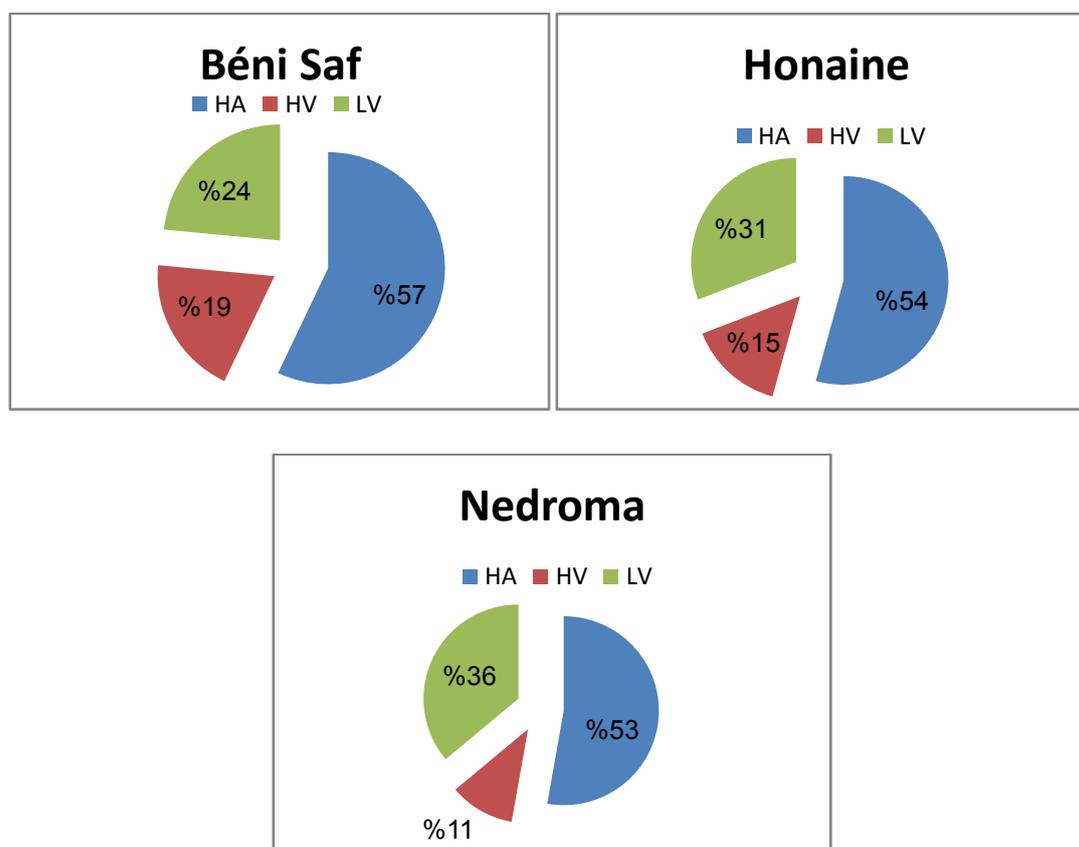


Fig.N°37: Pourcentage des types morphologiques de la zone du littoral

IV- Caractérisation biogéographique :

L'origine biogéographique ou encore la chorologie est l'un des principaux paramètres qui reflètent l'originalité de la flore d'une région donnée. **ALAOUI HARONI et al (2009)**

La phytogéographie étudie la répartition des espèces végétales à la surface du globe. 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.

La position du bassin méditerranéen entre l'Eurasie et l'Afrique, ses caractéristiques géographiques ainsi que son rôle d'abri pour les espèces d'altitude pendant les périodes glacières ont contribué à son immense diversité biologique et au niveau élevé d'endémisme. **NADIN (2008)**. Ces faits, traduisent l'hétérogénéité des flores qui, au cours des âges, se sont développées dans une région du monde où l'histoire a été des plus complexes. **QUEZEL (1995)**.

L'analyse de tableau suivant montre la prédominance des espèces de types biogéographiques méditerranéennes avec un pourcentage de 36%, suit par les

Chapitre V : Diversité biologique et biogéographique

éléments Ouest méditerranéen avec un pourcentage de 7%, les éléments eurasiatiques avec 6% et 5% pour les espèces européennes- méditerranéen.

Les éléments paléo- tempérée, ibéro- mauritanienne et circum- méditerranéen sont représentées que par 3 ou 4%.

Le taux des autres éléments biogéographiques est très peu représenté.

Tableau N°26: pourcentage de types biogéographiques de la zone d'étude

Type	Signification	Nombre	Pourcentage
Alt-Méd	Méditerranéen-Atlantique	4	1
Circumméd	Circum-Méditerranéen	8	3
Cosm	Cosmopolite	6	2
End	Endémique	4	1
End.N.A	Endémique. Nord Africain	5	2
Eur.As	Européen Asiatique	3	1
Euras	Eurasiatique	17	6
Eur-Méd	Européen Méditerranéen	13	5
Ibéro-Maur	Ibéro Mauritanien	9	3
Macar-Méd	Macaronésien-Méditerranéen	4	1
Méd	Méditerranéen	97	36
Méd-Atl	Méditerranéen-Atlantique	3	1
Méd-Irano-Tour	Méditerranéen-Irano-Touranien	3	1
Paléo-Sub-Trop	Pléo-Sub-Tropical	5	2
Paleo-Temp	Paléo-Tempéré	10	4
Sub-Cosmp	Sub-Cosmopolite	3	1
W.Méd	Ouest-Méditerranéen	20	7
Autres	Autres	57	21

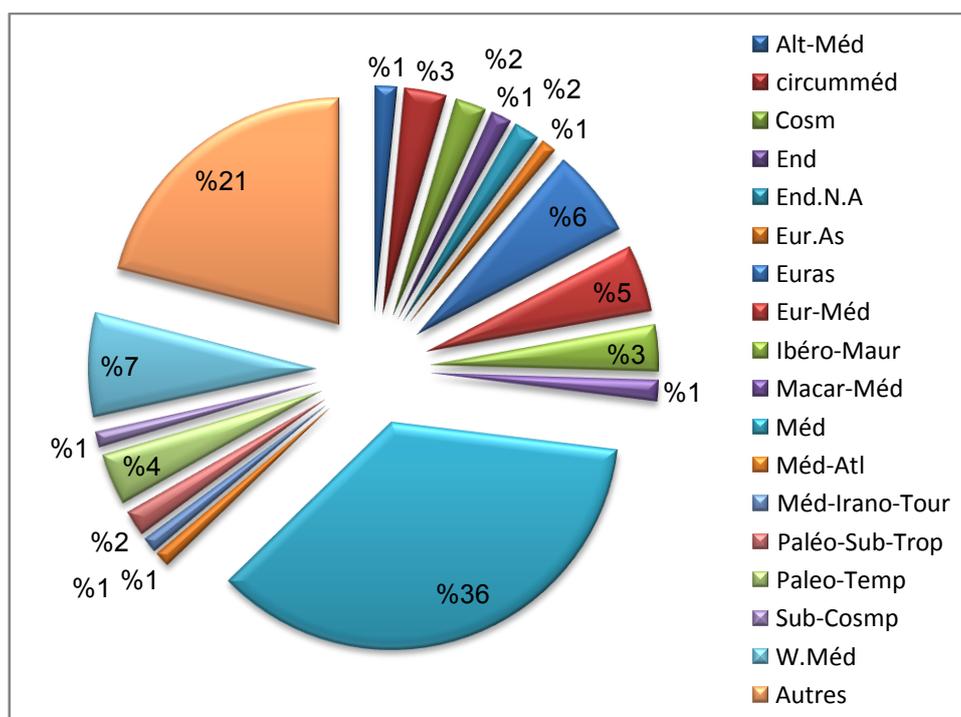


Fig.N°38 : pourcentage de types biogéographiques de la zone d'étude

V-Rareté:

Selon la flore de **QUEZEL et SANTA (1962-1963)**, la région d'étude contient 38 espèces rares réparties en 38 familles dont, 6% sont assez rares, 6% rares et 2% très rares.

Les familles montrant le plus grand nombre de taxons rares sont les fabacées avec 7 espèces suivies par les Astéracées et les Lamiacées avec respectivement 4 et 3 espèces. Les autres familles sont représentées par 1 ou 2 taxons.

Les taxons rares sont, dans leur grande majorité, des thérophytes (19 espèces) et des chamephytes (9 espèces). Les autres types biologiques (phanérophytes, géophytes et hémicryptophytes) comptent 2 taxons rares.

Parmi les 38 espèces rares, 3 sont endémiques et une endémique de l'Algérie (*Linum tenue*)

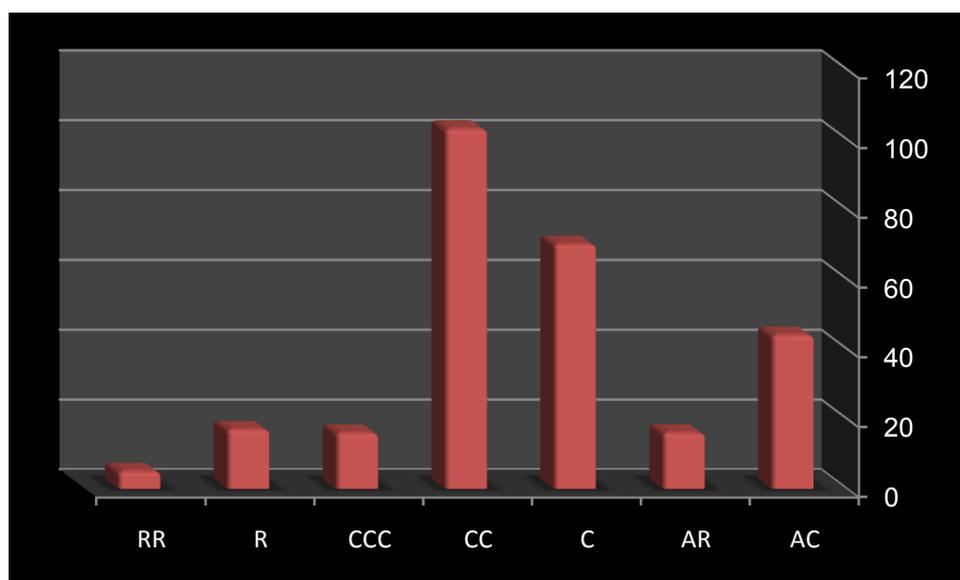


Fig.N°39: Pourcentage des taxons rares dans la région d'étude

VI- Indice de perturbation :

Pour pouvoir apprécier l'état de dégradation des groupements végétaux dans la zone d'étude nous avons calculé l'indice de perturbation. **LOISEL et al. (1993)** exprimé par la relation suivante:

$$IP = \frac{\text{Nombre des Chamephytes} + \text{Nombre des Thérophytes}}{\text{Nombre total des espèces}}$$

Tableau N°27: pourcentage d'indice de perturbation de la région d'étude

stations	IP%	stations	IP%
El Bouihi	80	Béni Saf	75
Al Abed	88	Honaine	80
Ain Sefa	86	Nedroma	83
Sidi Mokhfi	82	région d'étude	80

D'après les résultats du tableau au-dessus, le taux le plus élevé est enregistré dans la station d'Al Abed avec 88% suivi de la station d'Ain Sefa avec 86% est ça dû à l'action de l'homme et ses troupeaux par le phénomène de surpâturage.

Chapitre V : Diversité biologique et biogéographique

La station du Béni Saf présente le taux le plus faible (75%) par rapport aux autres stations malgré sa situation au près de la cimenterie.

Pour l'ensemble des stations l'indice de perturbation est d'ordre 80%, cet indice est très élevé par rapport aux résultats d'EL HAMROUNI en Tunisie, où il considère 70% comme valeur forte.

Selon **BARBERO et al (1990)**, les perturbations causées par l'homme et ses troupeaux sont nombreuses et correspondent à deux situations de plus de en plus sévères allant de la matorralisation jusqu'à la désertification passant par la steppisation.

Conclusion:

La richesse de notre région d'étude est marquée par la dominance des Astéracées suivit par des Poacées, des Fabacées, des Lamiacées, des Liliacées et Apiacées et enfin des Cistacées, reconnues par leur résistance à la rigueur des conditions climatique.

Dans tous les types biologiques, les thérophytes présentent le taux le plus élevé avec 61%, ce qui témoigne une forte action anthropique.

Cette thérophytisation est marquée par une invasion générale des espèces annuelles, est avantagée par un cycle biologique court favorable à une activité végétative intense (3 à 6 mois en général).

La répartition biogéographique montre la dominance de l'élément Méditerranéen (36%) suivi d'ouest-méditerranéen avec 7% et les espèces eurasiatiques avec seulement 6%.

Les familles montrent le plus grands nombres de taxons rares sont les fabacées (7 espèces) suivi par les Astéracées (41 espèces) et les Lamiacées (21 espèces).

Parmi les 38 espèces rares, 3 sont endémiques et une endémiques de l'Algérie (*Linum tenue*)

L'indice de perturbation reste élevé (75 à 88 %), ceci montre nettement la souffrance de cette région à la forte pression anthropique exercée.

CHAPITRE VI :
ANALYSE
DE LA
VÉGÉTATION

Introduction :

L'ensemble des données floristiques a été traité par l'analyse factorielle des correspondances (AFC) combinée à la classification hiérarchique ascendante (CAH) qui est le complément de toute analyse factorielle des correspondances.

❖ L'analyse factorielle des correspondances :

L'analyse factorielle des correspondances est utilisée depuis longtemps en phytosociologie et en phytoécologie décrite par de nombreux auteurs : **GUINOCHET (1952)** ; **CHARLES et CHEVASSUT (1957)** ; **DAGNELIE (1960, 1965)** ; **CORDIER (1965)** ; **BENZECRI (1973)** ; **PERRICHAUD et BONIN (1973)** ; **CELLES (1975)** ; **BRIANE *et al.* (1977)** ; **BONIN ET ROUX (1978)** ; **POUGET (1980)** ; **BASTIN *et al.* (1980)** ; **LEGENDRE (1984)** ; **DJEBAILI (1984)** ; **DAHMANI (1984)** ; **CHESSEL ET BOURNAUD (1987)** ; **KENT et BALLARD (1988)** et **LOISEL *et al.* (1990)**.

Aussi cette méthode a été utilisée dans les travaux phytoécologiques de : **HADJADJ, (1988)** ; **EL-HAMROUNI (1992)** ; **BENABADJI (1995)** ; **BOUAZZA (1995)** ; **KAID SLIMANE (2000)**.

Selon **GEGOUT et HOULLIER (1993)**, l'AFC fournit un moyen de résumer un tel tableau, en extrayant des axes factoriels synthétiques. Ces axes rendent compte des principaux gradients écologiques sous-jacents à la répartition de la végétation et le long desquels il est possible de positionner les espèces ou, symétriquement, les relevés.

Elle permet grâce à des représentations graphiques, de construire des nuages de points représentant les espèces dans un espace à dimensions (nombre de relevés) et réciproquement. Le logiciel calcule la distance statistique entre les relevés en fonction des fréquences des espèces recensées.

Le nuage « points lignes » où de « points colonnes » s'étire le long d'une direction privilégiée qui correspond à l'axe factoriel de l'analyse. Chaque axe factoriel est caractérisé par une valeur propre qui traduit l'inertie du nuage de point le long de l'axe. Le taux d'inertie représente le pourcentage de l'axe dans l'inertie totale du nuage. La valeur propre et le taux d'inertie sont d'autant plus élevés que le nuage de points est bien structuré le long d'un axe factoriel **ESCOFIER et PAGES(1990)**.

❖ La classification hiérarchique ascendante :

La classification hiérarchique ascendante débute par la construction d'un tableau de distance entre les relevés de l'ensemble de départ. A partir du premier tableau de distance, l'algorithme recherche le couple de relevés possédant la plus petite distance donc le plus homogène.

Le programme reconstruit ensuite un nouveau tableau de distance entre ce nœud et le reste des relevés non agrégés puis recherche un nouveau couple de relevés.

Par répétition successive, on aboutit à la fin à deux nœuds dont la réunion reconstitue l'ensemble de départ. La Classification Hiérarchique Ascendante a pour objectif de représenter les ressemblances mutuelles entre les relevés selon un arbre ou dendrogramme, dans lesquels les groupes sont aussi mutuellement exclusifs mais hiérarchisés. **VOILE (1999) et GILLET (2000).**

I-Traitement des données :

I-1- Codage :

En vue du traitement informatique des données, un numéro est attribué à chacun des relevés, dans l'ordre de leur exécution par exemple : Relevé1 → R1.

De même, les taxons ont été codés par la première lettre caractérisant le genre suivi par un chiffre selon ordre de répétition du genre correspondant, de la manière suivante :

- *Achillea leptophylla* → A1.
- *Aegilops triuncialis* → A2

I-2- Traitement numérique :

Les données de base sont constituées par une matrice à double entrée où les relevés sont disposés en lignes et les espèces végétales en colonne, à l'intersection se trouve l'indice de l'abondance-dominance ou de présence-absence.

En ce qui nous concerne, nous avons opté pour le second indice puisque selon tous les Phyto-écologues la préférence lui est donnée pour l'identification des groupements végétaux. Cet indice prend la valeur « 1 » en cas de présence et la valeur « 0 » en cas d'absence ce qui présente aussi l'avantage de la simplicité et de l'universalité.

L'AFC globale portant sur 166 espèces et 150 relevés en zones steppiques et 169 espèces et 200 relevés dans les monts de Traras. Ces espèces ont été traitées à l'aide du logiciel Minitab15.

II-Résultats et interprétation :

L'analyse factorielle des correspondances permet de mettre en évidence les relations entre les différents groupements végétaux et les facteurs écologiques : climatiques, édaphiques et dendrométriques.

Tableau N°28 : valeurs propres et taux d'inertie des premiers axes d'AFC (La steppe)

Axes	1	2	3
Valeurs propres	32,186	12,129	9,044
% d'inertie	20.8	7.8	5.8

Tableau N°29 : valeurs propres et taux d'inertie des premiers axes d'AFC (Les Monts de Traras)

Axes	1	2	3
Valeurs propres	36,791	11,171	8,613
% d'inertie	24,5	7,4	3,77

On remarque que les valeurs propres et les taux d'inertie sont importants, on peut donc à partir des variables traitées expliquer les relations entre le milieu et la végétation.

II-1- Signification des axes :

II-1-1-Les Monts de Traras :

Les trois premiers axes expliquent environ 56% de l'information totale.

Plan 2/1 :

➤ Côté positif :

Cistus monspeliensis ; Pistacia lentiscus ; Cistus salviifolius ; Rosmarinus officinalis ; Tetraclinis articulata ; Erica multiflora ; Lavandula dentata ; Teucrium pollium capitatum ; Micromeria inodora ; Pinus halepensis.

➤ Côté négatif :

Chamaerops humilis subsp argentea; Stipa tenacissima; Daphne gnidium ; Stipa torilis.

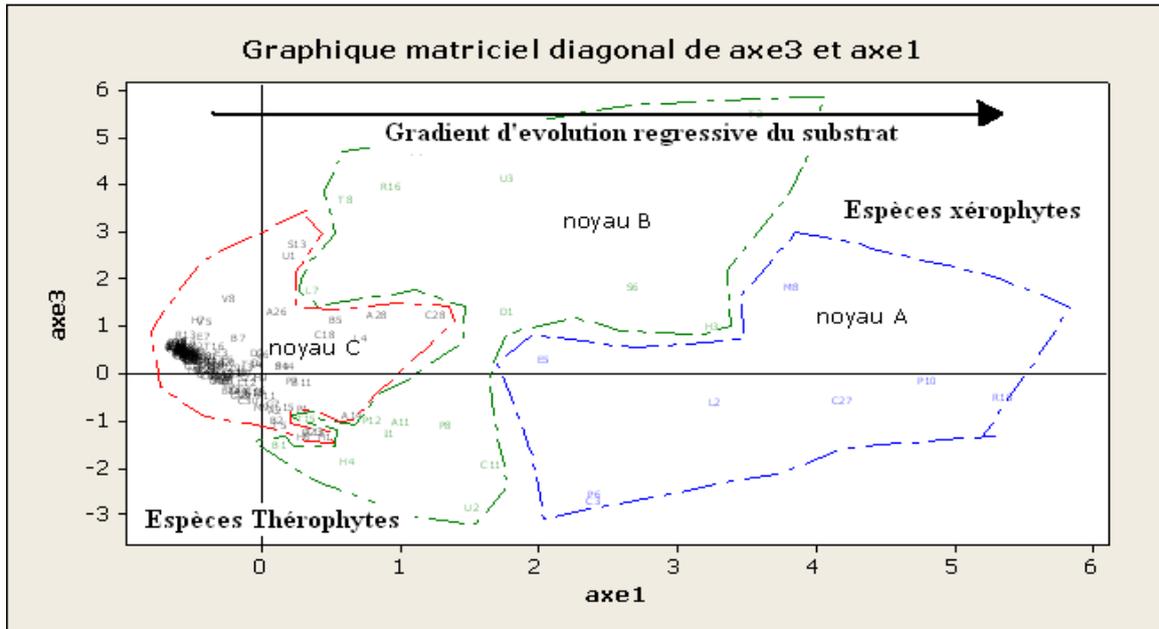


Fig.N°41 : Plan factoriel des espèces- Monts de Traras (Axe3- Axe1)

Le côté positif de cet axe regroupe généralement des espèces caractérisant un matorral ouvert sur substrat siliceux telles que *Lavandula dentata* ; *Cistus monspeliensis* et *Ulex parviflorus*. Alors que le côté négatif renferme des espèces caractérisant la classe des ONONIDO-ROSMARINETEA sur substrat calcaire ; et pour la majorité des espèces sont xérophytes et supportent la sécheresse.

Donc le plan1/3 traduit un gradient d'évolution régressive du substrat.

Plan2/3 :

Le Plan2/3 avec un taux d'inertie de 3,77% (inferieur à 6%) est difficile à interpréter

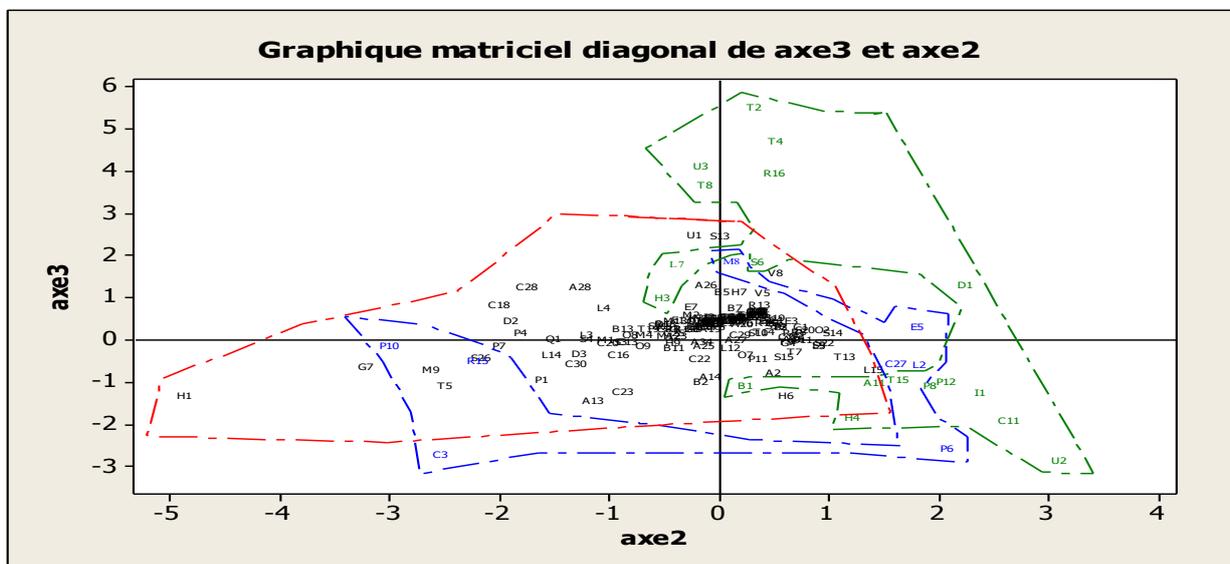


Fig. N°42 : Plan factoriel des espèces- Monts de Traras (Axe3- Axe1)

II-1-2- La partie steppe :

Les 3 Plans expliquent le maximum des informations avec un pourcentage de 53%.

Plan 1/2 :

➤ Coté positif :

Bromus rubens; *Linum strictum*; *Lithospermum tenuiflorum*; *Micropus bombicinus*; *Paronychia argentea* ; *Rosmarinus officinalis* ; *Scabiosa stellata* ; *Stipa tenacissima* *Teucrium fruticans* ; *Ulex biovini* ; *Thymus ciliatus subsp. Coloratus* .

➤ Coté négatif :

Ampelodesma mauritanicum ; *Papaver hybridum* ; *Pallenis spinosa subsp eu-spinosa* ; *Plantago major* ; *Ferula communis* ; *Trifolium angustifolium* ; *Chamaerops humilis subsp argentea* ; *Erodium moschatum* ; *Urginea maritima* ; *Asphodelus microcarpus*

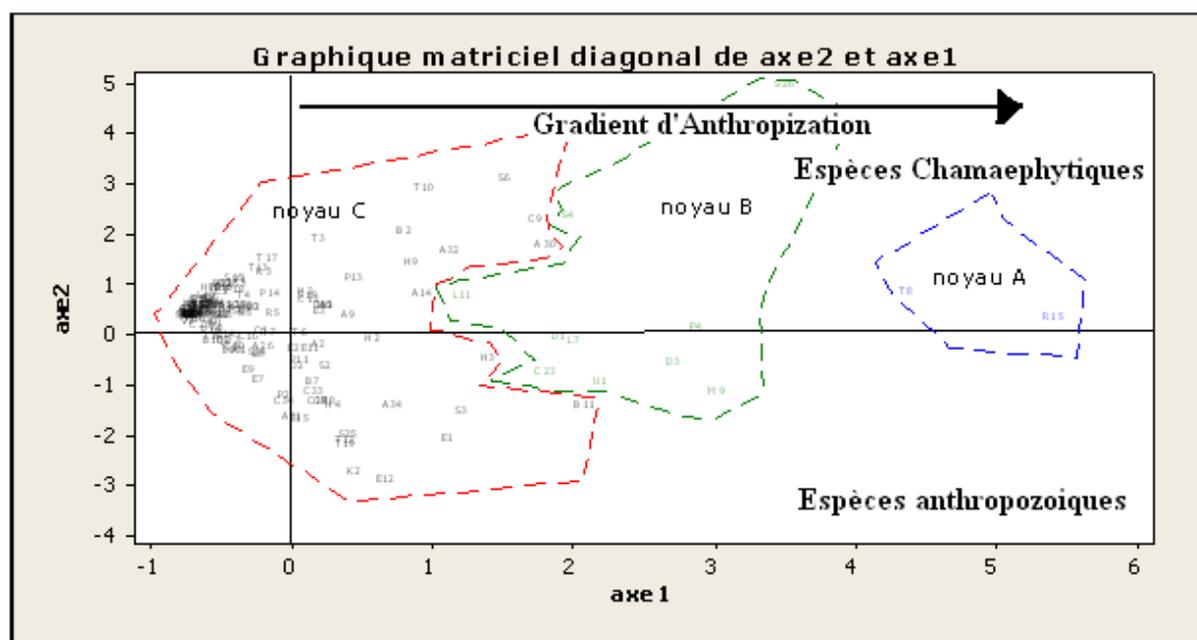


Fig. N° 43: Plan factoriel des espèces- La steppe (Axe2- Axe1)

Le coté positif de l'axe, est dominé par des espèces chamaephytiques qui formé un matorral à *Rosmarinus officinalis* et *Thymus ciliatus subsp. Coloratus*

Alors que le coté négatif, est constitué d'un matorral dégradé à base de *Chamaerops humilis subsp argentea*, *Asphodelus microcarpus* et *Urginea maritima*.

La présence de *Ferula communis*, *Plantago major*, *Trifolium angustifolium*, *Pallenis spinosa* signifié un milieu fortement anthropisé dominés surtout par des espèces toxiques et/ou épineuses qui résistent mieux aux conditions écologiques stationnels.

Asphodelus microcarpus et *Urginea maritima* sont deux espèces toxiques indiquant ainsi un milieu fortement anthropisés et un sol piétinés instable par le passage des troupeaux

Le Plan 1/2 traduit un gradient anthropisation .

Plan 1/3 :

➤ Coté positif :

Atractylis cancellata ; *Lithospermum tenuiflorum* ; *Ampelodesma mauritanicum* ; *Rosmarinus officinalis* ; *Atractylis humilis* ; *Scabiosa stellata* ; *Stipa tenacissima* ; *Teucrium fruticans* ; *Teucrium pollium* subsp *capitatum* ; *Thymus ciliatus* subsp *Coloratus*

➤ Coté négatif :

Aegilops triuncialis ; *Dactylis glomerata* ; *Avena sterilis* ; *Echinaria capitata* ; *Brachypodium distachyum* ; *Linum strictum* ; *Bromus rubens* ; *Micropus bobicinus* ; *Chrysanthemum grandiflorum* ; *Papaver hybridum* ; *Paronychia argentea* ; *Ulex boivini* ;

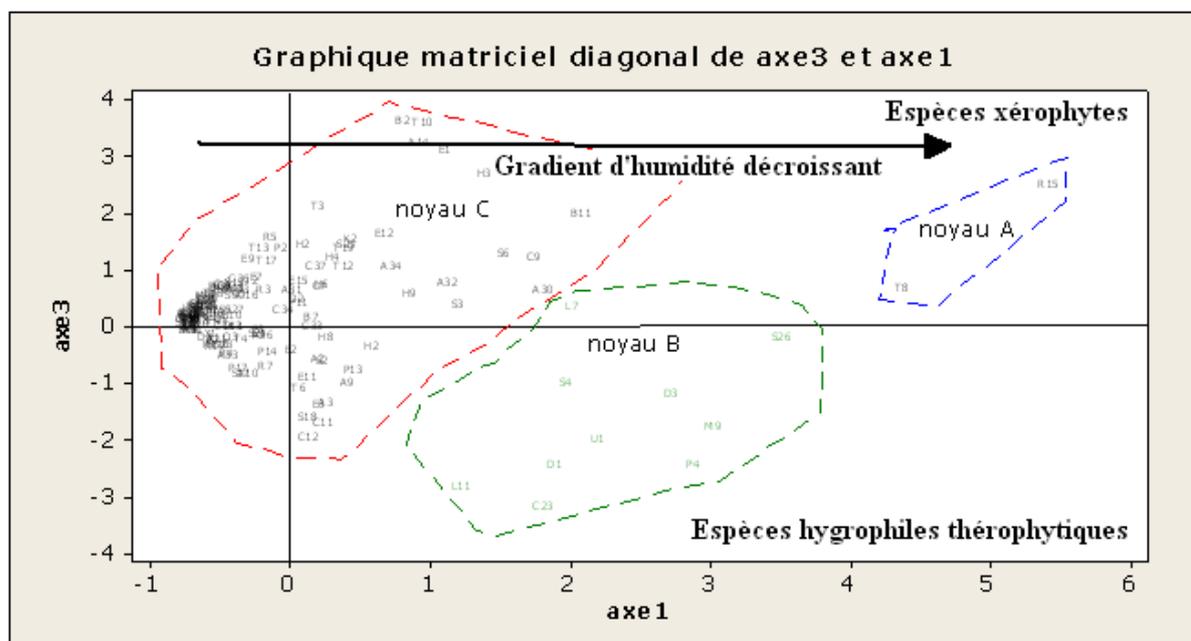


Fig. N°44: Plan factoriel des espèces- La steppe (Axe3- Axe1)

Le coté positif est dominé par des espèces chamaephytiques xérophytes telle que : *Stipa tenacissima* ; *Rosmarinus officinalis* ; *Ampelodesma mauritanicum* ; *Thymus ciliatus* ; *Teucrium pollium*.

Le côté positif indique un matorral à *Stipa tenacissima* et *Rosmarinus officinalis* sur substrat calcaire.

Chapitre VI : Analyse de végétation

Le côté négatif de l'axe est dominé par les espèces Thérophytiques telle que : *Aegilops triuncialis*, *Bromus rubens*, *Brachypodium distachyum*, *Dactylis glomerata*.

La présence de *Micropus bombicinus* confirme la thérophytisation du milieu.

Le Plan 3/1 traduit un gradient d'humidité décroissant dans le sens de l'axe.

Plan2/ 3 :

L'interprétation de cet axe est difficile puisque le taux d'inertie ne dépasse guère 6%, vu qu'on n'a pas pu séparer les noyaux même en utilisant le dendrogramme.

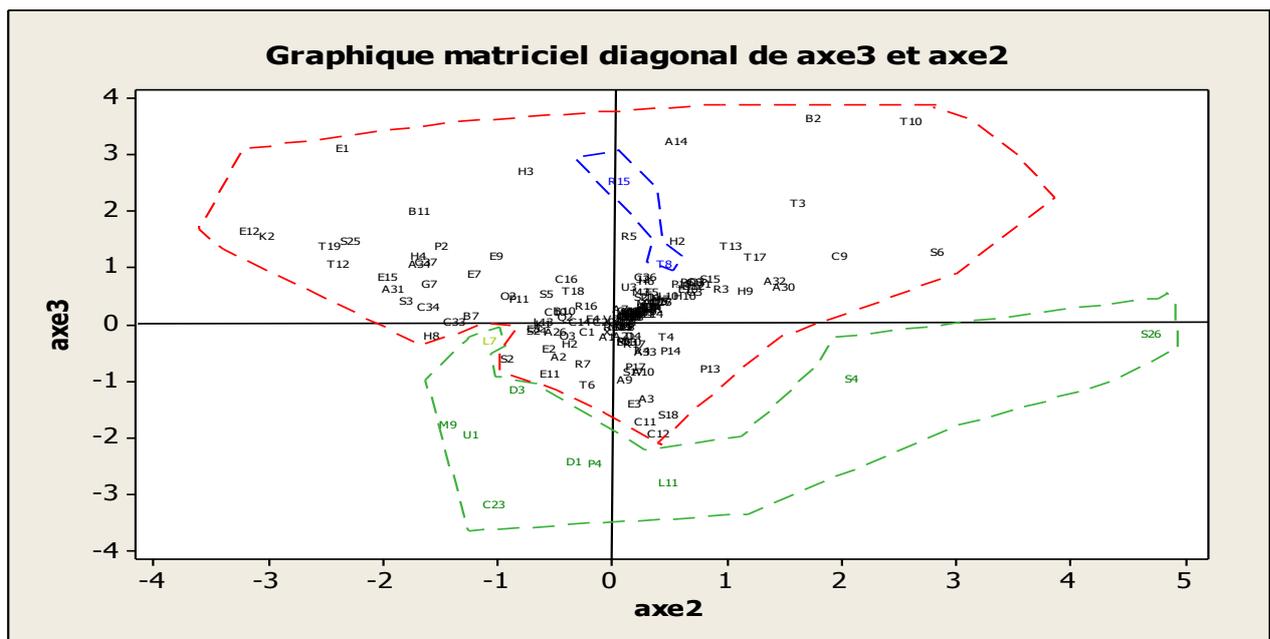


Fig.N°45 : Plan factoriel des espèces- La steppe (Axe3- Axe2)

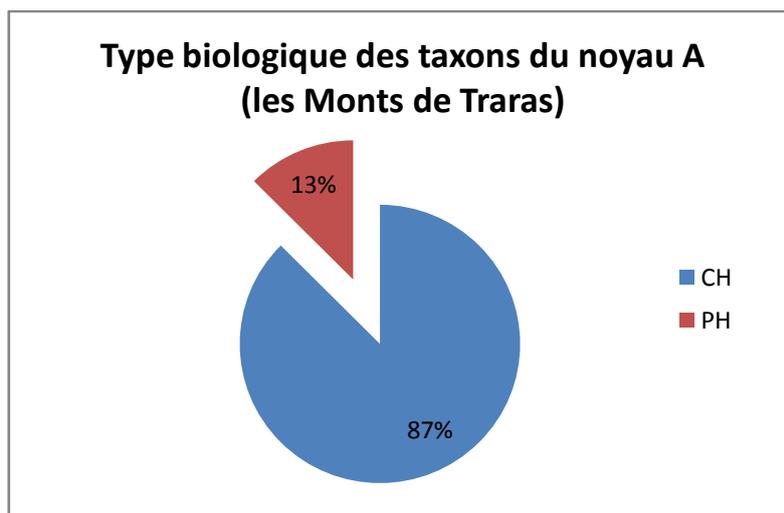
II-2- Interprétation de l'arbre hiérarchique :

II-1-1-Les Monts de Traras :

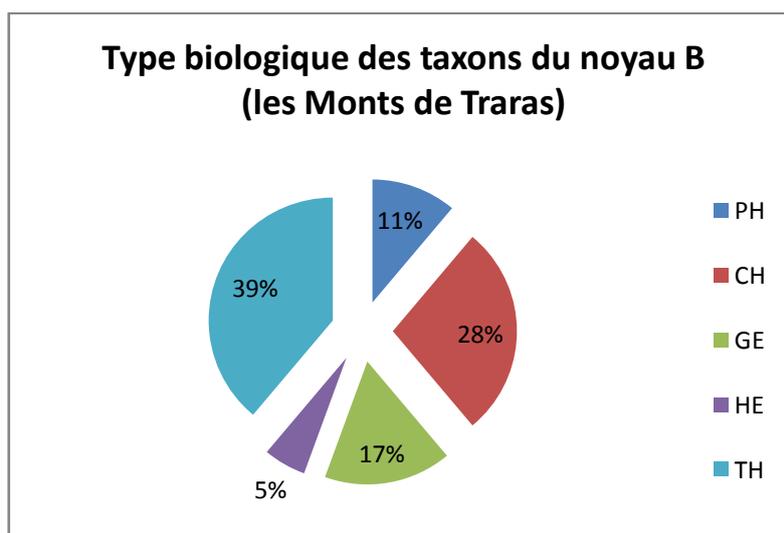
La méthode de la classification hiérarchique ascendante appliqué sur les 200 relevés, fournit l'arbre hiérarchique. L'allure de la courbe nous permet de scinder les 200 relevés en 3 groupes A, B et C.

Noyau A : *Micromeria inodora* ; *Erica multiflora* ; *Lavandula dentata* ; *Cistus monspeliensis* ; *Calycotome intermedia* ; *Phagnalon saxatile* ; *Rosmarinus officinalis* ; *Pistacia lentiscus*.

Le noyau **A** est représenté par les Phanérophytes et les Chamæphytes, ces espèces indiquent une formation pré-forestière.



Noyau B : *Pinus halepensis*; *Tetraclinis articulata* ; *Helianthemum hirtum* ; *Schismus barbatus subsp calycinus* ; *Urginea maritima* : *Dactylis glomerata* ; *Catananche lutea* ; *Ulex parviflorus* ; *Inula viscosa* ; *Plantago major* ; *Trifolium melilotus-ornithopodioides* ; *Ballota hirsuta* ; *Helianthemum pilosum* ; *Rubia peregrina* ; *Ampelodesma mauritanicum* ; *Thymus ciliatus* ; *Linum strictum* ; *Teucrium pollium subsp capitatum*.

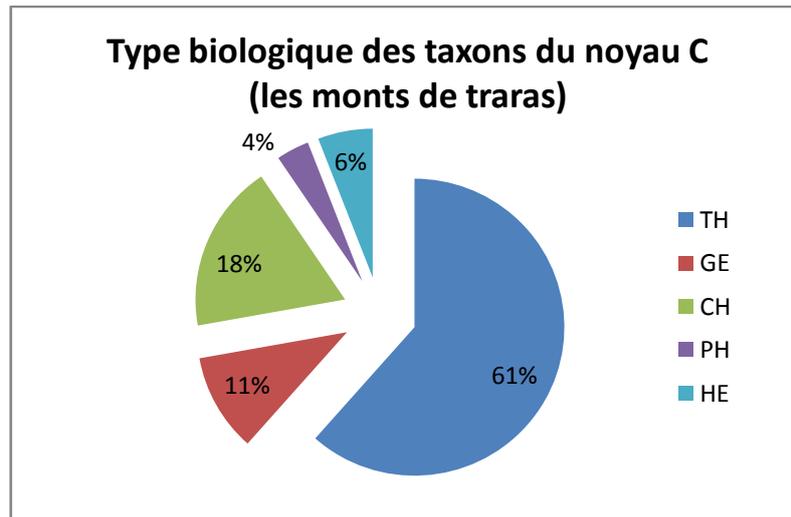


Le noyau **B** montre une réduction nette des Phanérophytes à 10% ; les Chamaephytes passent de 87% à 28% avec apparition des autres types biologiques telle que Géophytes ; Héli-cryptophytes et un nombre élevé des Thérophytes de l'ordre de 39%.

Noyau C : *Aegilops triuncialis* ; *Ajuga chamaepitys* ; *Ajuga iva* ; *Allium nigrum* ; *Ammoides verticillata* ; *Anacyclus clavatus* ; *Anagallis arvensis subsp latifolia* ; *Anagallis arvensis subsp phoenicea* ; *Anthyllis tetraphylla* ; *Arenaria emarginata* ; *Arisarum vulgare* ; *Aristolochia*

Chapitre VI : Analyse de végétation

longa ; *Arum italicum* ; *Asparagus acutifolius* ; *Asparagus albus* ; *Asparagus stipularis* ; *Asperula hirsuta* ; *Asphodelus microcarpus* ; *Asteriscus maritimus* ; *Astragalus lusitanicus* ; *Avena sterilis* ; *Bellis annua* ; *Blakstonia perfoliata* ; *Borrago officinalis* ; *Brachypodium distachyum* ; *Briza minor* ; *Bromus rubens* ; *Bryonia dioica* ; *Calendula arvensis subsp communis var Bicolor* ; *Calendula suffruticosa* ; *Calycotome intermedia* ; *Campanula dichotoma* ; *Campanula trachelium* ; *Carduus pycnocephalus* ; *Catananche coerulea* ; *Centaurea incana* ; *Centaurea pullata* ; *Centaurea solstitialis* ; *Centaurium umbellatum* ; *Cephalaria leucantha* ; *Chamaerops humilis subsp argentea* ; *Chenopodium album* ; *Chrysanthemum coronarium* ; *Chrysanthemum grandiflorum* ; *Cicendia filiformis* ; *Cistus albidus* ; *Cistus heterophyllus* ; *Cistus salvifolius* ; *Cistus villosus* ; *Convulvulus althaeoides* ; *Convulvulus tricolor* ; *Coris monspeliensis* ; *Daphne gnidium* ; *Daucus carota* ; *Echinaria capitata* ; *Echium vulgare* ; *Echium italicum* ; *Erodium moschatum* ; *Eryngium maritimum* ; *Euphorbia felcata* ; *Euphorbia helioscopia* ; *Euphorbia peplus* ; *Fedia cornicopiae* ; *Ferula communis* ; *Ferula lutea* ; *Fumana thymifolia* ; *Fumaria capreolata* ; *Galium aparine* ; *Galium verum* ; *Genista tricuspidata* ; *Gladiolus segetum* ; *Globularia alypum* ; *Gnaphalium lueoalbum* ; *Halimium halimifolium* ; *Herniaria hirsuta* ; *Hippocrepis multisiliquosa* ; *Hippocrepis unisiliquosa* ; *Hordeum murinum* ; *Iris xiphium* ; *Jasminum fruticans* ; *Juniperus oxycedrus* ; *Juniperus phoenicea* ; *Knautia arvensis* ; *kundmannia sicula* ; *Lavandula multifida* ; *Lavandula stoechas* ; *Lavatera mauritanica* ; *Lepturus cylindricus* ; *Linum suffruticosum* ; *Linum tenue* ; *Lobularia maritima* ; *Lonicera implexa* ; *Lotus ornithopodioides* ; *Malva sylvestris* ; *Marrubium vulgare* ; *Medicago littoralis* ; *Micropus bombycinus* ; *Muscari comosum* ; *Muscari neglectum* ; *Nepeta multibracteata* ; *Olea europea* ; *Ononis natrix* ; *Ononis reclinata* ; *Ophrys speculum* ; *Ophrys apifera* ; *Orchis coriophora* ; *Ornithogalum umbellatum* ; *Orobanche purpurea* ; *Oxalis corniculata* ; *Pallenis spinosa* ; *Papaver rhoeas* ; *Paronychia argentea* ; *Phylleria angustifolia Subsp. Angustifolia* ; *Pinus maritima* ; *Plontago logopus* ; *Plontago psyllium* ; *Plontago serraria* ; *Polygala monspeliaca* ; *Polygala mumbyana* ; *Polypogon monspeliensis* ; *Quercus coccifera* ; *Quercus ilex* ; *Ranunculus spicatus* ; *Rananculus repens* ; *Raphanus raphanistrum* ; *Reichardia picrioides* ; *Reichardia tingitana* ; *Reseda alba* ; *Reseda lutea* ; *Retama retam* ; *Rhamnus lycioides* ; *Rosa canina* ; *Rosa sempervirens* ; *Rumex bucephalophorus* ; *Ruta chalepensis* ; *Salvia verbenaca* ; *Satureja calamintha subsp nepeta* ; *Scabiosa stellata* ; *Scilla peruviana* ; *Scolymus grandiflorus* ; *Scorpiurus muricatus* ; *Sedum acre* ; *Sedum sediforme* ; *Senecio vulgaris* ; *Sherardia arvensis* ; *Silene gallica* ; *Sinapis arvensis* ; *Smilax aspera* ; *Solanum nigrum* ; *Stellaria media* ; *Stipa tenacissima* ; *Stipa torilis* ; *Tamus communis* ; *Teucrium fruticans* ; *Teucrium polium subsp polium* ; *Thapsia garganica* ; *Thymus hirsutus* ; *Tolpis barbata* ; *Torilis nodosa* ; *Trifolium angustifolium* ; *Trifolium campestre* ; *Trifolium stellatum* ; *Tulipa sylvestris* ; *Ulex boivini* ; *Vella annua* ; *Veronica persica* ; *Vicia sativa angustifolia* ; *Vicia villosa subsp dasycarpa* ; *vibernum tinus* ; *Viola arborecens* ; *Xeranthemum inapertum*.



Dans le noyau **C**, les Thérophytes prend l'ampleur sur les autres types biologiques avec 61% ; ensuite viennent les chamaephytes avec 18% ; les géophytes ; les héli-cryptophytes et enfin les Phanérophytes avec 4%.

Le statut phytosociologique de ces espèces nous permet de rattacher ces noyaux à ;

*la classe des *Quercetea ilicis* **BRAUN-BLANQUET (1974)** pour le **noyau A** qui regroupe la plupart des groupements forestiers et pré-forestiers telles que *Asparagus acutifolius* ; *Daphne gnidium* ; *Juniperus oxycedrus* , *Olea europea* ; *Phylleria angustifolia* *Subsp Angustifolia* : *Quercus ilex* et *Rosa sempervirens*. Cette classe réunit les formations sclérophylles du pourtour méditerranéen. **DAHMANI(1997)**

*L'ordre des *Pistacio- Rhamnetalia alaterni* **RIVAS-MARTINEZ (1974)** avec la présence d'autres formations sclérophylles plus dégradées comme : *Ampelodesma mauritanicum* ; *Asparagus albus* ; *Jasminum fruticans* ; *Juniperus phoenicea* ; *Pinus halepensis*. Pour le noyau **B** : **BARBERO et QUEZEL (1979)** il réunit des groupements de lisière, voire littoral arboré, parfois climaciques, en particulier en zones bioclimatique semi-aride, ou pouvant conduire par évolution progressive à des structures franchement forestières (*Quercetea ilicis*), surtout en bioclimat subhumide et humide.

*la classe des *Ononido-Rosmarinetea* ou la classes des *Cisto-Lavanduletea* selon la nature du substrat (par exemple : *Rosmarinus officinalis* en substrat calcaire et *Lavandula dentata* ; *Cistus mospeliensis* sur substrat siliceux).

* la classe des *Stellarietea mediae* qui regroupe une végétation nitrophile dominée par les thérophytes et liée aux cultures. Ces espèces se répartissent sur toute la région

méditerranéenne. Les groupements de cette classe sont anthropozogènes ce qui explique leur extension au fur et à mesure que les milieux se dégradent **DAHMANI (1984)**.

Ces deux classes représentent le noyau C qui regroupent la majorité des espèces du matorral sur substrat calcaire ainsi que des espèces nitratophiles.

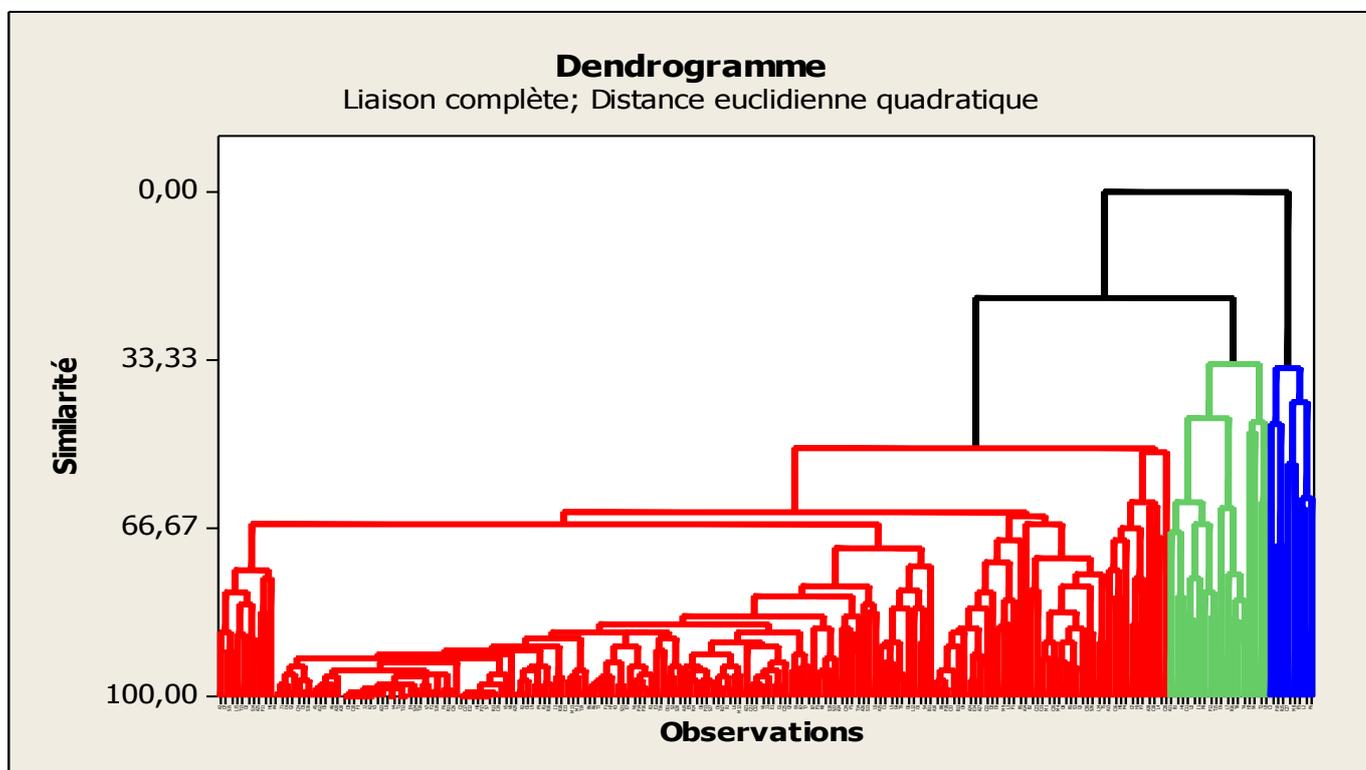
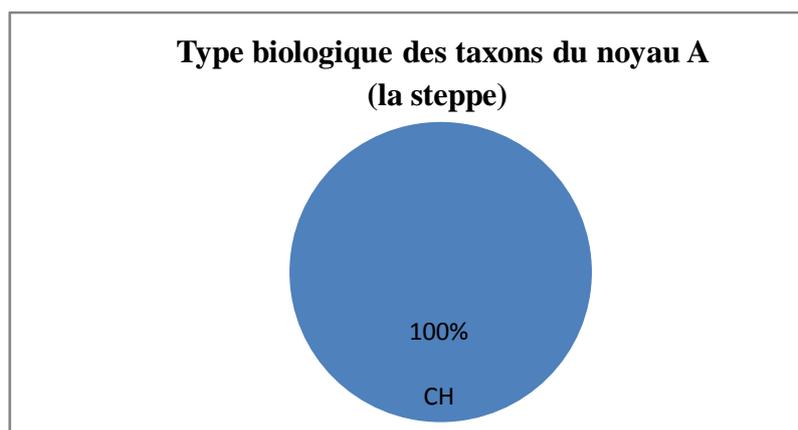


Fig. N°46 : Dendrogramme des espèces (les Monts de Traras)

II-1-2-la steppe :

Les 150 relevés réalisés en zones steppiques sont partagés en 3 noyaux :

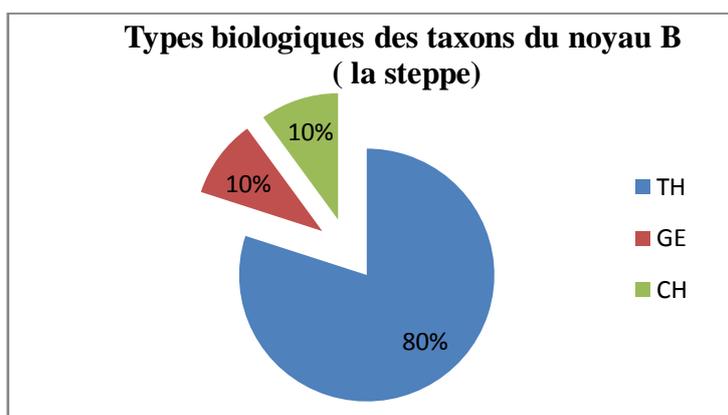
Noyau A : *Rosmarinus officinalis* ; *Thymus ciliatus subsp. Coloratus*.



Chapitre VI : Analyse de végétation

Ce noyau regroupe que deux espèces chamaephytiques appartenant à la famille des lamiacées et de point de vue phytosociologique, elles caractérisent la classe des Ononido-Rosmarinetea. Cette classe est limitée à la région méditerranéenne, est constituée de communautés basophiles à dominante nanophanérophytique et chaméphytique se développant sur des sols tronqués ou caillouteux **DAHMANI (1997)**.

Noyau B : *Linum strictum* ; *Lithospermum tenuiflorum* ; *Stipa tenacissima* ; *Daucus carota* ; *Micropus bombycinus* ; *Paronychia argentea* ; *Ulex boivini* ; *Dactylis glomerata* ; *Scabiosa stellata* ; *Chrysanthemum grandiflorum*.

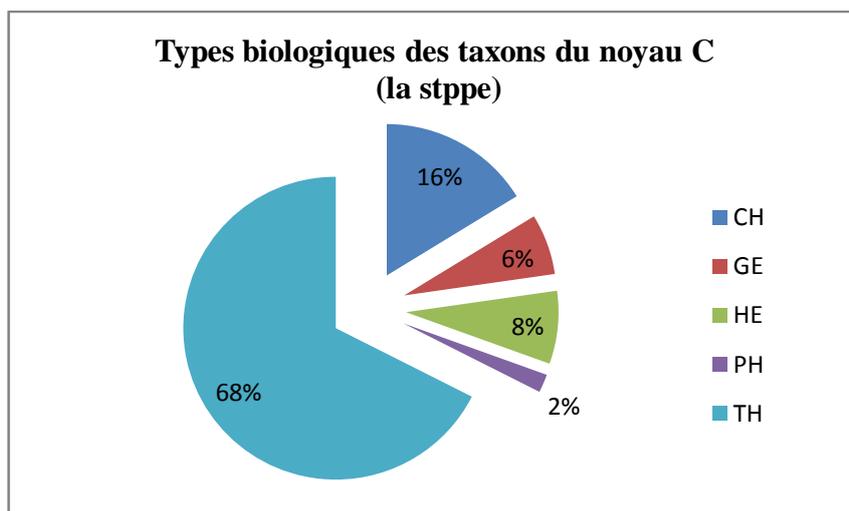


Ce noyau renferme des espèces caractéristiques de la classe des *Stellarietea mediae* unité regroupant les communautés thérophytiques pionnières des cultures, jachères et friches comme *Paronychia argentea* ; *Daucus carota* et des espèces de la classe des *Théro-brachypodietea* telles que : *Micropus bombycinus* ; *Scabiosa stellata*

Noyau C : *Achillea leptophylla* ; *Aegilops triuncialis* ; *Aegilops ventricosa* ; *Allium paniculatum* ; *Allium triquetrum* ; *Alyssum alpestre* ; *Ammoides verticillata* ; *Ampelodesma mauritanicum* ; *Anagallis arvensis subsp phoenicea* ; *Anthyllis tetraphylla* ; *Anthyllis vulneraria* ; *Arabis pervula* ; *Artemisia herba-alba* ; *Asperula hirsuta* ; *Asphodelus microcarpus* ; *Atractylis cancellata* ; *Atractylis carduus* ; *Atractylis humilis* ; *Avena bromoides subsp bromoides* ; *Avena sterilis* ; *Bellis annua* ; *Biscutella didyma* ; *Brachypodium distachyum* ; *Bromus hordaceus* ; *Bromus madritensis subsp eu-madritensis* ; *Bromus rubens* ; *Bromus scoparius* ; *Calendula arvensis subsp communis var Bicolor* ; *Calendula suffruticosa* ; *Calycotome intermedia* ; *Campanula dichotoma* ; *Campanula erinus* ; *Carduncellus pinnatus* ; *Carduus pycnocephalus* ; *Carthamus caerulens* ; *Catananche coerulea* ; *Catananche lutea* ; *Centaurea calcitrapa* ; *Centaurea involucrata* ; *Centaurea maroccana* ; *Centaurea pullata* ; *Chamaerops humilis subsp argentea* ;

Chapitre VI : Analyse de végétation

Convolvulus althaeoides ; *Convolvulus lineatus* ; *Convolvulus tricolor* ; *Coris monspeliensis* ;
Coronilla scorpioides ; *Crucianella angustifolia* ; *Ctenopsis pectinella* ; *Cynodon dactylon* ;
Dipsacus silvestris ; *Echinaria capitata* ; *Echinops spinosus* ; *Echium vulgare* ; *Erodium*
ciconium ; *Erodium moschatum* ; *Eryngium campestre* ; *Eryngium maritimum* ; *Eryngium*
triquetrum ; *Euphorbia exigua* ; *Euphorbia falcata* ; *Euphorbia peplis* ; *Evax argentea* ;
Ferula communis ; *Filago fuscescens* ; *Fumana thymifolia* ; *Genista erioclada* ; *Gladiolus*
segetum ; *Gnaphalium luteo-album* ; *Helianthemum helianthemoides* ; *Helianthemum*
hirtum ; *Helianthemum pilosum* ; *Helianthemum virgatum* ; *Herniaria hirsuta* ; *Hippocrepis*
multisiliquosa ; *Hippocrepis unisiliquosa* ; *Hordeum murinum* ; *Hyoseris scabra* ; *Iris*
sisyrinchium ; *Juniperus oxycedrus* ; *Koelpinia linearis* ; *Knautia arvensis* ; *Lagurus ovatus* ;
Linum usitatissimum ; *Lolium rigidum* ; *Lotus ornithopodioides* ; *Medicago minima* ; *Melica*
ciliata ; *Melica minuta* ; *Mentha pulgium* ; *Micromeria inodora* ; *Micropus supinus* ;
Minuartia montana ; *Ononis natrix* ; *Ononis spinosa* ; *Ornithogalum umbellatum* ; *Oryzopsis*
miliacea ; *Pallenis spinosa subsp eu-spinosa* ; *Papaver hybridum* ; *Peganum harmala* ;
Phagnalon saxatile ; *Pinus halepensis* ; *Plantago lagopus* ; *Plantago major* ; *Plantago*
psyllium ; *Plantago serraria* ; *Poa annua* ; *Polygala munbyana* ; *Polypogon monspeliensis* ;
Quercus ilex ; *Raphanus raphanistum* ; *Rapistrum rugosum* ; *Reichardia picroides subsp. eu-*
picroides ; *Reseda alba* ; *Reseda lutea* ; *Reseda phyteuma subsp eu-phyteuma* ; *Roemeria*
hybrida ; *Rubia peregrina* ; *Rumex bucephalophorus* ; *Salvia algeriensis* ; *Salvia verbenaca* ;
Satureja calamintha subsp nepeta ; *Scandix australis subsp occisentalis* ; *Schismus barbatus*
subsp calycinus ; *Scolymus hispanicus* ; *Scorpiurus vermiculatus* ; *Scrofularia canina* ;
Sedum sediforme ; *Senecio vulgaris* ; *Silene coeli-rosa* ; *Silene conica* ; *Silene gallica* ;
Sinapis arvensis ; *Stachys arvensis* ; *Stellaria media* ; *Stipa parviflora* ; *Stipa torilis* ;
Teucrium fruticans ; *Teucrium pollium subsp capitatum* ; *Teucrium pseudo-chamaepitys* ;
Thapsia garganica ; *Tolpis barbata* ; *Torilis arvensis* ; *Torilis nodosa* ; *Trifolium*
angustifolium ; *Trifolium compestre* ; *Trifolium tomentosum* ; *Trigonella monspeliaca* ;
Tulipa sylvestris ; *Urginea maritima* ; *Urospermum picroides* ; *Valerianella coronata* ;
Velezia rigida ; *Xeranthemum inapertum*.



C'est un noyau où les caractéristiques de la classe des *Théro-brachypodieta* sont fortement présentées.

La présence *Calycotome intermedia* dans cet ensemble montre un début de dégradation de la phytocénose. **EI HAMROUNI (2001)**. Et la présence d'*Ampelodesma mauritanicum* indique un milieu incendié.

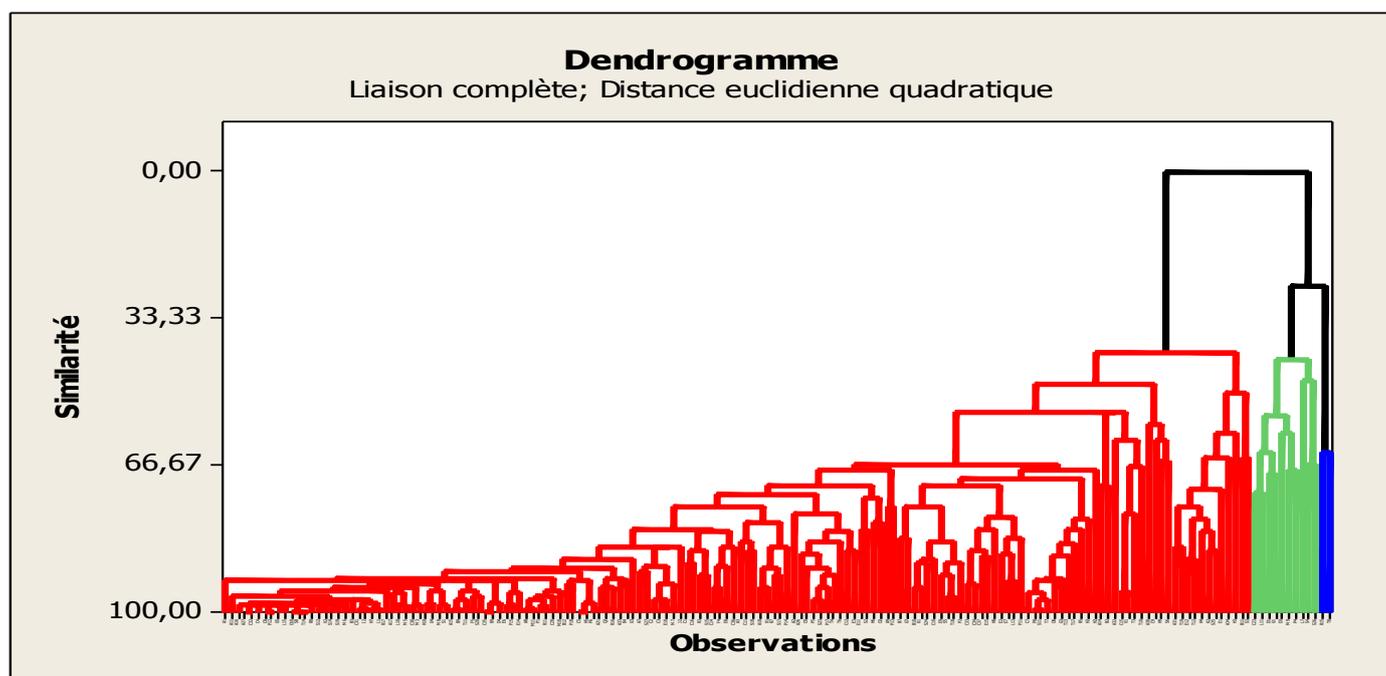


Fig.N°47 : Dendrogramme des espèces (les Monts de Traras)

Conclusion :

D'après le traitement statistique des relevés floristiques nous avons pu conclure que la zone d'étude subit une dynamique régressive de la végétation par le passage d'un stade à un autre, allant de la matorralisation (éclaircissement progressif de la strate arborescente remplacée par des chamaephytes) ; la dématorralisation (disparition par broutage ou arrachage des chamaephytes) jusqu'au la Thérophytisation (épanouissement de tout un cortège de Thérophytes plus ou moins nitrophiles, à développement rapide).

Et d'après les dendrogrammes réalisés nous avons pu dégager les principaux espèces caractéristiques des grandes unités phytosociologiques (classe des *Quercetea ilicis*, des *Ononido-Rosmarinetea*, des *Stellarietea mediae* et des *Théro-brachypodietea* et ordres *Pistacio-Rhamnetalia alaterni*).

Les espèces *Thymus ciliatus subsp. Coloratus* ; *Micromeria inodora* ; *Erica multiflora* ; *Lavendula dentata* ; *Cistus mospeliensis* ; *Calycotome intermedia* ; *Phagnalon saxatile* ; *Pistacia lentiscus* sont les plus liées à *Rosmarinus officinalis* dans les monts de Traras que dans la steppe.

CHAPITRE VII :
ÉTUDE
MORPHOMÉTRIQUE

Introduction:

Dans le milieu naturel, la végétation s'exprime par sa phytomasse aérienne et son étude permet de mettre en évidence les caractéristiques du peuplement végétal, et de connaître le comportement des espèces vis-à-vis des caractères des facteurs du milieu.

L'étude biométriques reste nécessaire et permettra d'évaluer les degrés de réponse et éventuellement les systèmes d'adaptatifs d'une espèce données.

D'autre fois, on effectue ces mesures biométriques sur certains organes. Généralement, il est alors possible d'opérer sur un grand nombre d'individus dont l'ensemble constitue un échantillon représentatif de la population étudiée. **DEMOLON (1968).**

Beaucoup de travaux ont été entamés sur la biométrie de la biomasse en général et notamment ceux de: **LEHOUEIROU(1971), ROY(1977), AIDOU(1983), FRONTIER(1983), METRGE (1977 et 1986), BOUAZZA (1991-1995), BENABADJI(1991), MEZIANE (1997), HASNAOUI (1998) et SEBAI (1998).**

Pour cela, nous avons mené cette étude morphométrique des paramètres mesurés sur le terrain afin de comparer les différentes corrélations qui peuvent exister entre eux.

I-Méthodologie :

Notre étude se compose de deux étapes de travail :

-Sur terrain, pour chaque station et sur 15 touffes on prises aléatoirement, les paramètres suivants : hauteur, diamètre, nombre des fleurs et nombre des rameaux pour comprendre les facteurs écologiques ayant une influence sur le développement du *Rosmarinus officinalis*.

-Après avoir procédé aux différentes mesures, nous avons entrepris une analyse statistique. Les valeurs obtenues ont été corrélées par couple, nous avons pu tracer les droites de régression en basant sur les équations de régression du type: $[Y=aX+b]$.

Le coefficient de corrélation indique dans quelle mesure la relation, si elle existe peut être représentée par une droite. **DEMOLON(1968).**

En effet, **DEMOLON (1968)** précise que la représentation graphique des résultats, met en évidence le degré de liaison (corrélation) qui peut exister entre deux caractères.

Chapitre VII : Etude morphométrique

**Tableau N°30: Résultats de la morphométrie de *Rosmarinus officinalis*
(Station d'El Bouihi)**

Individu	Diamètre	Hauteur	Nombre des rameaux	Nombre des fleurs
1	185	47	300	700
2	120	35	100	4100
3	120	60	40	1380
4	153	25	64	295
5	100	60	65	106
6	40	15	06	20
7	115	42	34	700
8	125	50	20	870
9	180	85	50	1100
10	50	30	25	230
11	60	30	20	690
12	97	15	12	215
13	83	66	17	330
14	50	15	12	115
15	185	49	310	780

**Tableau N°31: Résultats de la morphométrie de *Rosmarinus officinalis*
(station d'Ain Sefa)**

Individu	Diamètre	Hauteur	Nombre des rameaux	Nombre des fleurs
1	285	115	37	3000
2	130	126	44	1140
3	70	56	05	90
4	288	112	35	2930
5	33	45	05	38
6	94	75	20	240
7	126	120	49	1100
8	151	80	12	683
9	35	40	08	41

Chapitre VII : Etude morphométrique

10	162	120	21	322
11	160	77	05	680
12	69	55	04	91
13	155	80	07	148
14	48	50	10	271
15	98	51	21	210

**Tableau N°32 : Résultats de la morphométrie de *Rosmarinus officinalis*
(station de Sidi El Mokhfi)**

Individu	Diamètre	Hauteur	Nombre des rameaux	Nombre des fleurs
1	150	50	24	200
2	125	40	42	383
3	90	30	14	93
4	88	45	19	134
5	30	32	09	72
6	148	40	33	191
7	198	68	160	1440
8	179	64	138	1238
9	75	43	11	57
10	64	32	10	98
11	185	40	28	53
12	69	45	21	34
13	94	39	47	43
14	110	30	102	157
15	75	51	44	95

Chapitre VII : Etude morphométrique

**Tableau N°33 : Résultats de la morphométrie de *Rosmarinus officinalis*
(station d'Al Abed)**

Individu	Diamètre	Hauteur	Nombre des rameaux	Nombre des fleurs
1	65	65	18	36
2	75	60	16	290
3	60	60	16	38
4	150	110	30	2600
5	100	50	22	260
6	145	106	25	2610
7	130	70	16	245
8	200	90	32	220
9	153	109	28	2000
10	65	40	06	123
11	64	63	04	225
12	67	39	05	210
13	57	38	08	197
14	68	40	06	220
15	65	62	03	255

**Tableau N°34 : Résultats de la morphométrie de *Rosmarinus officinalis*
(station de Nedroma)**

Individu	Diamètre	Hauteur	Nombre des rameaux	Nombre des fleurs
1	55	40	04	83
2	115	45	11	326
3	25	37	01	23
4	56	42	05	80
5	60	40	13	08
6	23	35	03	27
7	120	83	04	109
8	116	43	12	316
9	87	63	03	80

Chapitre VII : Etude morphométrique

10	42	56	04	57
11	119	82	06	126
12	73	43	02	41
13	120	80	04	130
14	74	49	06	03
15	88	65	05	77

**Tableau N°35 : Résultats de la morphométrie de *Rosmarinus officinalis*
(station de Honaine)**

Individu	Diamètre	Hauteur	Nombre des rameaux	Nombre des fleurs
1	43	32	12	09
2	56	31	07	10
3	36	32	05	03
4	44	31	10	12
5	28	49	03	08
6	58	43	10	02
7	55	30	08	15
8	44	28	02	62
9	37	33	06	08
10	69	92	05	05
11	57	41	04	55
12	98	42	18	03
13	70	90	08	06
14	51	45	04	08
15	60	45	03	03

Chapitre VII : Etude morphométrique

**Tableau N°36 : Résultats de la morphométrie de *Rosmarinus officinalis*
(station de Béni Saf)**

Individu	Diamètre	Hauteur	Nombre des rameaux
1	75	54	16
2	33	31	10
3	55	48	20
4	87	65	25
5	72	94	38
6	145	66	45
7	36	62	16
8	46	44	13
9	63	39	24
10	48	44	18
11	34	26	23
12	80	51	70
13	61	28	18
14	72	33	30
15	74	35	36

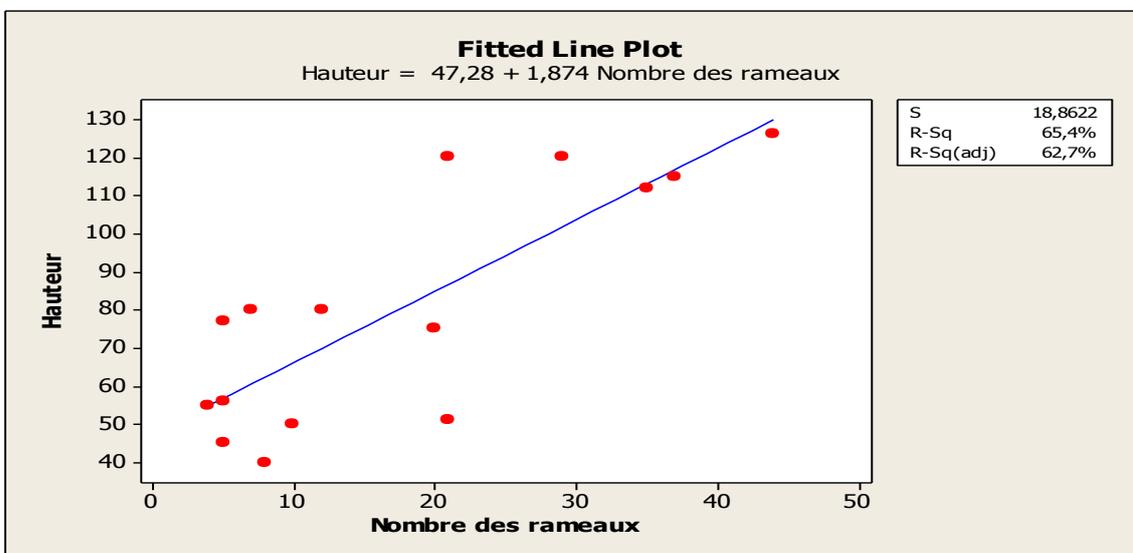
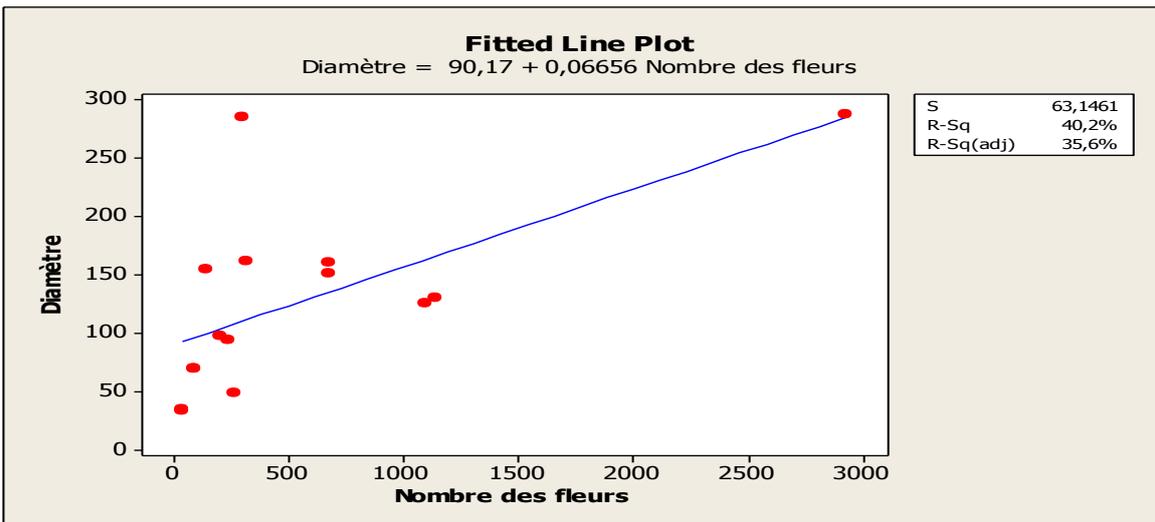
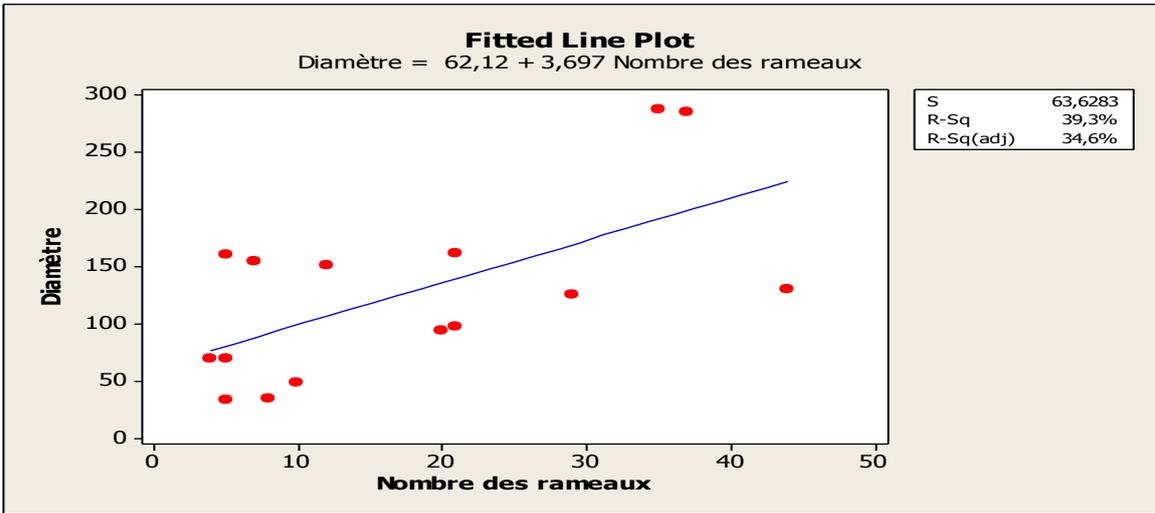
Tableau N°37 : Résultats de la corrélation du *Rosmarinus officinalis*

Stations	Corrélation	Y	Coefficients de corrélation
Ain Sefa	Diamètre / Hauteur	$Y = -24.42 + 1.889X$	$r = 0.55$
	Diamètre/Nombre des rameaux	$Y = 62.12 + 3.697X$	$r = 0.39$
	Diamètre / Nombres des fleurs	$Y = 90.17 + 0.06656X$	$r = 0.40$
	Hauteur / Nombre des rameaux	$Y = 47.28 + 1.874X$	$r = 0.65$
	Hauteur / Nombre des fleurs	$Y = 66.95 + 0.02387X$	$r = 0.33$
	Nombre des rameaux/Nombre des fleurs	$Y = 11.69 + 0.01058X$	$r = 0.35$
Sidi Mokhfi	Diamètre / Hauteur	$Y = -46.71 + 3.822X$	$r = 0.45$
	Diamètre/Nombre des rameaux	$Y = 73.35 + 0.9684X$	$r = 0.51$
	Diamètre / Nombres des fleurs	$Y = 86.62 + 0.1121X$	$r = 0.58$
	Hauteur / Nombre des rameaux	$Y = 35.78 + 0.1600X$	$r = 0.45$

Chapitre VII : Etude morphométrique

	Hauteur / Nombre des fleurs	$Y=37.29+0.02090X$	$r = 0.64$
	Nombre des rameaux/Nombre des fleurs	$Y=19.33+0.09609X$	$r = 0.77$
El Bouihi	Diamètre / Hauteur	$Y=52.20+1.382X$	$r = 0.35$
	Diamètre/Nombre des rameaux	$Y=85.30+0.3567X$	$r = 0.50$
	Diamètre / Nombres des fleurs	$Y=100.2+0.01371X$	$r = 0.7$
	Hauteur / Nombre des rameaux	$Y=37.92+0.06340X$	$r = 0.8$
	Hauteur / Nombre des fleurs	$Y=39.85+0.003371X$	$r = 0.2$
	Nombre des rameaux/Nombre des fleurs	$Y=58.71+0.01670X$	$r = 0.2$
Al Abed	Diamètre / Hauteur	$Y=0.61+1.452X$	$r = 0.66$
	Diamètre/Nombre des rameaux	$Y=36.38+3.908X$	$r = 0.73$
	Diamètre / Nombres des fleurs	$Y=79.04+0.02922X$	$r = 0.35$
	Hauteur / Nombre des rameaux	$Y=34.53+2.060X$	$r = 0.65$
	Hauteur / Nombre des fleurs	$Y=52.27+0.02287X$	$r = 0.68$
	Nombre des rameaux/Nombre des fleurs	$Y=11.51+0.006550X$	$r = 0.36$
Nedroma	Diamètre / Hauteur	$Y=2.81+1.408X$	$r = 0.47$
	Diamètre/Nombre des rameaux	$Y=57.92+3.665X$	$r = 0.14$
	Diamètre / Nombres des fleurs	$Y=55.03+0.2339X$	$r = 0.44$
	Hauteur / Nombre des rameaux	$Y=57.70-0.753X$	$r = 0.2$
	Hauteur / Nombre des fleurs	$Y=51.76+0.01794$	$r = 0.1$
	Nombre des rameaux/Nombre des fleurs	$Y=3.514+0.02038X$	$r = 0.30$
Honaine	Diamètre / Hauteur	$Y=37.98+0.3559X$	$r = 0.17$
	Diamètre/Nombre des rameaux	$Y=37.47+2.324X$	$r = 0.32$
	Diamètre / Nombres des fleurs	$Y=55.70-0.1412X$	$r = 0.2$
	Hauteur / Nombre des rameaux	$Y=46.81-0.364X$	$r = 0.006$
	Hauteur / Nombre des fleurs	$Y=48.29-0.2884X$	$r = 0.7$
	Nombre des rameaux/Nombre des fleurs	$Y=8.239-0.08892X$	$r = 0.15$
Beni Saf	Diamètre / Hauteur	$Y=33.60+0.6626X$	$r = 0.18$
	Diamètre/Nombre des rameaux	$Y=36.37+1.083X$	$r = 0.35$
	Hauteur / Nombre des rameaux	$Y=38.25+0.3638X$	$r = 0.9$

Chapitre VII : Etude morphométrique



Chapitre VII : Etude morphométrique

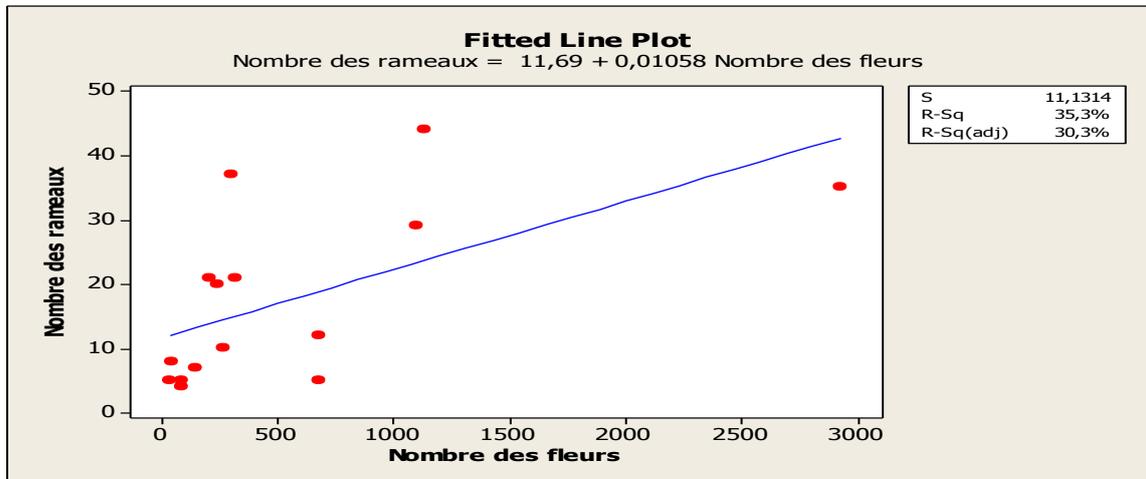
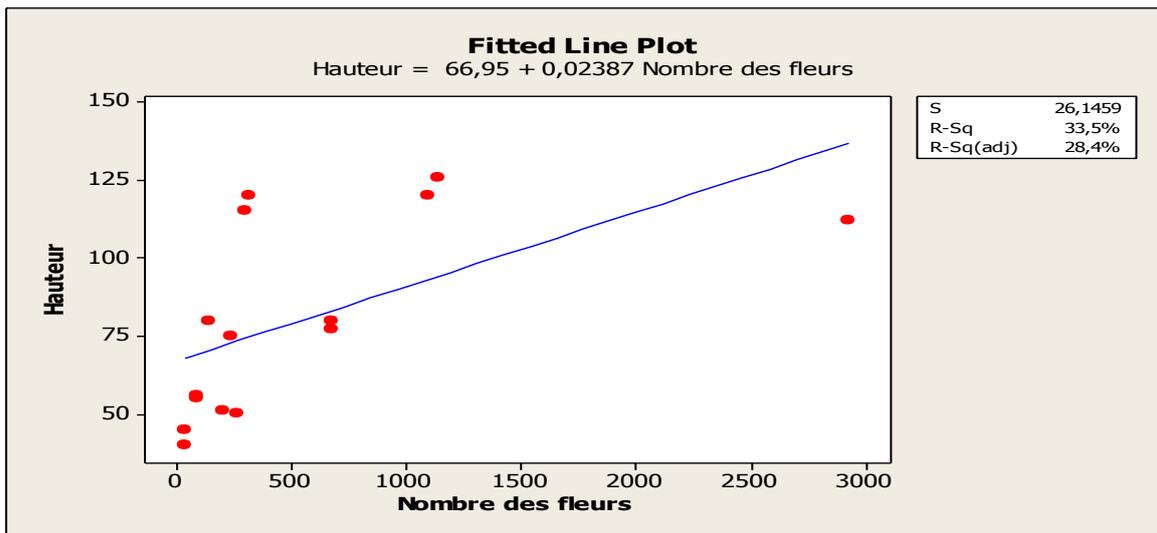
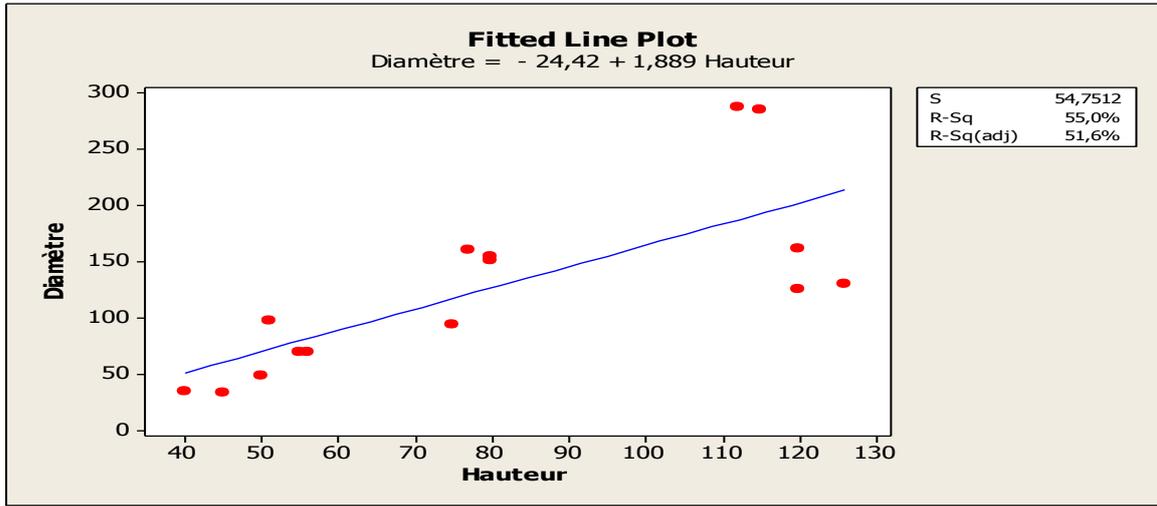
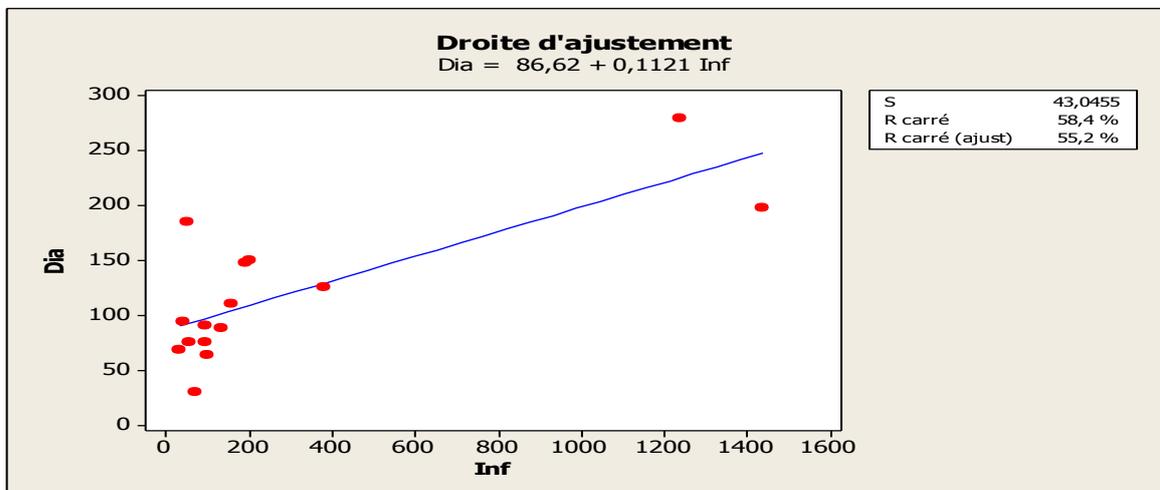
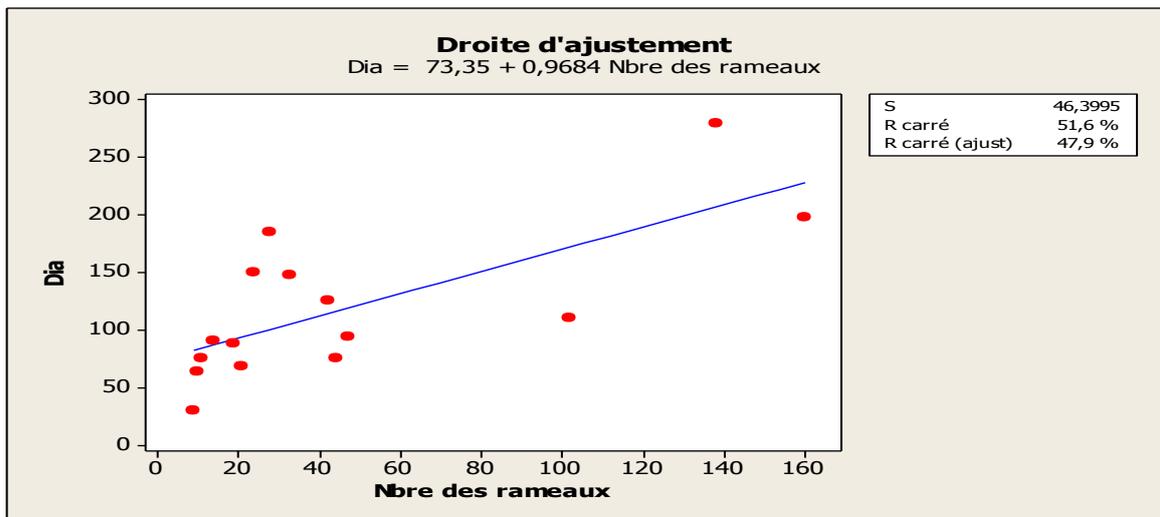
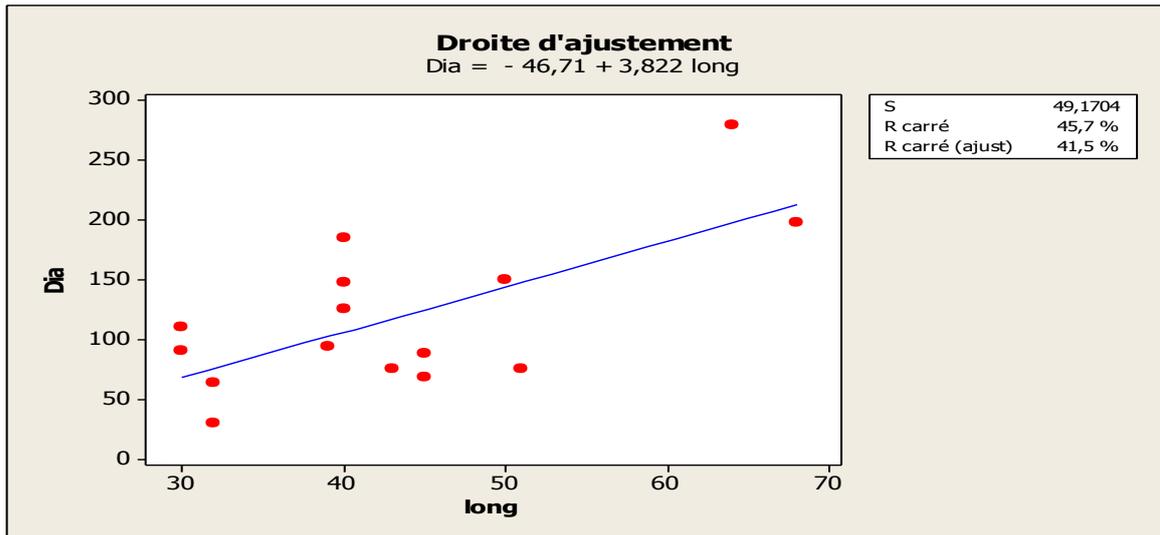


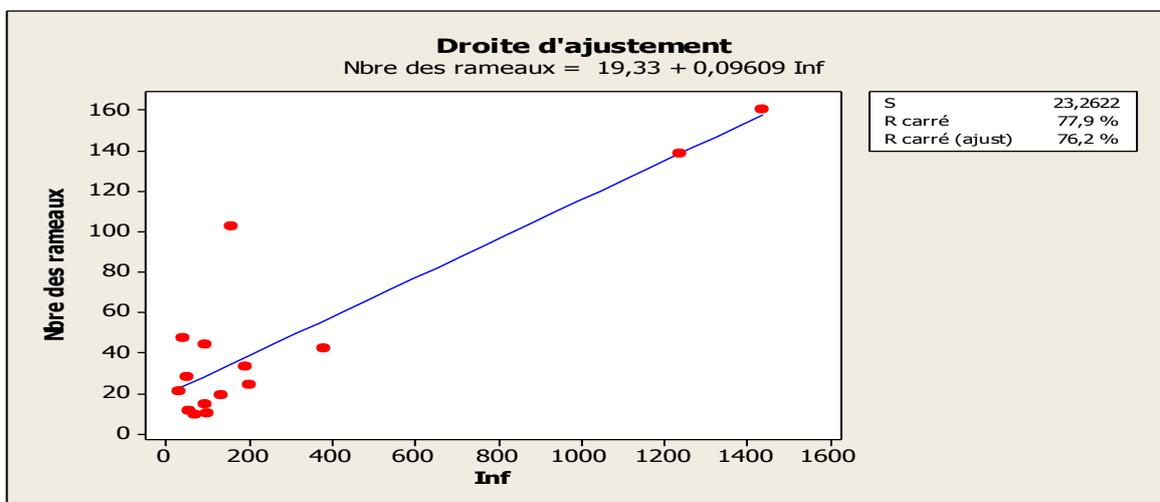
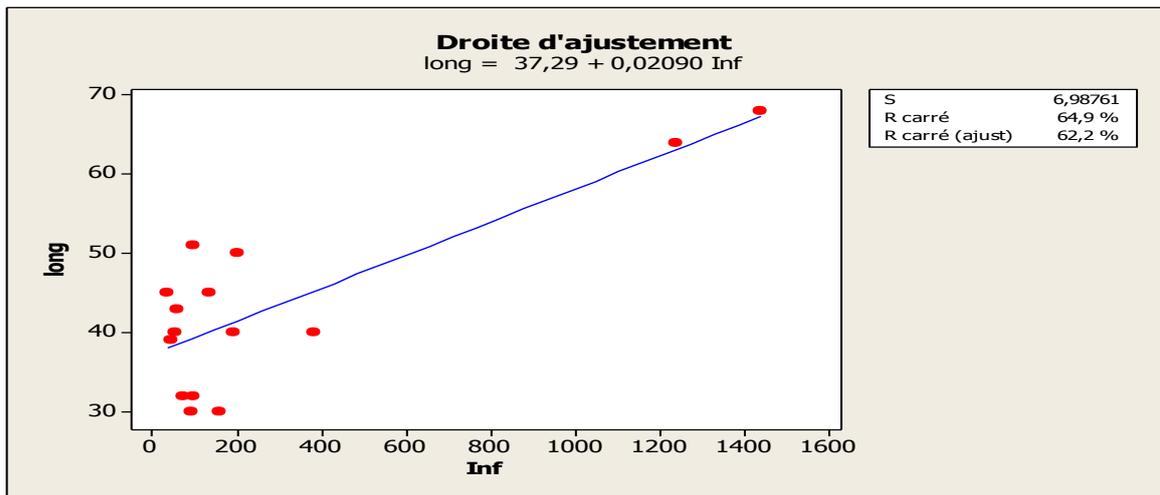
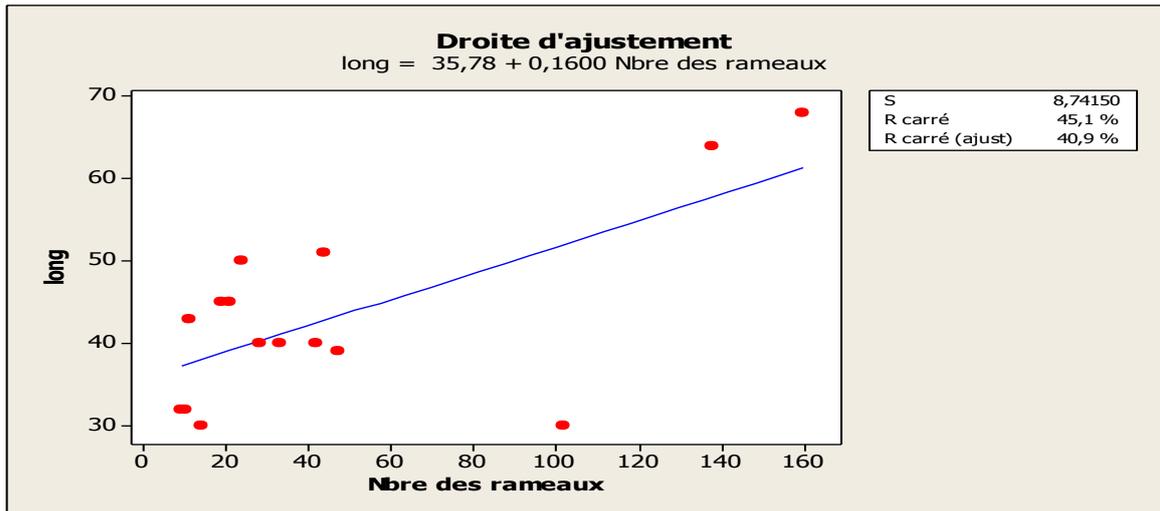
Fig. N°48: corrélation de Rosmarinus officinalis

(Station d'Ain Sefa)

Chapitre VII : Etude morphométrique

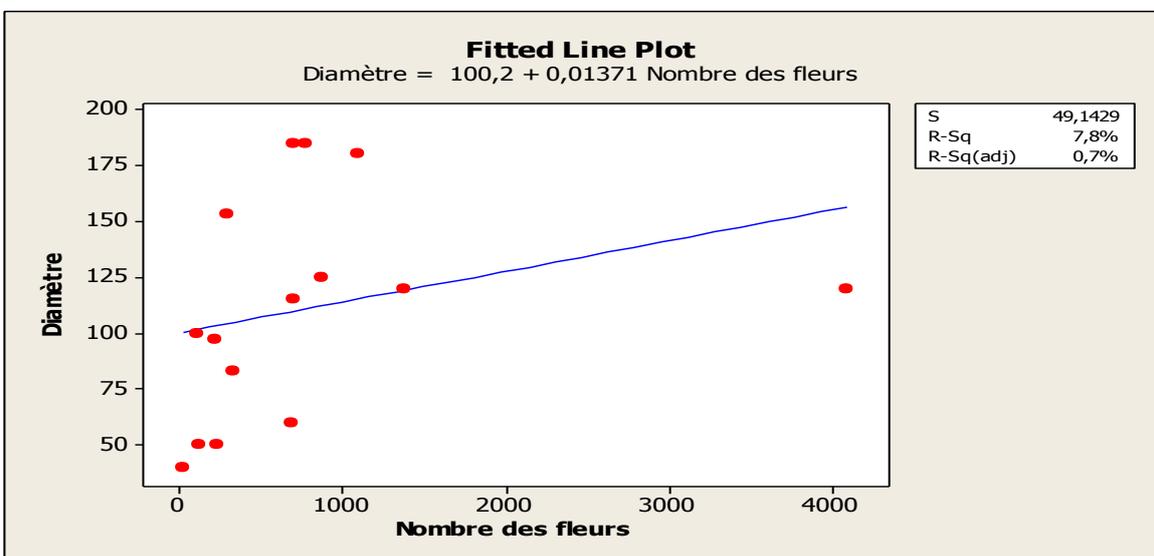
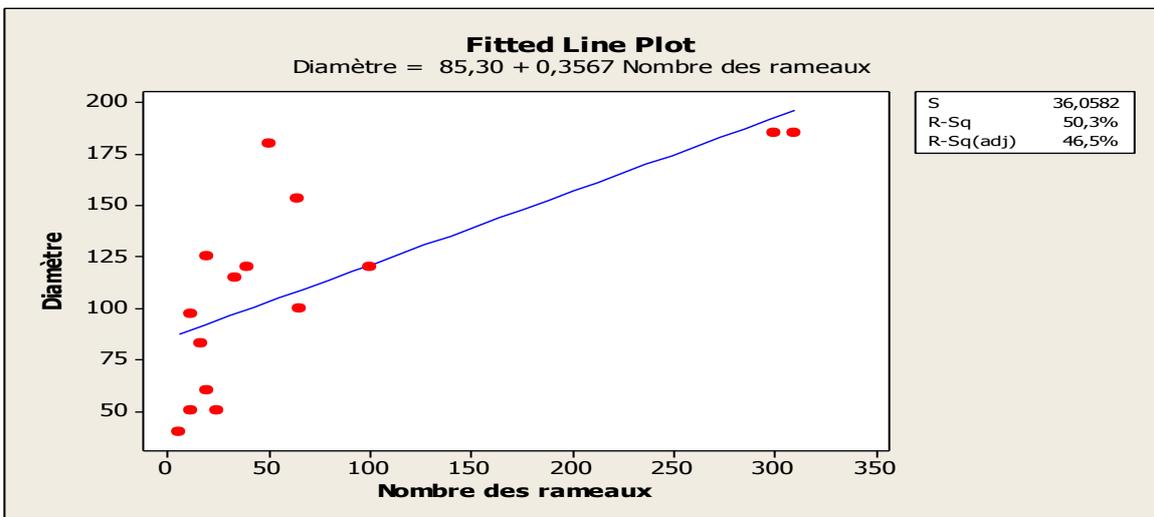
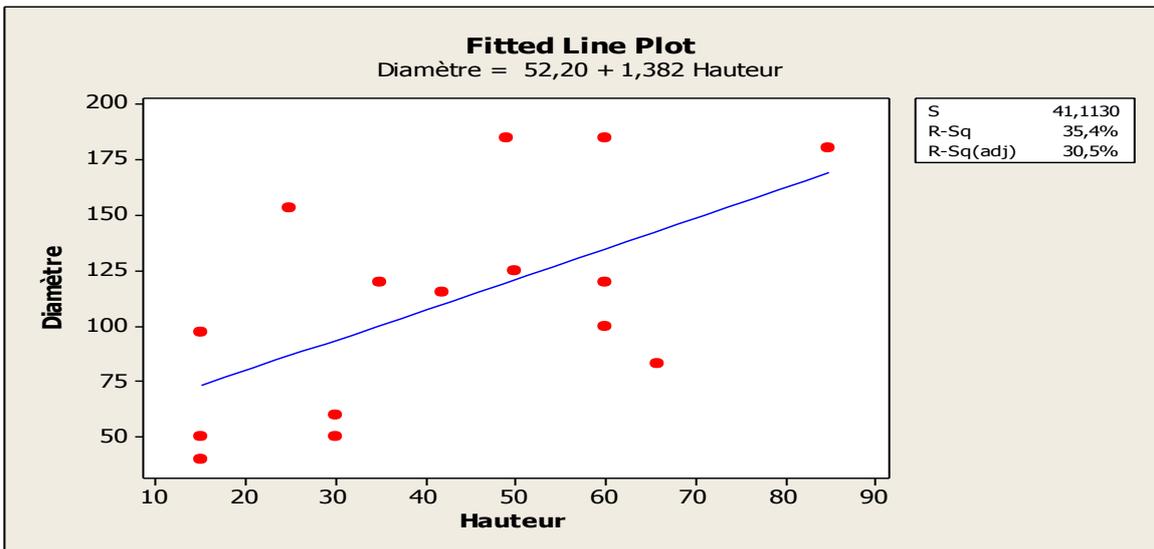


Chapitre VII : Etude morphométrique



**Fig. N°49 : corrélation de Rosmarinus officinalis
 (Station de Sidi Djilali)**

Chapitre VII : Etude morphométrique



Chapitre VII : Etude morphométrique

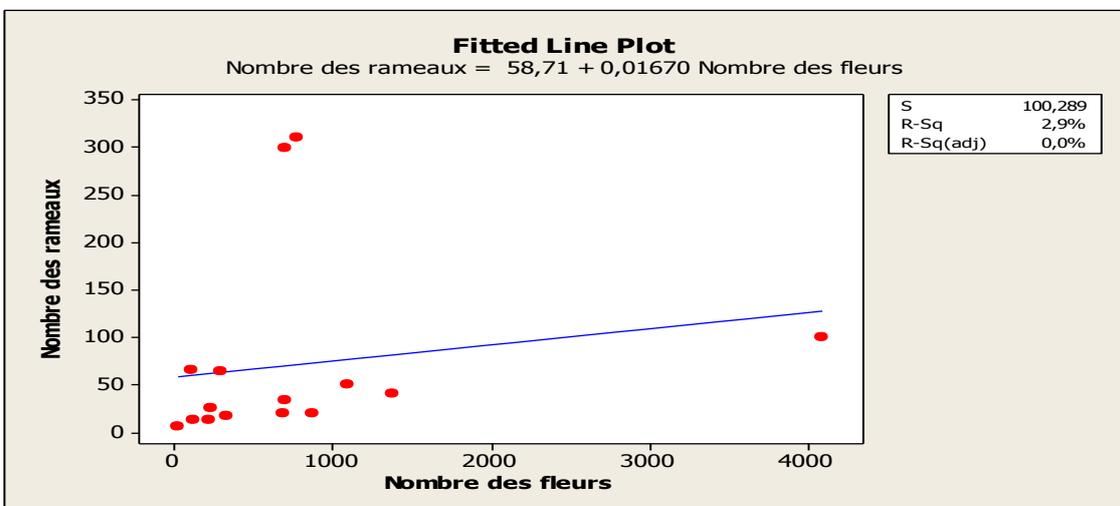
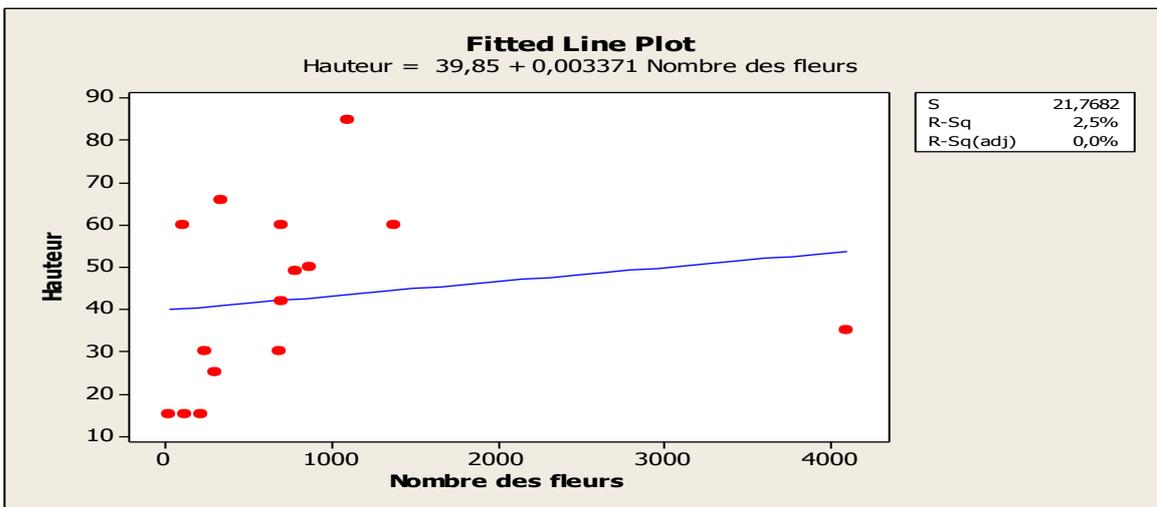
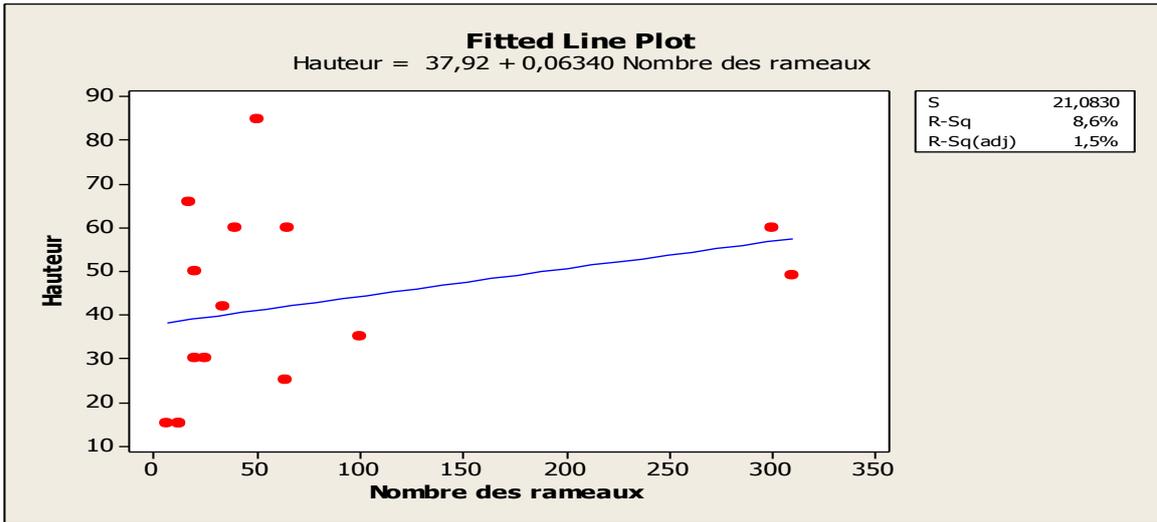
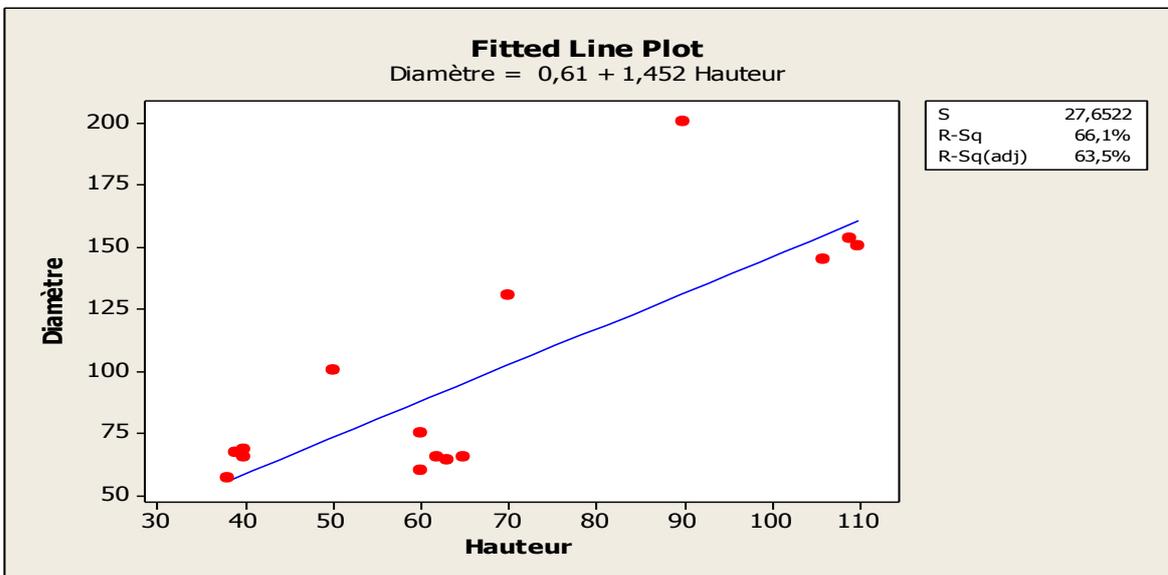
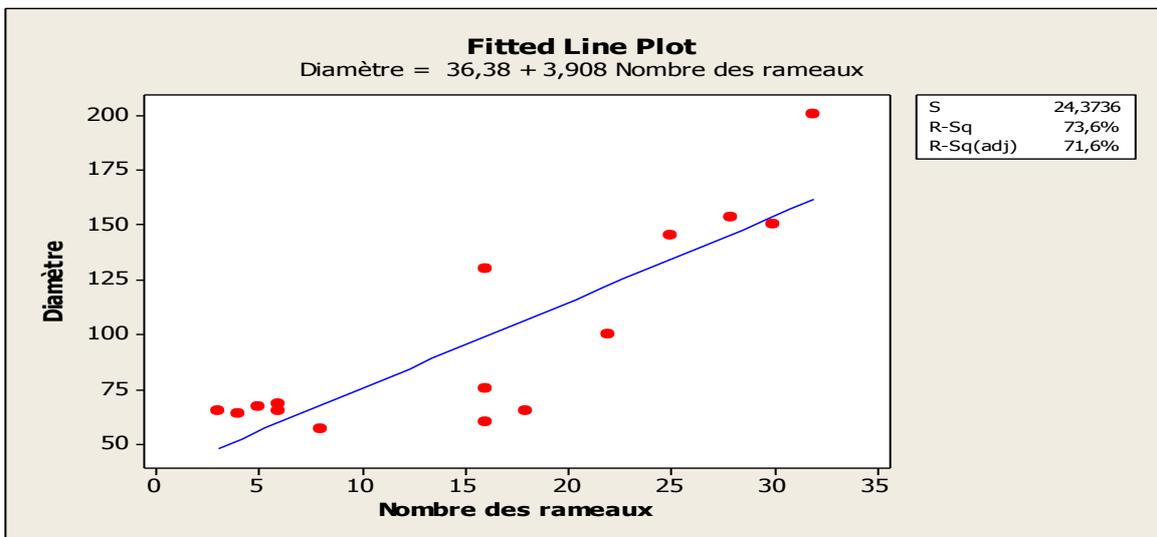
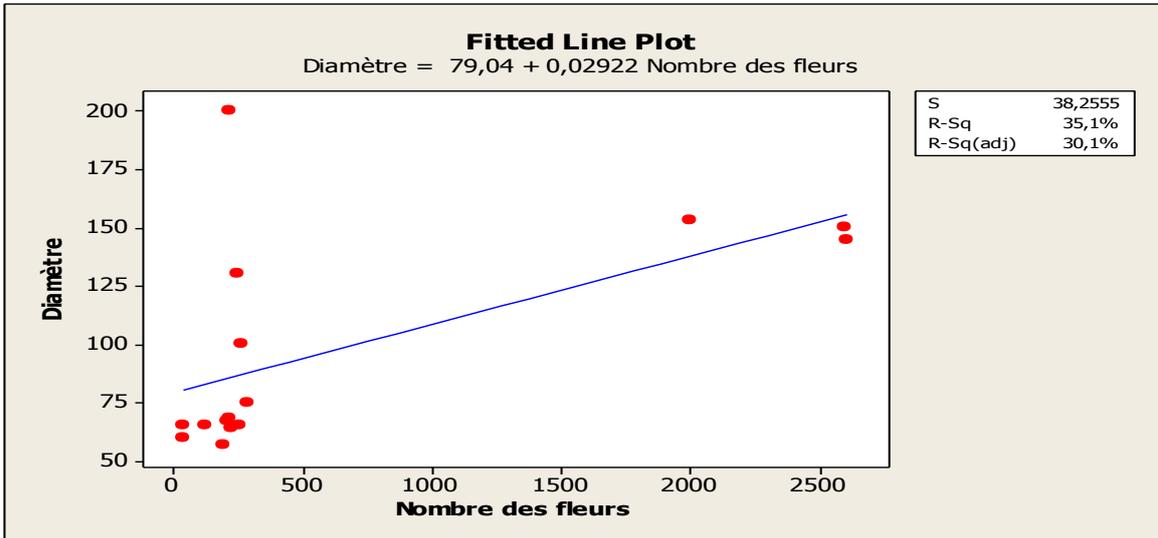


Fig. N°50: corrélation de Rosmarinus officinalis (Station d'El Bouihi)

Chapitre VII : Etude morphométrique



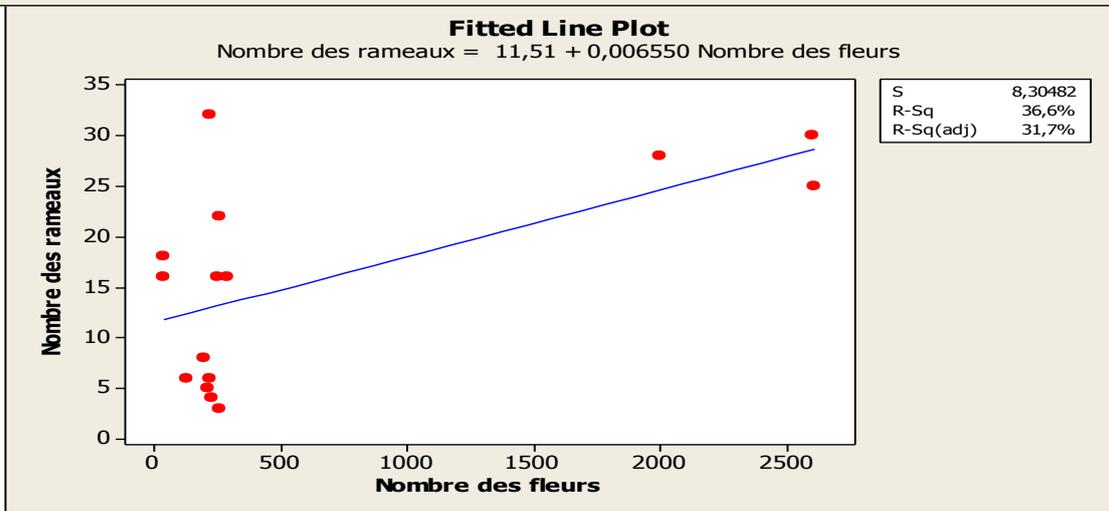
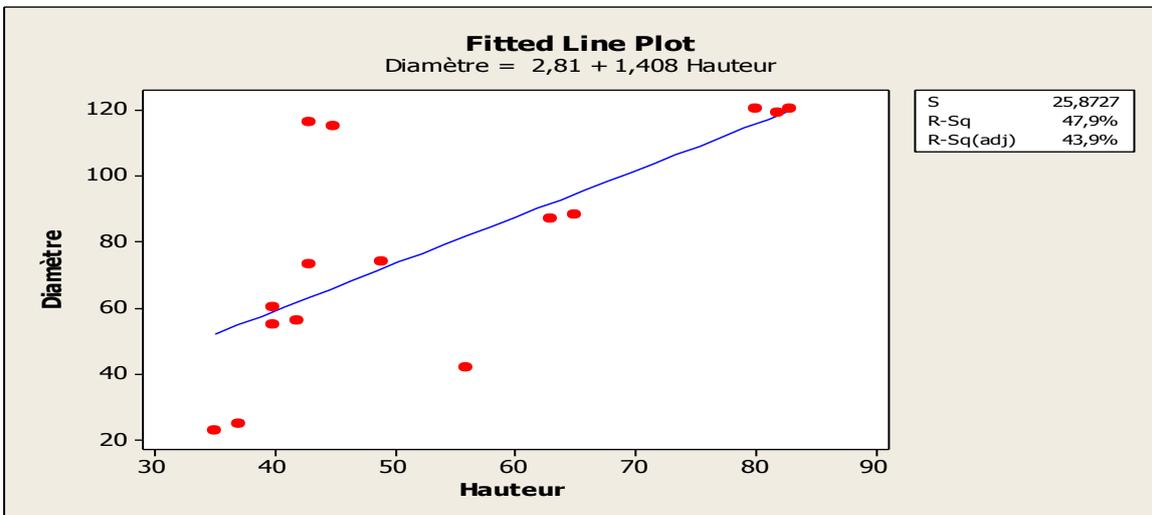
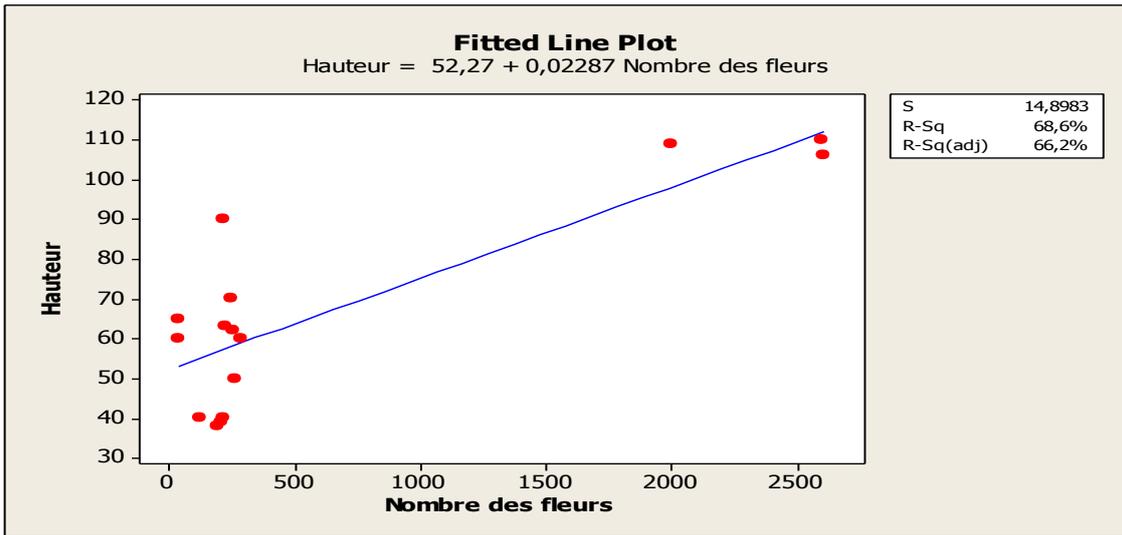
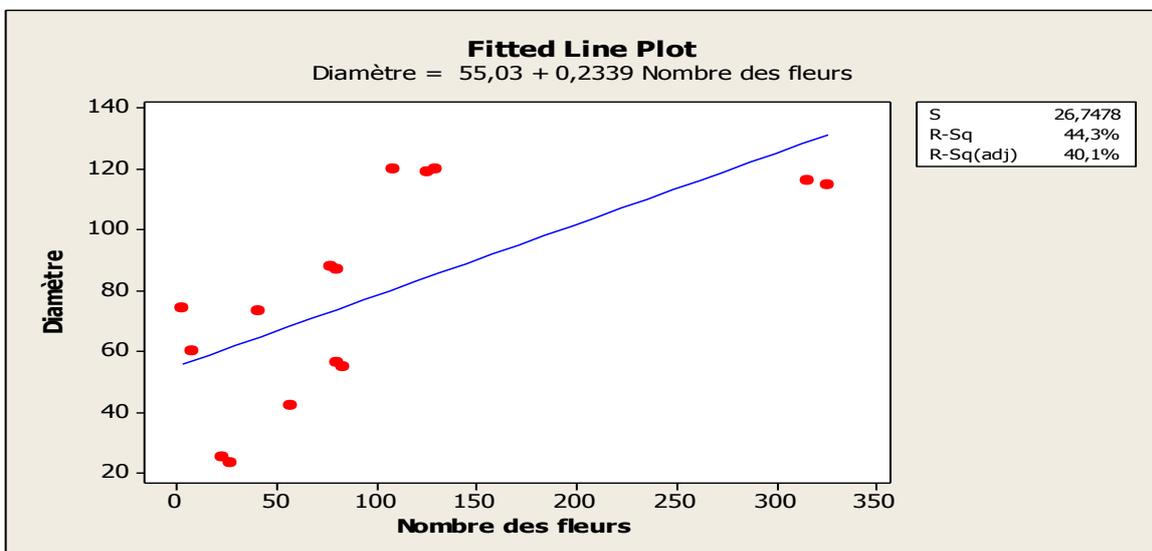
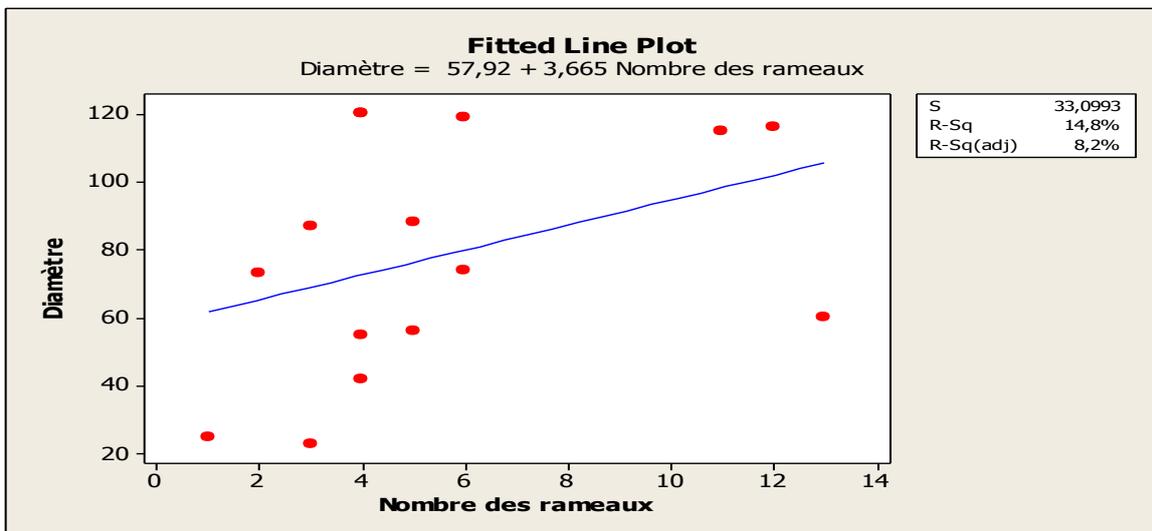
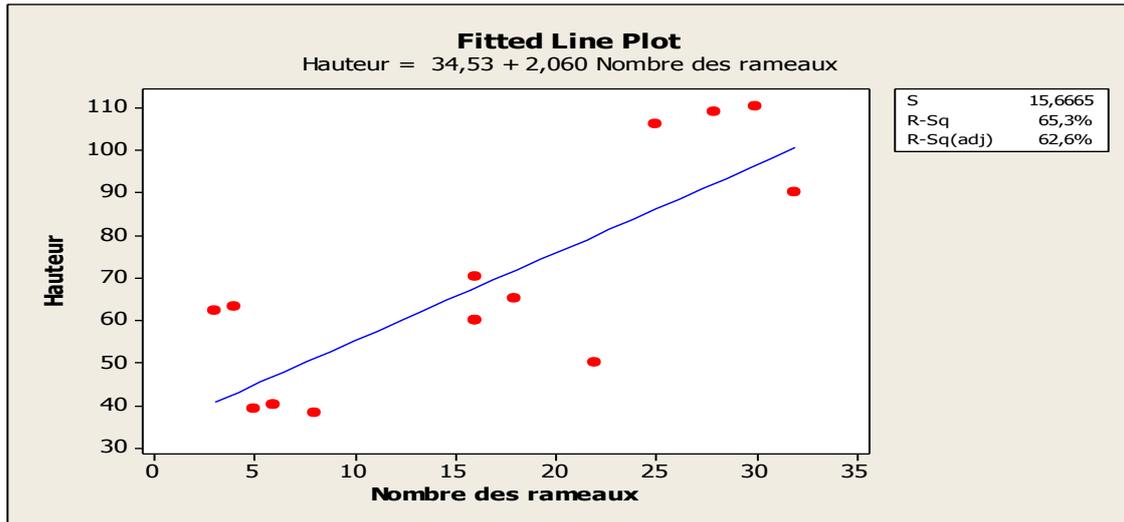


Fig. N°51 : corrélation de *Rosmarinus officinalis* (Station d'El Abed)

Chapitre VII : Etude morphométrique



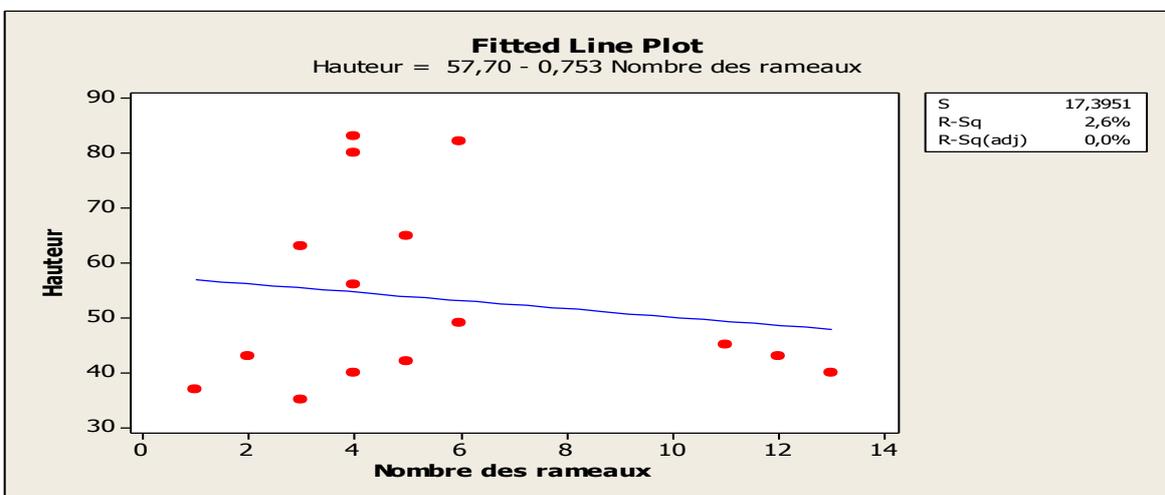
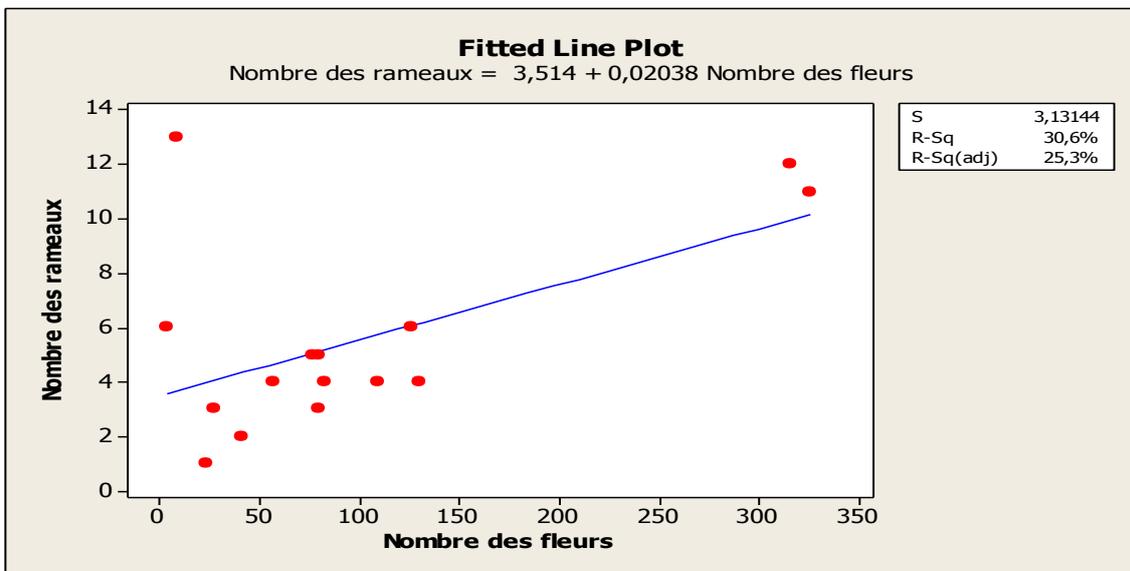
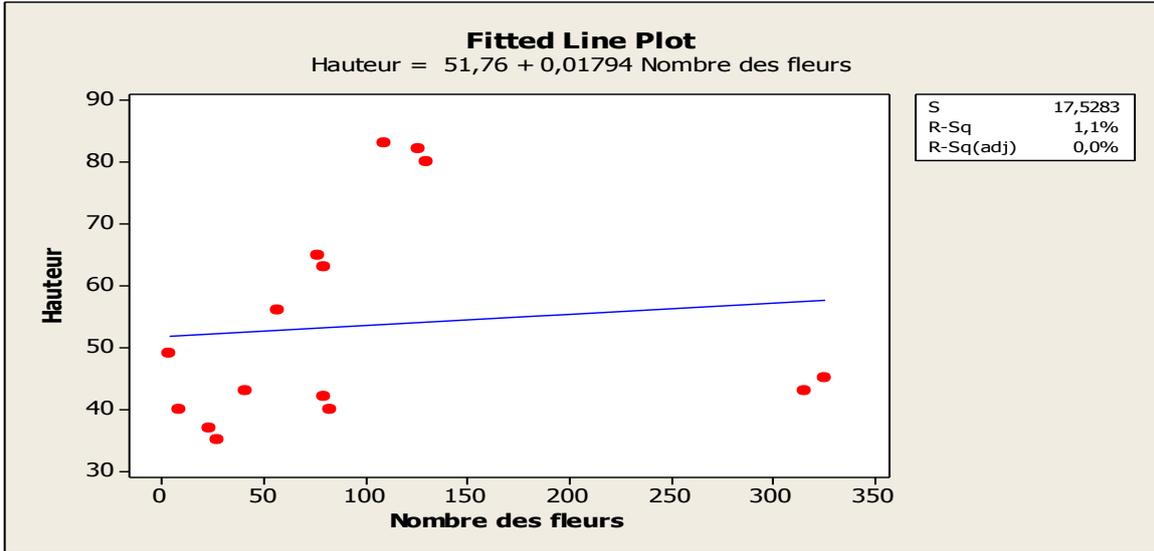
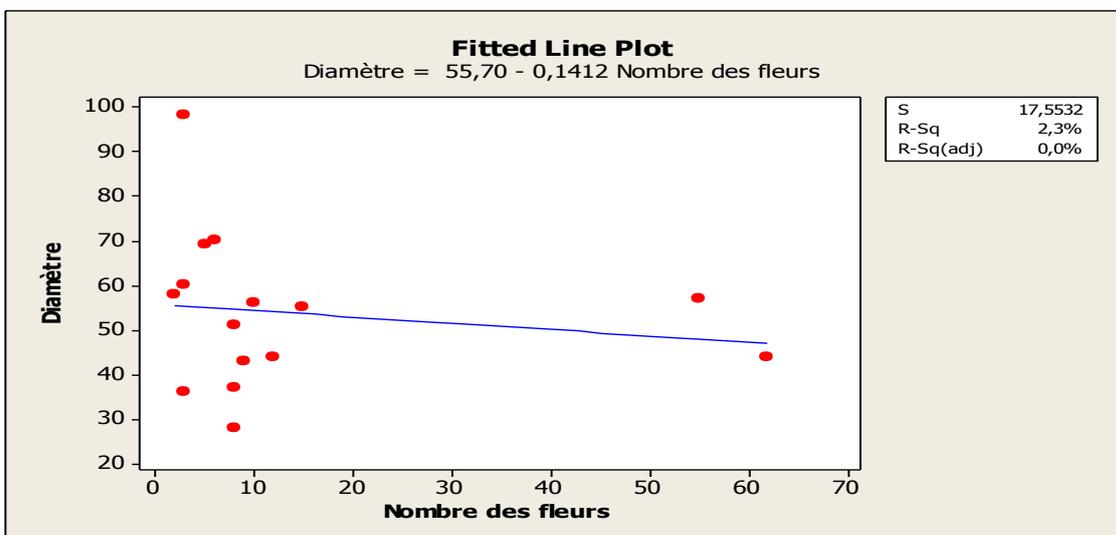
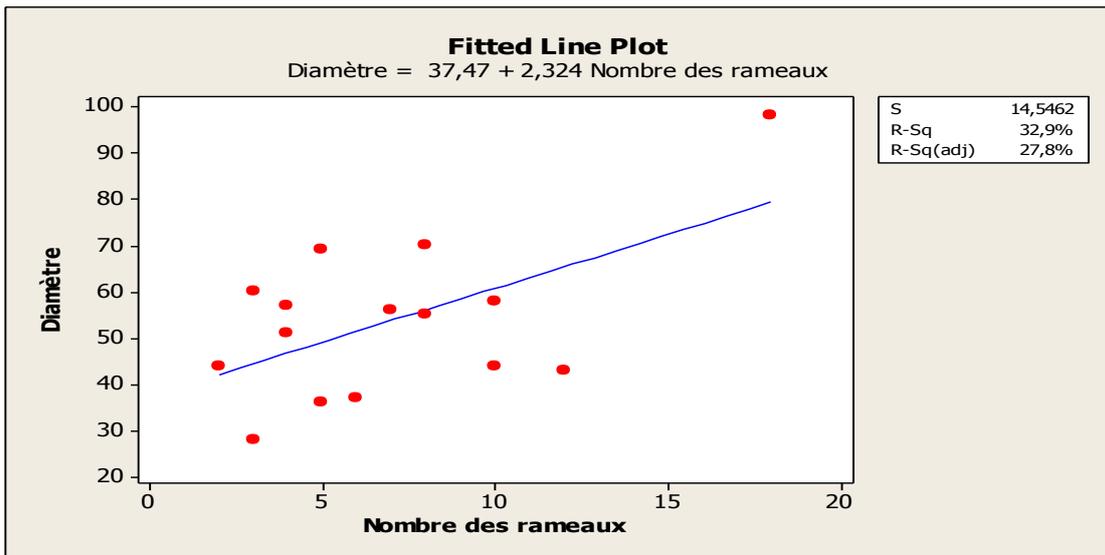
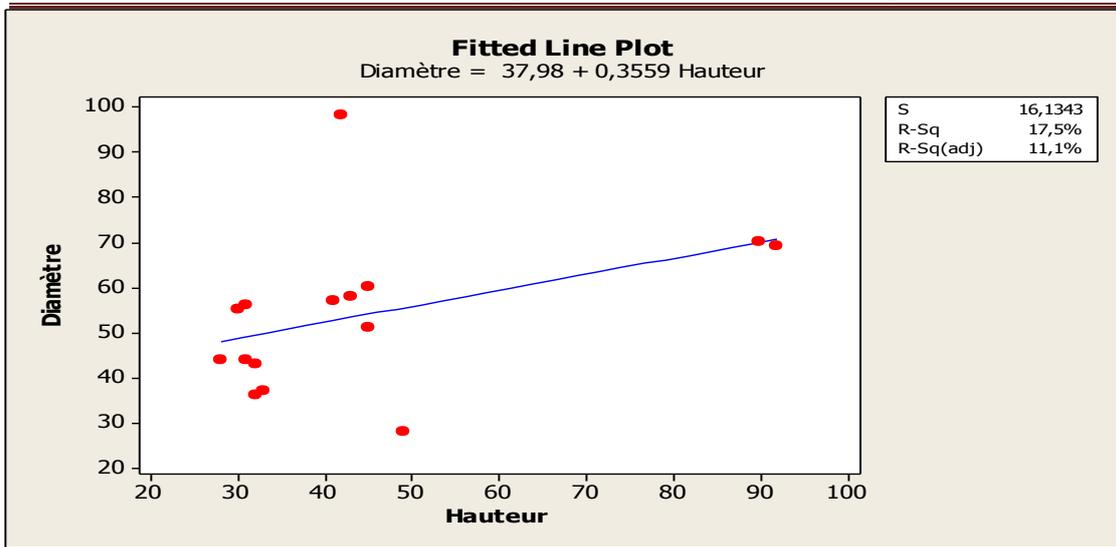


Fig. N°52: corrélation de Rosmarinus officinalis (Station de Nedroma)

Chapitre VII : Etude morphométrique



Chapitre VII : Etude morphométrique

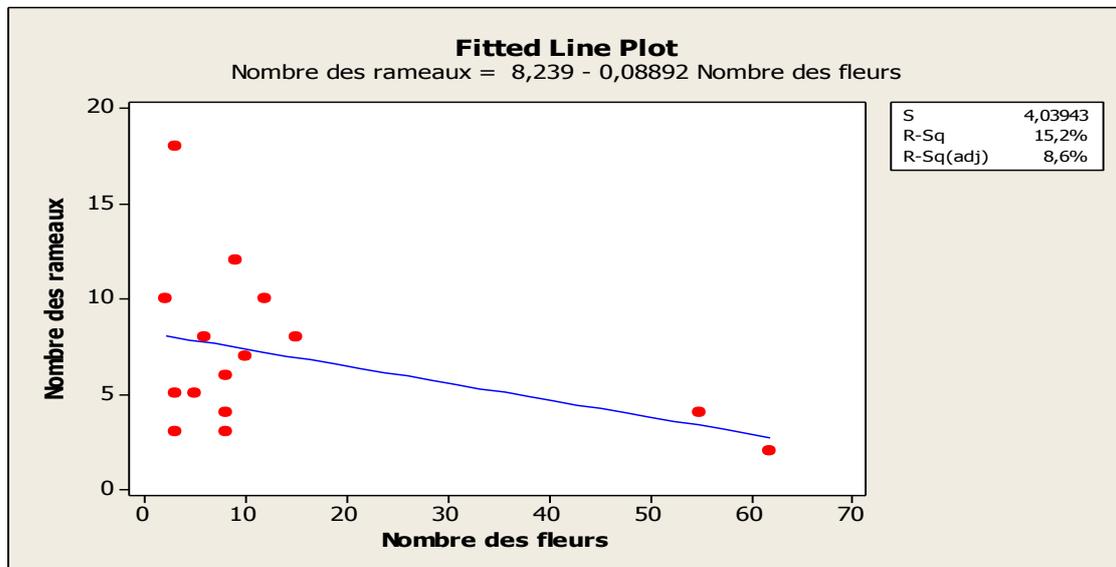
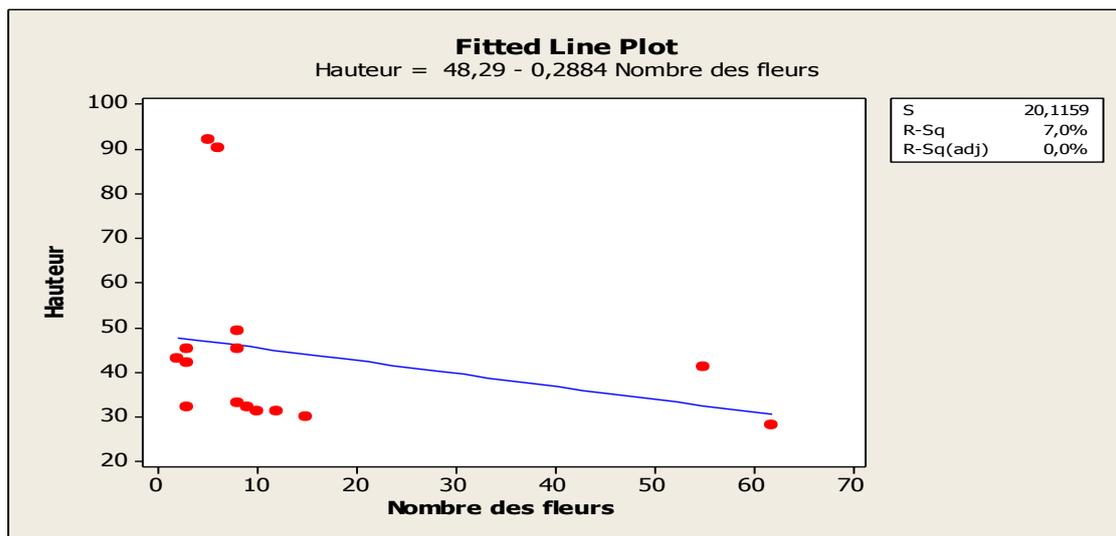
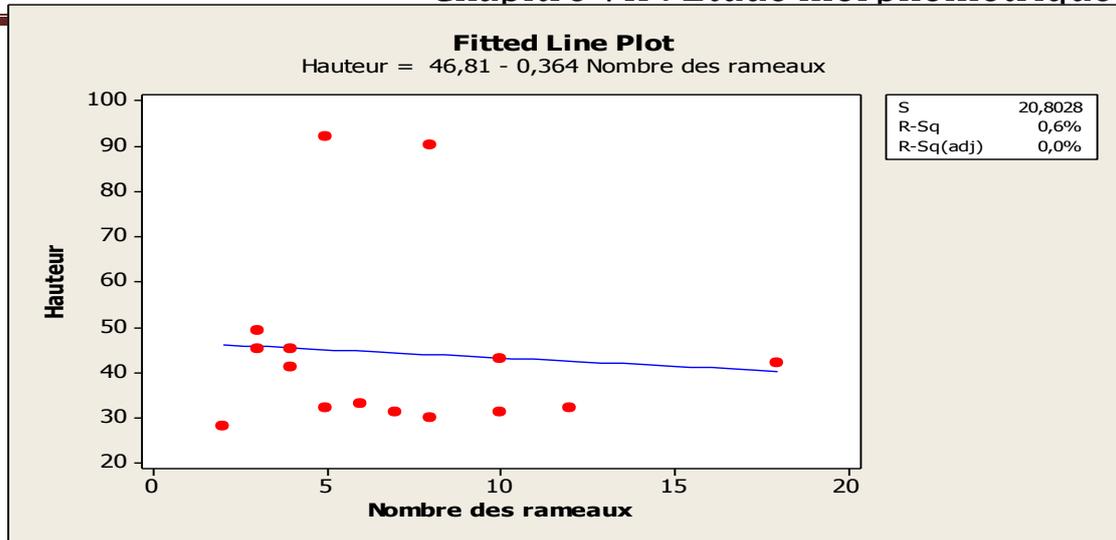


Fig. N°53 : corrélation de Rosmarinus officinalis (Station de Honaine)

Chapitre VII : Etude morphométrique

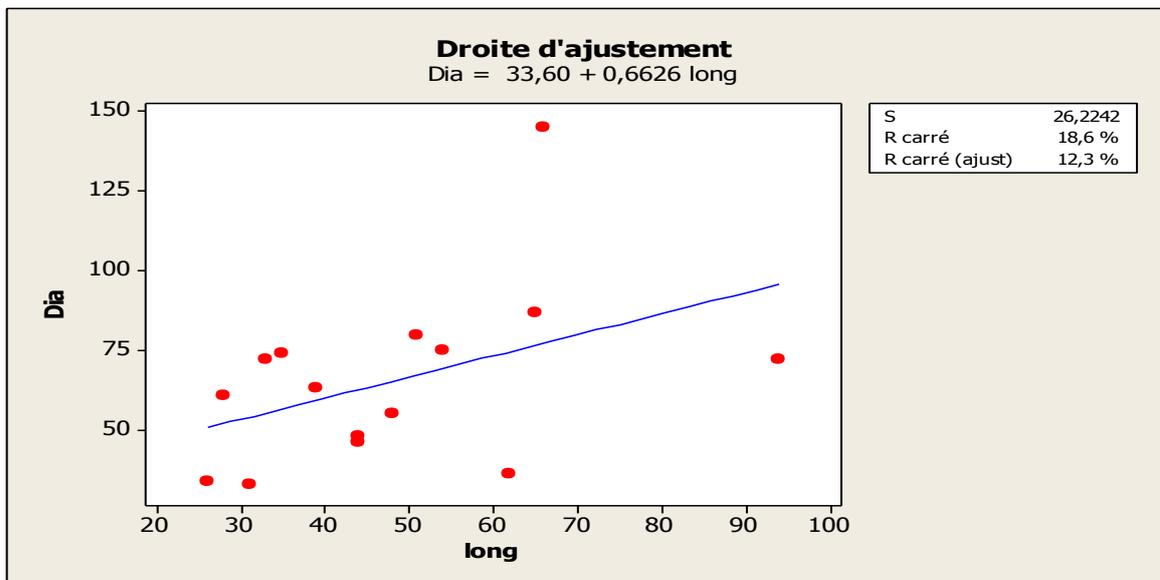
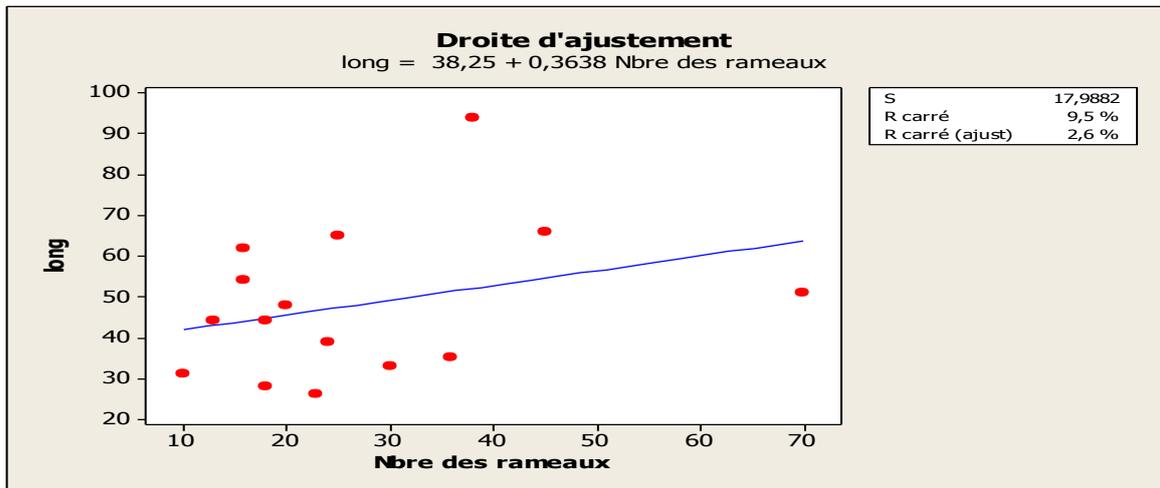
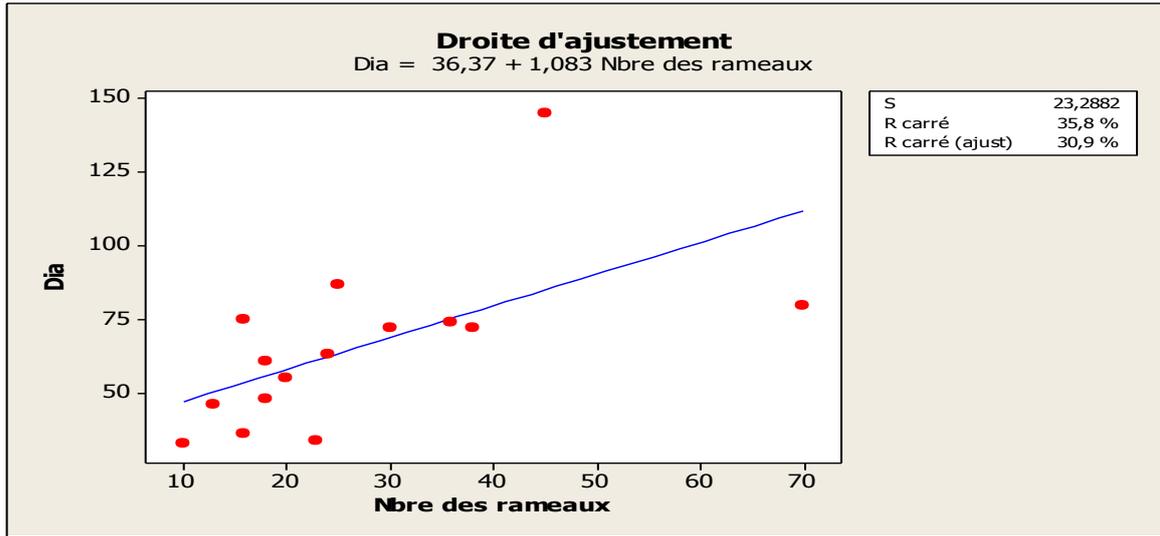


Fig. N°54 : corrélation de *Rosmarinus officinalis* (station de Béni Saf)

II-Résultats et interprétation:

Pour l'ensemble des stations, le coefficient de corrélation obtenu est supérieur à zéro ($r > 0$), il est variable pour les différents paramètres analysés pour l'espèce *Rosmarinus officinalis*.

- Corrélation entre la hauteur et le diamètre:

Pour la majorité des stations, les résultats obtenus montrent que la hauteur et le diamètre sont faiblement corrélés, ceci dû probablement à la situation géographique de chaque station (la pente pour la station d'Honaine - Nedroma et El Bouihi, la pollution de la cimenterie pour la station de Béni Saf).

Sauf, la station d'Ain Sefa ($r=0.55$) et d'Al Abed ($r=0.66$) où les deux paramètres sont moyennement corrélés. Dans ces deux stations *Rosmarinus officinalis* domine et se trouve en bon état, il se développe en longueur et largeur, il existe des touffes qui dépassent 1.50m d'hauteur et de diamètre.

- Corrélation entre le diamètre et le nombre des rameaux:

Pour la station d'Al Abed on a enregistré une très bonne corrélation, aussi pour la station de Sidi Mokhfi et d'El Bouihi les deux paramètres sont bien liés entre eux.

C'est ce qu'explique **DEMOLON (1968)**: deux caractères sont fortement corrélés, si à toute variation de l'un correspond une variation de l'autre dans un sens déterminé.

- Corrélation entre le diamètre et le nombre des fleurs:

Pour l'ensemble des stations, la corrélation est mauvaise, le coefficient de corrélation oscille entre 0.2 et 0.44, à l'exception de la station de Sidi Mokhfi où le r est égale à 0.58 et la station de Béni Saf où le quatrième paramètre (nombre des fleurs) est absent. Cette absence ou retard de floraison est dû probablement aux effets de la cimenterie qui est près de notre station d'étude ou à l'action de l'homme et ses troupeaux surtout par le phénomène du surpâturage.

Chapitre VII : Etude morphométrique

- Corrélation entre la hauteur et le nombre des rameaux:

On a remarqué une mauvaise corrélation entre la hauteur et le nombre des rameaux pour la majorité des stations, sauf la station d'Ain Sefa et d'Al Alabed où le coefficient de corrélation est de 0.65.

DEMOLON (1968), précise à ce propos « qu'une corrélation positive assez lâche de 0.60 traduit le fait que les caractères considérés dépendent à la fois de l'espèce elle-même, et des conditions du milieu (texture, humidité...) ».

- Corrélation entre la hauteur et le nombre des fleurs:

Pour la station de Sidi Mokhfi et d'Al Abed, la corrélation entre ces deux paramètres est bonne. Au fur et à mesure que la hauteur est grande, l'espèce représente un nombre important des fleurs.

Mais, pour les autres stations la corrélation est mauvaise, ceux-ci est due probablement à la consommation des fleurs par les troupeaux où leur utilisation en médecine traditionnelle.

- Corrélation entre le nombre des fleurs et le nombre des rameaux:

Pour tous les stations, on a enregistré une mauvaise corrélation, à l'exception de la station de Sidi Mokhfi où la corrélation est forte ($r=0.77$) et qu'il y a une dépendance entre la floraison de l'espèce et le nombre de ces rameaux.

Cette espèce a trouvé des conditions favorables, et elle se développe facilement.

Conclusion:

L'étude morphométrique de *Rosmarinus officinalis* nous a permis de mettre en évidence les relations qui existent entre les différents paramètres.

A partir de cette approche, il semble que la corrélation est positive pour les quatre stations de steppe, la station d'Al Abed en premier position ensuite la station de Sidi Mokhfi et d'Ain Sefa et enfin la station d'El Bouihi. Et elle est négative pour les stations localisées dans les monts des Traras.

Ceci peut être expliqué par le facteur compétition dans les stations situées dans les monts des Traras, ce facteur est absent dans les stations de steppe car les touffes de romarin se trouvent éparpiller dans les stations d'étude où il n'y a pas beaucoup des espèces arborés qui lui oblige d'entrer en compétition, par contre les autres stations sont caractérisées par une formation végétale très dense.

Ceci peut être expliqué par les différents facteurs écologiques stationnels tels que (sol, précipitations, température, actions anthropozoogène...).

Selon **HELLER et al (1990)**: «Le développement d'un organe ne dépend pas que des conditions ambiantes et de ses potentialités propres, mais largement du fonctionnement des autres organes ».

CHAPITRE VIII :
CARTOGRAPHIE

Introduction :

La cartographie de la végétation constitue une approche efficace pour réaliser le plus rapidement une représentation spatiale des écosystèmes et en particulier à l'échelle régional ou géographique. **OZENDA (1990)**.

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 de l'utilisation du territoire.

I-Méthodologie :

L'objectif de ce chapitre est d'élaborer une carte englobe les principaux formations à *Rosmarinus officinalis* du nord ouest algérien à travers sept stations (trois dans les monts de Traras et quatre stations steppiques).

Pour atteindre cet objectif on a fait plusieurs sorties sur terrain et d'environ 350 relevées floristiques à fin de donner un aperçu général sur les différentes espèces existant dans notre région et de mettre en évidence l'état actuel des groupements à *Rosmarinus officinalis* dans cette zone.

Pour élaborer cette carte on a demandé l'aide à Monsieur BENZIM ancien cartographe à l'université de Tlemcen. Ce qui à son tour avait utilisé plusieurs supports cartographiques:

- ✓ La carte d'occupation du sol de Tlemcen réalisée par les services de l'Agence Nationale d'Aménagement du Territoire.
- ✓ Photos satellites Landsat E. T. M. prises en 2002.
- ✓ photos aériennes de la région de Tlemcen les vols réalisés sur la zone (1973 et 1981) : labo de cartographie, Université de Tlemcen
- ✓ Carte bioclimatique de la Wilaya de Tlemcen (1/150.000) établie par URBAT/Tlemcen.

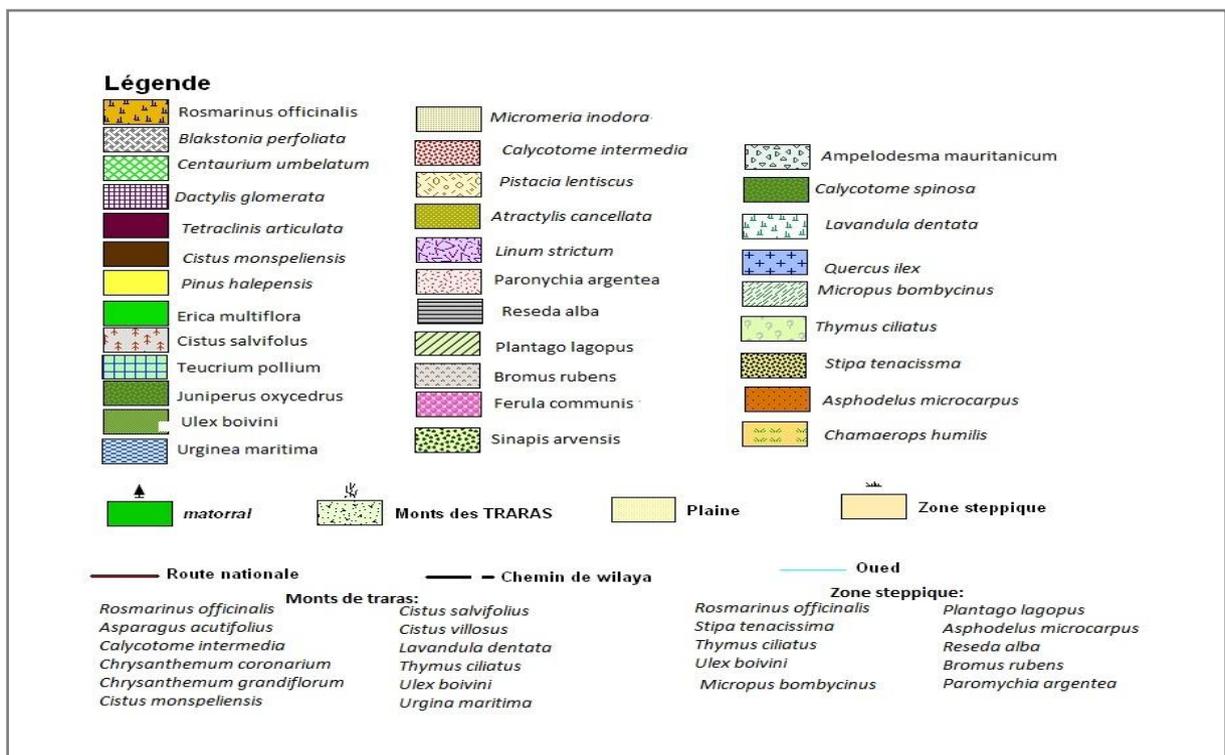
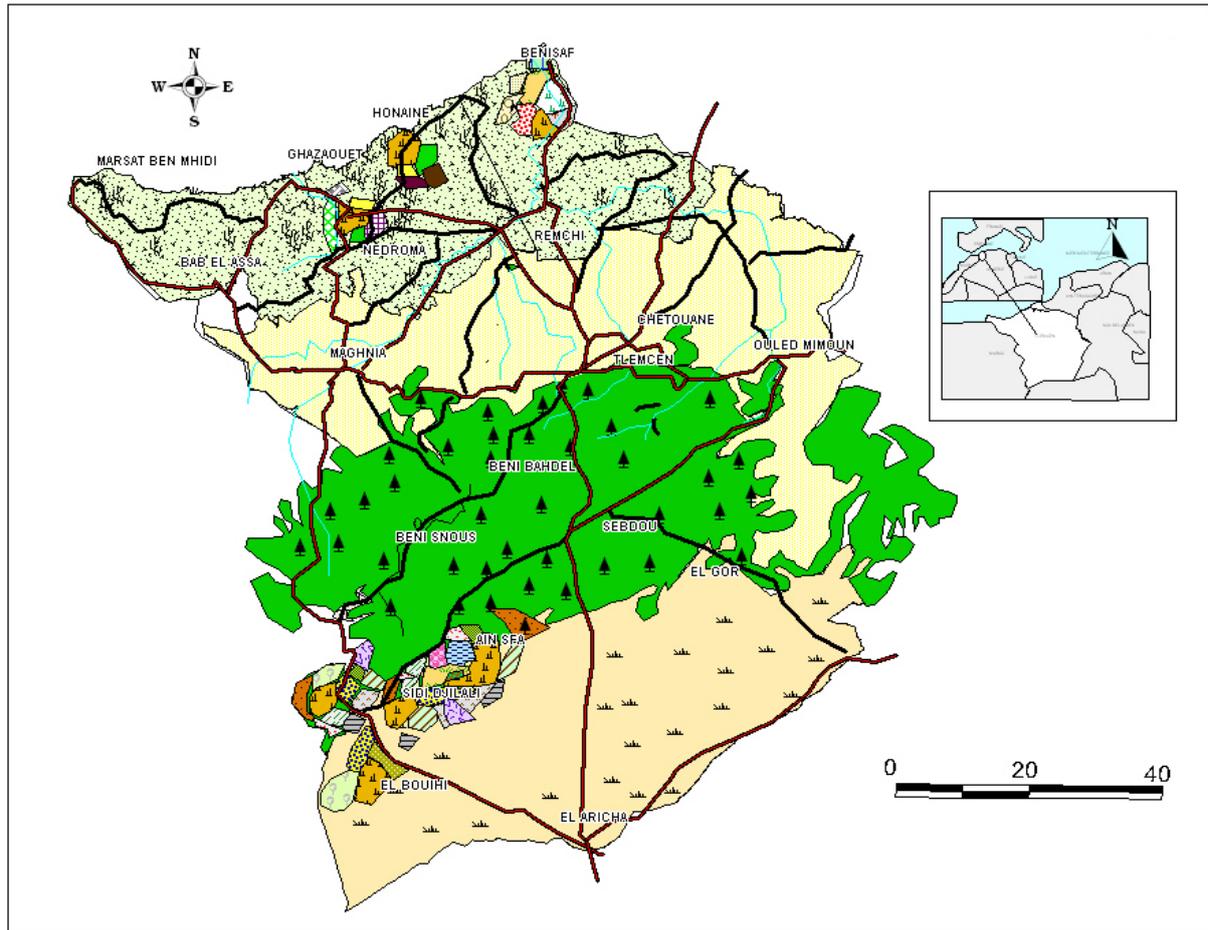


Fig. N°55 : Essai cartographique de la répartition de *Rosmarinus officinalis*

II-Commentaire de la carte :

La carte établie nous montre que *Rosmarinus officinalis* présent dans deux zones différentes avec deux formations différentes.

Les monts de Traras, dans leur ensemble, offre un paysage excentrique et très diversifié, lié strictement avec les circonstants du climat, du sol et du relief. Ces monts sont constituées par une formation formé essentiellement par : *Rosmarinus officinalis* ; *Asparagus acutifolius* ; *Asphodelus microcarpus* ; *Blakstonia perfoliata* ; *Calycotome intermedia* ; *Chrysanthemum coronarium* ; *Chrysanthemum grandiflorum* ; *Cistus monspeliensis* ; *Cistus salvifolius* ; *Cistus villosus* ; *Lavandula dentata* ; *Thymus ciliatus* ; *Ulex boivini* ; *Urginea maritima*.

Et quelques reliques sylvatiques telles que : *Erica multiflora*; *Olea europaea* ; *Pistacia lentiscus* ; *Quercus ilex*.

Et une formation steppique formée par les espèces suivantes : *Rosmarinus officinalis*; *Stipa tenacissima*; *Thymus ciliatus*; *Ulex boivini*; *Micropus bobicinus*; *Bromus rubens* ; *Plantago lagopus*; *Asphodelus microcarpus*; *Reseda alba*; *Paronychia argentea*.

Le cortège floristique qui suit le romarin varié d'une station à une autre depuis les monts de Traras jusqu'au steppe.

Pour la station de Béni Saf, le romarin se trouve accompagné par : *Pistacia lentiscus* ; *Calycotome intermedia* ; *Micromeria inodora* ; *Lavandula dentata* ; *Chamaerops humilis* ; *Teucrium pollium* et *Cistus salvifolius*.

Erica multiflora ; *Pinus halepensis* ; *Ulex boivini* ; *Tetraclinis articulata* ; *Cistus monspeliensis* ; *Pistacia lentiscus* : sont les espèces dominantes avec *Rosmarinus officinalis* dans la station de Honaine.

Dans la station de Nedroma, on a enregistré une formation formé par : *Rosmarinus officinalis* ; *Erica multiflora* ; *Thymus ciliatus*; *Urginea maritima* ; *Dactylis glomerata* ; *centaurium umbellatum* et *Blakstonia perfoliata*.

Pour les stations situées dans la steppe on a remarqué des autres formations liées à *Rosmarinus officinalis*.

Chapitre XIII : Cartographie

Les stations Ain Sefa Sidi el Mokhfi et Al Abed sont caractérisées par une formation dominé par : *Rosmarinus officinalis* ; *Stipa tenacissima*; *Thymus ciliatus* ; *Micropus bombicinus* ; *Linum strictum* ; *Ulex boivini* ; *Scabiosa stellata* ; *Bromus rubens* ; *Plantago lagopus*; *Paronychia argentea* et *Avena sterilis*.

Par contre, la station d'El Bouihi est formé seulement par *Rosmarinus officinalis* ; *Stipa tenacissima* ; *Thymus ciliatus* et *Atractylis cancellata* où elle présente une dégradation plus avancée du couvert végétal.

Conclusion :

L'étude cartographique nous a montré l'importance du cortège floristique liée à *Rosmarinus officinalis* dans les monts de Traras (le littoral avec un nombre très importants) alors que dans le sud le Romarin est marqué par un cortège floristique pauvre. (Hautes plaines steppiques).

CONCLUSION GÉNÉRALE

Conclusion générale:

La végétation est le résultat de l'intégration des facteurs floristiques, climatiques, géologiques, historiques, géographiques et édaphiques. Le présent travail est porté sur l'étude des groupements à *Rosmarinus officinalis* dans la région de Tlemcen.

L'étude physiographique nous permis de déterminer la nature du milieu physique comme support de base à toute étude et après l'étude biologique de cette espèce on a pu retirer en générale sa position systématique, son intérêt médicinal et sa grande importance écologique et économique aussi sa répartition géographique dans le monde et dans l'Algérie. La notion du climat permis de voir le climat de la région dans l'ancienne et la nouvelle période en fonction des différents indices bioclimatiques et elle nous permet de conclure :

- Les précipitations saisonnières montrent que globalement les saisons automnales et hivernales sont les plus arrosées avec une sécheresse estivale.
- L'analyse des données thermiques montre que les températures moyennes minimales, du mois le plus froid sont situées au mois de Janvier durant les deux périodes et les températures moyennes maximales, du mois le plus chaud se trouve au mois de Juillet et Aout.
- L'utilisation du quotient pluviothermique d'EMBERGER dont l'application est propre aux régions méditerranéennes permet de classer les stations météorologiques dans des étages bioclimatiques différents, allant de sub humide inferieur jusqu'à l'aride inférieur.

L'analyse physico-chimique du sol montre que:

- ❖ la texture des stations est Sableuse à Sablo-limoneuse.
- ❖ Absence de la salinité pour l'ensemble des stations avec une conductivité électrique très faible.
- ❖ un PH peu alcalin
- ❖ un pourcentage moyenne de CaCO_3 .
- ❖ Le taux de la matière organique varie dans tous les stations.

Ces paramètres favorisent l'installation et le développement de l'espèce *Rosmarinus officinalis* ainsi que leur cortège floristique.

L'étude du spectre écologique du *Rosmarinus officinalis* montre l'exigence et la tolérance vis-à-vis certains facteurs écologique stationnels tels que la conductivité électrique et le PH.

La richesse floristique de notre région d'étude est marquée par la dominance des Astéracées suivit par des Poacées, des Fabacées, des Lamiacées, des Liliacées et Apiacées et en fin des Cistacées, reconnues par leur résistance à la rigueur des conditions climatiques.

Dans tous les types biologiques, les thérophytes présentent le taux le plus élevé avec 61%, ce qui témoigne d'une forte action anthropique.

La répartition biogéographique montre la dominance de l'élément Méditerranéen (36%) ensuite ceux d'ouest-méditerranéen avec 7% et les espèces eurasiatiques avec seulement 6.

L'indice de perturbation reste élevé (75 à 88 %), ceci montre nettement la souffrance de cette région à la forte pression anthropique exercée.

D'après le traitement statistique des relevés floristiques nous avons pu conclure que la zone d'étude subit une dynamique régressive de la végétation par le passage d'un stade à un autre, allant de la matorralisation; la dématorralisation jusqu'au la Thérophytisation.

Et d'après les dendrogrammes réalisés nous avons pu dégager les principales espèces caractéristiques des grandes unités phytosociologiques (classe des *Quercetea ilicis*, des *Ononido-Rosmarinetea*, des *Stellarietea mediae* et des *Théro-brachypodietea* et ordres *Pistacio-Rhamnetalia alaterni*).

Les espèces *Thymus ciliatus subsp. Coloratus* ; *Micromeria inodora* ; *Erica multiflora*; *Lavandula dentata* ; *Cistus monspeliensis* ; *Calycotome intermedia* ; *Phagnalon saxatile* ; *Pistacia lentiscus* sont toujours liées à *Rosmarinus officinalis*.

L'étude morphométrique de *Rosmarinus officinalis* nous a permis de mettre en évidence les relations qui existent entre les différents paramètres.

A partir de cette approche, il semble que la corrélation est positive pour les quatre stations de steppe, la station d'Al Abed en première position ensuite la station de Sidi Mokhfi et d'Ain Sefa et enfin la station d'El Bouihi. Et elle est négative pour les stations localisées dans les monts des Traras.

Ceci peut être expliqué par le facteur compétition dans les stations situées dans les monts des Traras, ce facteur est absent dans les stations de steppe car les touffes de romarin se trouvent éparpillées dans les stations d'étude où il n'y a pas beaucoup d'espèces arborées qui lui obligent d'entrer en compétition, par contre les autres stations sont caractérisées par une formation végétale très dense.

L'étude cartographique nous a montré l'importance du cortège floristique liée à *Rosmarinus officinalis* dans les monts de traras (le littoral avec un nombre très importants) alors que dans le sud le Romarin est marqué par un cortège floristique pauvre. (Hautes plaines steppiques)

RÉFÉRENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographique :

- 1-AIDOU A.,1983**-contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du Sud Oranais : Phytomasse, productivité primaire et application pastorale. Thèse.Doct.V.C.T.H.B.Alger, p250
- 2-AIME S., 1991** – Etude écologique de la transition entre les bioclimats subhumide, semi-aride et aride dans l'étage thermo méditerranéenne du tell oranais (Algérie occidentale). Thèse. Doct. Fac. Sci. Et tech. St-Jérôme, Marseille. p189+194p+annexes. .
- 3-ALAOUI HARONI S., ALIFRIQUI M ET OUHAMMOU A., 2009**- La diversité floristique des pelouses humides d'altitude : cas de quelques sites du haut atlas marocain.Acta Botanica Malacitana, 13 :33-43.
- 4-ALCARAZ C., 1977** – Carte de végétation de l'Algérie au1/200.0000., Feuille d'Oran.
- 5-ALCARAZ C.,1969-1980**- Etude géobotanique du pin d'Alep dans le tell oranais.Th.Doct.3^{ème} cycle.Fac.Sci.Montpellier.183p.
- 6-ANGOT A., 1916** - Traité élémentaire de météorologie. Edit Gauthier-Villars et Cie. Paris.
- 7- ANTON R., WICHTL M., 1999**- Plantes thérapeutique (tradition, pratique officinale, science et thérapeutique), 3eme édition allemande sous la direction de MAX WICHTL, MARBURG, édition française par ROBERT ANTON, Strasbourg avec la collaboration de MARTINE BERNARD.
- 8-APG (angiosperm phylogeny group),, 2003**- An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plant: APG II. Bot. J.Linn.Soc.141,pp: 399-436.
- 9-AUBERT G., 1978** - Méthodes d'analyses des sols. 2èmeéd. Centre régional de documentation Pédagogique. CRDP Marseille.p 191.
- 10-AYACHE F., 2007**-Les résineux dans la région de Tlemcen (aspects écologique et cartographie).Thèse Mag.Univ.Abou BekrBelkaid.Tlemcen.Fac.Sci.Dép.Bio.Lab.Ges.
- 11-BAGNOULS F.et GAUSSEN H. ,1957**-les climats biologiques et leur classification. Ann. Géog. Fr. LXVI.335, pp.193-220.
- 12-BAGNOULUS F. et GAUSSEN H., 1953** – Saison sèche et indice xérothermique. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse (88). pp. 3-4 et 193-239.

Références bibliographiques

- 13-BAIZE D., 1990-** Guide des analyses courantes en pédologie. Choix expression présentation interprétation. Serv. Etude des sols et de la carte pédo. France. I.N.R.A. Paris.172P.
- 14-BALANSARD, S., 1953-** Contribution à l'étude du Romarin (*Rosmarinus officinalis* L. Labiées)T, hèse Pharm.,Marseille3, 5p.
- 15-BARBERO M., QUEZEL P., 1979-** Le problème des manteaux forestiers des Pistacio-Rhamnetaalia alaterni en Méditerranée orientale. Coll. Phytosociologiques, Lille, VIII : 9-20
- 16-BARBERO M. , LOISEL R. et QUEZEL P. ,1990-**Les phttoécologie dans l'intepretation des changements et perturbations induits par l'homme sur les écosystèmes forestiers méditerranéen. Rev. Foret Méd. XII. 3. Marseille, pp. 194-216.
- 17-BARBERO M., BONIN G., LOISEL R. et QUEZEL P., 1989 -**Sclerophyllous *Quercus* forests of the mediterranean area: Ecological and ethological significance. *Bielefelder Okol Beitr* ; 4 : 1-23.
- 18-BARRY J -P., 1988 -** Approche Ecologique des Régions Arides de l' Afrique.
- 19-BASTIN CH., BENZEKRI J.P., BOURGARIT CH. ET CAZES P., 1980-** Pratiques de l'analyses des données, Tome 2 : Abré. Théo. Et. Mod. Ed. Dunod. 466p.
- 20-BELGAT S., 2001 -** Le littoral Algérien : Climatologie, géopédologie, syntaxonomie, édaphologie et relation sol-végétation. Thèse. Doct. Sci. Agr. I.N.A. El Harrach. p261
- 21-BENABADJI N., BOUAZZA M., METGE G. et LOISEL R., 1996 -** Description et aspect des sols en région semi-aride au sud de Sebdou. Bull. Inst. Sc. n°20. Rabat. Maroc. pp. 77-86.
- 22-BENABADJI N., BOUAZZA M., METGE G. et LOISEL R., 2004 -** Les sols de la steppe à *Artemisia herba-alba* Asso. au Sud de Sebdou (Oranie, Algérie). Synthèse. n°13. pp. 20-28.
- 23-BENABADJI N & BOUAZZA M. ,2000-**Contribution à une étude bioclimatique de la steppe à *Artemisia herba alba* Asso.(Algérie occidentale). Rev. Sech II.2, pp.117-123
- 24-BENABADJI N. ,1991-**Etude phytoécologique de la steppe à *Artemisia herba-alba* Asso. Au Sud de Sebdou (Oranie, Algérie). Thèse. Doct. Sci. Univ. Aix Marseille. p119+annexes.

- 25-BENABADJI N., 1995**-Etude phytoécologique de la steppe à *Artemisia herba alba* Asso et *Salsola vermiculata* L. au sud de Sebdou (Oranaie-Algérie). Thèse. Doct. Es. Sci. Univ. Tlemcen. pp.150-158.
- 26-BENABADJI N., 1988** - Réflexion sur l'importance du facteur édaphique dans la distribution des groupements à *Artemisia herba-halba* au Sud de Sebdou. Sémin. Maghr. Sur Aménag. Du Territ. Tlemcen
- 27-BENEST M. et BENSALAH M., 1995** - L'Eocène continental dans l'avant-pays alpin d'Algérie: environnement et importance de la tectogenèse atlasique polyphasée. Bulletin du Service Géologique d'Algérie. 6 (1). pp. 41-59.
- 28-BENSALAH M., 1989** - L'Eocène continental d'Algérie. Importance de la tectogenèse dans la mise en place des sédiments et des processus d'épigénie dans leur transformation. Thèse Doctorat. Univ. LyonI. p147
- 29-BENSALAH M., 2005** - Les sédiments continentaux d'âge tertiaire dans les hautes plaines oranaises et le Tell tlemcénien (Algérie occidentale). Revista de la Sociedad Geológica d'España. 18(3-4). Pp. 163-165.
- 30-BENZECRI J.P., 1973**- Analyse des données. L'analyse des correspondances. Ed. Dunod. Paris. 619p.
- 31-BEZANGER-BEAUOUESLN.E, P INKAS, M . , TORCK, M . , TROTIN, F . , 1980**- PLANTES médicinalesd es régionst empérées,P ARIS: Ed Maloine,2 35p. BOELEN, M.H., 1985, The Essential Oil from *Rosmarinus officinalis* L., Pertumer and favorist, 10, 21-37
- 32-BONIN G., ROUX M., 1978**- Utilisation de l'analyse factorielle des correspondances dans l'étude phytoécologique de quelques pelouses de l'Apennin lucano-calabrais. Oecol. Plant., 13, (2) :121-138.
- 33- BOUAZZA M., 1991**-Etude phytoécologique de la steppe à *Stipa tenacissima* L. et à *Lygeum spartum* L. Au Sud de Sebdou (Oranie, Algérie). Thèse. Doct. Sci. Univ. Aix Marseille. 153p+annexes
- 34-BOUAZZA M., 1995**-Etude phytoécologique de la steppe à *Stipa tenacissima* L. et à *Lygeum spartum* L. Au Sud de Sebdou (Oranie, Algérie). Thèse. Doct. Sci. Univ. Aix Marseille. 153p+annexes

Références bibliographiques

- 35-BOUAZZA M. et BENABADJI N ; 1998** – Composition floristique et pression anthropozoïque au Sud-Ouest de Tlemcen. Rev. Sci. Tech. Univ. Constantine. Algérie –pp. 93-97
- 36-BOUAZZA M. et BENABADJI N., 2010** - Changements climatiques et menaces sur la végétation en Algérie occidentale. Changement climatiques et biodiversité. Vuibert-Aspas. Paris. Pp. 101-110.
- 37-BOUAZZA M., BENABADJI N., LOISEL R. et METGE G., 2004** - Caractérisation des groupements steppiques à *Stipa tenacissima* L. Synthèse. n°13. pp. 52-60.
- 38-BOUCHAT, J. , 1956**-Beni Ounif (Sud Oranais).Etude géographique, historique et médicale, Arch, Inst, Pasteur, Alger, 34, pp :575-671.
- 39-BOULLARD,B., 1977** -Plantes et champignons :dictionnaire Edition 2. p 900.
- 40-BRAY,L. (2005)**, Phylogénie de l'angiospermes.<http://www.botanique.org>.consulté le 21/10/2007.
- 41-BRAUN-BLANQUET J., 1932**-Plant sociology : The study of plant communities.Mc Graw.Hill-New York
- 42-BRAUN-BLANQUET T., 1974**- Die hoheren Gesellschaft seinheiten der vegetation des sudero paissen West mediterranen Raumes , S.I.G.M.A., 204p.
- 43-BRIANE J.P., LAZARE J.J. ET SALANON R., 1977** - Le traitement de très grands ensembles de données en analyses factorielles des correspondances, proposition d'une méthodologie appliquée à la phytosociologie. Doct. Int. Lab. Taxonomie végétale expérimentale et numérique. Paris XI. 38p + annexes.
- 44-CALABRESE, V ; SCAPAGNINI, G ; CATALONA, C ; DINOTTA, F ; GERACI, D ET MARGANT,P 2000**-Biochemical studies of o naturel antioxidant isolated from rosemary and its application in cosmetic dermatology. Int. J. Tissue Reac. Vol.22,pp:5-13
- 45-CASAGRANDE A., 1934**-Die oræmeter methodzur bestimmung der Koruverbeilung Von Boden, Berlin : 66P

Références bibliographiques

- 46-CELLES J. C., 1975-** Contribution à l'étude de la végétation des confins saharo-constantinois (Algérie). Thèse Doct. Univ. Nice. 364 p.
- 47-CHAÂBANE A., 1993** - Etude de la végétation du littoral septentrional de Tunisie: Typologie, Syntaxonomie, et éléments d'aménagement. Th. Doct. Es-sciences en Ecologie. Uni. Aix-Marseille III; p205+annexes. .
- 48-CHARLES G. ET CHEVASSUT G., 1957-** Sur la présence des peuplements de végétaux.
- 49-CHAUMONT M & PAQUIN C. ,1971-**Notice explicative de la carte pluviométrique de l'Algérie au 1/500 000. Alger. Soc. Hist. Afr. Nord,4 feuilles
- 50-CHESEL D. ET BOURNAUD M., 1987-** Progrès récents en analyse des données écologiques. IV Coll. AFIE : La gestion des systèmes écologiques. Bordeaux. pp : 65-76.
- 51-CORDIER B., (1965) :** L'analyse factorielle des correspondances. Thèse Spéc. Univ. Rennes. 66p
- 52-DAGET PH. ,1980-**Un élément actuel de la caractérisation du monde méditerranéen : le climat naturel. Monsp. H-S.pp.101-126.
- 53-DAGET PH., 1977** -le bioclimat méditerranéen, caractères généraux, mode de caractérisation de la végétation. Vegetatio, vol.34, 11 pp.1-30.
- 54-DAGNELIE P., 1960** - Contributions à l'étude des communautés végétales par l'analyse factorielle. Bull. Serv. Carte phytogéogr. Série B. pp : 93-195.
- 55-DAGNELIE P., 1965** - L'étude des communautés végétales par l'analyse statistique des liaisons entre les espèces et les variables écologiques : principes fondamentaux, un exemple. Biometrics 21:345-361 & 890-907
- 56-DAHMANI M. ,1984-**Contribution à l'étude des groupements à chêne verts (*Quercus rotundifolia*) des monts de Tlemcen (Ouest, Algérie). Thèse. Doct. Bio. Eco. p238+ annexes
- 57-DAHMANI M., 1997** – Le chêne vert en Algérie : Syntaxonomie, Phytosociologie et dynamique des peuplements. Thèse. Doct. Es-SC. Univ. Houari Boumèdiene. Alger , 383p.
- 58-DAVIS, P.H., 1982-** Flora of Turkey and the East Aegan Islands, 7, EDINBURGH: Ed EdinburghU niversityP ress,7 5-76.
- 59-DE CHAMBERET, T ; BAPSIT,J ; ANNE,CESAR,J ; POIRET,J ; PANCKOUCKE,L TRPIN,F. 1845-**Flore médicale, Vol. 6,p :52-63.,

- 60-DE JONC; E., BALLANTYNE A.K., CAMERON D.R. et READ D.W.L., 1979** – Measurement of apparent electrical conductivity of soils by an electromagnetic induction probe to aid salinity surveys. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 43. Pp. 810-812
- 61-DEBRACH J., 1959** - Notes sur les climats du Maroc occidental, Maroc méridional, pp. 1122 -1134.
- 62-DELAVEAU, P. 1987-** Les épices, histoire, description et usage des différentes épices, aromates et condiments, Paris :Ed AlbinMichel, p 371.
- 63-DEMARTONE E., 1926-**Une nouvelle fonction climatologique, l'indice d'aridité. *Ka météo*, pp.449-459.
- 64-DEMOLON A., 1968-** Croissance des végétaux cultivés (principe d'agronomie), Tome II, Dunod, Ed. p 545-548
- 65-DEYSSON, G.1978-**Organisation et classification des plantes vasculaires Tome II. Edition SEDES et CDVI. P 381.
- 66-DIAZ R., QUEVEDO S. J., RAMOS C. A., 1988-** Phytochemical and antibacterial screening of some species of spanish lamiaceae, *Fitoterapia*, 19(4), 329-332.
- 67-DGF.Direction Generale ses forets ,2004-**Rapport national de l'Algerie sur la mise en oeuvre de la convention de lutte contre la desertification.DGF, Alger, septembre 2004.35P.
- 68-DJEBAILI S., 1978** - Recherches phytosociologiques et écologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas Saharien algérien. Thèse Doct. Univ. Sc. Tech. Languedoc. Montpellier. p229.
- 69-DJEBAILLI S. ,1984-**Steppe algérienne, phytosociologie et écologie. O. P. U. Alger.p127.
- 70-DJELLOULI Y. et NEDJRAOUI D., 1995.-** Evolution des parcours méditerranéens. In Benslimane M., Hamimed A., El Zerey W., Khaldi A. &Mederbal K., 2008-Analyse et suivi du phenomene de la desertification en Algérie DU Nord. *Vertigo*. Vol8 no3 :1-9P
- 71-DUCHAUFFOUR PH ; 2001** – Introduction à la science du sol. Sol, végétation, environnement.6 éd.De l'abrégé de pédologie. Dunod. 331P.
- 72-DUCHAUFFOUR PH., 1976** - Atlas écologique des sols du Maroc. Ed Masson et Cie. Paris. p178.

Références bibliographiques

- 73-DUCHAUFOR PH., 1977** - Pédologie. Tome I, pédogénèse et classification. Masson et Cie Edit. Paris. p477.
- 74-DUCROS, A.H., 1930**-Essais sur le droguier populaire arabe de l'inspectorat des pharmacies du Caire, Mem Inst d'Egypte,15, p :166+9 planches.
- 75-DUPONT,F et GUIGRAND,J.L.,2007**-Botanique : systématique moléculaire.Edition 14.Publié par Elsevier Masson, p285.
- 76-DURAND JH., 1954** - Les sols d'Algérie Alger S.E.S. p243.
- 77-EBERHARD,T ; ROBERT,A et ANNE LISE,L.,2005**- Plantes aromatiques, épice aromates, condiments et huiles essentielles.Tec et Doc. Lavoisier.Paris France.
- 78-EL HAMROUNI A., 1992**- Végétation forestière et prés forestière de la Tunisie : Typologie et élément pour la gestion ; Thèse. Doct. Es. Sc. Univ. Aix-Marseille.220p.
- 79-EMBERGER L., 1930** - Sur une formule climatique applicable en géographie botanique. C.R. Acad. Sc. 191. pp. 389-390.
- 80-EMBERGER L., 1942**-Un projet de classification des climats du point de vue ytogéographique .Bull. Sc. Hist.Nat.Toulouse, 77. pp.97-124.
- 81-EMBERGER L., 1952**-Sur le quotient pluviothermique.CR.Sci ; n° 234 Paris:pp.2508-2511.
- 82-EMBERGER L., 1955** – une classification des climats du point de vue phytogéographique. Bull.Soc.Hist.Nat.Toulouse, 57, pp. 97-124
- 83-EMBERGER L., 1955**-Une classification biogéographique des climats. Rev. Trav. Labo.Bot. Zool. Fac. Sci, Montpellier, 7.pp.1-43.
- 84-ESCOFIER B. ET PAGES J., 1990**- Analyses factorielles simples et multiples. 2ème édition. Ed. Dunod, Paris. 274p.
- 85-FARAG R. S., SALEM H., BADEI A. Z.-M.A., HAASANEI, D.E., 1986**- Biochemical studies on the essential oils of some medicinal plants. Fette Serfen Anstrichimitell, 88 (2). pp.69-72.
- 86-FLORET C et PONTANIER R., 1984**- Aridité climatique, aridités édaphique. Bull Soc Bot Fr Actual Bot . 131 : 265-7

Références bibliographiques

- 87-FLORET C et PONTANIER R., 1982-** L'aridité en Tunisie présaharienne. Trav. et Doc. de l'Orstom, n° 150. Paris : Ed. Orstom, 544 p.
- 88-FOURNIER, P., 1948-** Livre des plantes médicinales et vénéneuses de France, Tome 2, 334-337, PARIS : Ed Lechevalier.
- 89-FRONTIER S. ,1983-**Stratégies d'échantillonnage en écologie.Ed.Mars et Cie. Coll. Décol. Press. Univ. Laval. Quebec.pp.26-48.
- 90-GARNIER G., BEZANGER BEAUQUESNE L., DEBRAUX G., 1961-** Ressources médicinales de la flore française. Ed. Vigot Frères .Tome II. Paris.
- 91-GEGOUT J –I et HOULLIER F. 1993-** Apports de l'analyse factorielle des correspondantes sur variables instrumentales en typologie des stations : illustration sur la plaine de la lanterne (Haute-saône).Rev.For.Fr.XLV-51993.
- 92-GILET F., 2000-** Méthodes d'étude de la végétation. Lab d'Ecologie végétale et phytosociologie. Inst. Bot. Univ Neuchâtel.
- 93-GODRON M. ,1971-**Essai sur une approche probabiliste et de l'écologie des végétaux.Thèse. Doct. Univ. Sci. Techn. Languedoc, Montpellier.p247
- 94-GOUNOT M. ,1959-**contribution à l'étude des groupements méssicoles et rudéraux de la Tunisie. Serv. Bot. Agro. Tunis, 31, pp.17-73.
- 95-GOUNOT. M., 1969-** Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Masson et Cie. Paris .314p .
- 96-GREUTER, W ; BURDET, H.M et LONG, G.,1986-**A critical inventory of vascular plants of the circum-mediterranean countries.3.Dicotyledones (Convolvulaceae-Labiatae).Edition des conservatoire et jardin botanique de la ville de Genève.Secretariat Med-Checklist Botanischer Garten & Botanisches Museum Berlin-Dahlem.
- 97-GRIME JP.,1977-**Evidence for the existence of three primary strategie in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. The American Naturalist, 111, pp.1169-1194.
- 98-GUARDIA. ,1975-**Géodynamique de la marge Alpine du continent africain d'après l'étude de l'Oranie occidentale. Relation structurelle et paléogéographique entre le Rif, le Tell et l'avant pays atlasique

Références bibliographiques

- 99-GUINOCHET M., 1952-** Contribution à l'étude phytosociologique du Sud Tunisien. Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord. pp : 131-153.
- 100-GUINOCHET M., 1973 -** Phytosociologie. Paris. Masson éd. p227
- 101-HADJADJ AOUEL S., 1988-** Analyse phytoécologique du thuya de Berbérie en Oranie.
- 102-HADJADJ-AOUL S., 1995 -** Les peuplements du Thuya de Berbérie (*Tetraclinis articulata Vahl*. Master) en Algérie. Phyto-écologie, syntaxonomie, potentialités sylvicoles. Thèse doct. ès-Sci. Univ. Aix -Marseille III. p155. + annexes
- 103-HALIMI A., 1980 -** L'Atlas Blidéen : climat et étages végétaux. O.P.U. Alger. p484.
- 104-HALITIM A., 1988 -** Sols des régions arides d'Algérie. O.P.U. Alger.
- 105-HARLEY, RM ; ATKINS, S ; BUDANTSEV, AL ; CANTINO, PD ; CONN, BJ ; MORALES , R ; PATON , AJ et UPSON, T., 2004-** Labiatae. In : Kadereit JW (ed) The families and genera of vascular plants VII. Flowering plants dicotyledons: Lamiales (except Acanthaceae including Avicenniaceae). Springer, Berlin, pp:167-275.
- 106-HASNAOUI. O , 1998-** Etude des groupements à *Chamaerops humilis* L. Subspargentea dans la région de Tlemcen. Thèse de Magistère. Univ. Abou Bakr belkaid Tlemcen. 14pp.59-68+annexes.
- 107-HASTON, E ; RICHARDSON, JE; STEVENS, PF; CHASE, MW; HARRIS, DJ., 2004-** A linear sequence of Angiosperm Phylogeny Group II families. Taxon, Vol.56, pp:7-12.
- 108-H.C.D.S. (Haut-Commissariat au Développement de la Steppe) 2001-** Problématique des zones steppiques et perspectives de développement Rap. Synth. 10p.
- 109-HEINZ., A et HOPPE., 1975-** Drogen Kunde, Band I Angiosperm Berlin New-York:Ed Walter de GRUYTER (8), pp:942-943.
- 110-HELLER R, ESNAULT R LANCE C, 1990-** Physiologie végétale 2. Développement. Masson p : 39-41.
- 111-HIRCHE A., 1995.** Contribution à l'étude de l'apport de l'image satellitaire à l'inventaire Cartographique et phytoécologique d'une zone pré-saharienne, cas de Ouled-Djellal. Thèse Mag. Univ. Sci. Technol. H. Boumediène, 230 pages.

Références bibliographiques

- 112-HIRCHE A., BOUGHANI A., SALAMANI M., BENARIEB S., 1999**-Suivi diachronique des processus de désertification in situ et par télédétection des Hautes plaines Steppiques du Sud-Ouest Oranais 28P.
- 113-I.T.E.I.P.M.I., 1991**- Généralités sur le romarin (*Rosmarinus officinalis* L.).Fiches techniques élaborées à partir de sources multiples. Mise à jour (Janvier), pp.2-5,7-12.
- 114-KADI HANIFI H., 2003**–Diversité biologique et phytogéographie des formations à *Stipa tenacissima* L. de l'Algérie. *Sécheresse* 14(3):169–179.
- 115-KADIK B., 1987**-Contribution à l'étude du Pin d'Alep (*Pinus halepensis*) en Algérie. Ecologie, dendrometrie, morphologie. O. P. U. Alger. p580.
- 116-KADIK B., 1983** - Contribution à l'étude du Pin d'Alep en Algérie : Ecologie, dendrométrie, morphologie Thèse Doct. Etat. Aix-Marseille III. p313.
- 117-KAID SLIMANE L., 2000**- Etude de la relation sol végétation dans la région Nord des Monts de Tlemcen (Algérie). Thèse Mag. Fac. Sc. Biologie. Univ. Tlemcen.129p.
- 118-KAUFMAN,P.B; CSEKE, L; WARBER, S; DUKE, J et BRIELMANN, H. 1999**- Natural products from plants. CRC Press L.L.C; chap, Vol.6,pp:190-192.
- 119-KENT M. ET BALLARD J., 1988**- Trends and problems in the application of classification and ordination methods in plant ecology. *Vegetation*. 78:109-124
- 120-KNAPP, R. (1984)**. Sample (relevé) areas (distribution, homogeneity, size, shape) and plot-less sampling. In "Sampling methods and taxon analysis in vegetation science". Handbook of vegetation science. Dr W. Junk Publishers. 4 : 101-119.
- 121-LACOSTE A. et SALANON R., 1969** - Eléments de biogéographie. Nathan. Paris. p189.
- 122-LAMOTHE, P., 1984**- Contribution à l'étude chimique et toxicologique de trois huiles essentielles de Labiées, Thèse de Doct. Pharm., MARSEILLE.
- 123-LE BISSONNAIS Y., SINGER M.J. et BRADFORD J.M., 1993**-Assesment of soil erodability: the relationship between soil properties, erosion processes and susceptibility to erosion.Farm land erosion: In temp .Plants environmental hills.78-96P
- 124-LE HOUEROU H.N ; 1995A** – Considération biogéographiques sur les steppes arides du Nord de l'Afrique. *Sécheresse*, 6 pp : 167-182

Références bibliographiques

125-LE HOUEROU H.N. , CLAUDIN J.& HAYWOOD J. ,1973-Etude phytoécologique de Hodna.F. A. O. U. N. I. P/ S. F. Alger.9, 1, p154+ 2 cartes.

126-LE HOUEROU H.N. ,1969-La végétation de la Tunisie steppique avec référence au Maroc à l'Algérie et à la Lybie. Ann. Ins. Nat. Rech. Agr. Tunis,52, 5, p624.

127-LE HOUEROU H.N. , 1971-les bases écologiques de la production pastorale et fourragère en Algérie. F.A.O.Div.Prodo Protplant. p60

128-LE HOUEROUH.,2000-Use of fodder trees and shrubs (shrubs in the arid and semi-arid zones of west Asia and north Africa).Proceeding of workd shop or native and exotic fodder shrubs in arid and semi-arid rone, 27 October-2November 1996 ,Hammamet ,Tunisia. I.C.A.R.D.A, Aleppo (Syria).Vol.I:9-53.

129-LEGENDRE (1984) : LEGENDRE L. ET LEGENDRE P., 1984- Ecologie numérique (2ème édition). Ed. Masson. 335p.

130-LOISEL R et GOMILA H., 1993 - Traduction des effets du débroussaillage sur les écosystèmes forestiers et préforestiers par un indice de perturbation. *Ann. Soc. Sei. Nat. ArchéoL de Toulon et du Var.* 45 (2): 123-132.

131-LOISEL R., GAMILA H. ET ROLANDO CH., 1990- Déterminisme écologique de la diversité des pelouses dans la plaine de la Crau (France méridionale). Volume jubilaire du Prof. Quezel. Ecol. Med. XVI, 1990, Marseille. Pp : 255-267.

132-MAZOUR M. et ROOSE E., 1993 - Influence de la couverture végétale sur le ruissellement et l'érosion des sols sur parcelles d'érosion dans des bassins versants du Nord-Ouest de l'Algérie. Labo CES. Dept. Foresterie. Fac. des Sc. Université de Tlemcen. Algérie.

133-MEDAIL F et DIADEMA K., 2009- Glacial refugia influence plant diversity patterns in the Mediterranean Basin. *Journal of biogeography.*36,1333-1345.

134-MERZOUK A., 1994 - Etude cartographique de la sensibilité à la désertification : bilan de la dynamique des sables et dynamogène de la végétation steppique (Alfa) dans le Sud-Ouest Oranais. Thèse Magistère en Biologie. Ecologie Végétale. Institut de Biologie. Université de Tlemecen.p194.

135-MESSEGUE M., 1973- Mon herbier de santé. Ed. Robert Laffont. Paris.

136-METGE G. ,1977-Etude synécologique de la dépérissons (b.d). Thèse. Doct. Sci. Univ. Aix Marseille III. pp.1-4.

- 137-METGE G. ,1986**-Etude des écosystèmes hydromorphes (daua et méga) de la Mesta occidentale marocaine typologie et synthèse cartographie à objectif sanitaire appliqué aux populations d'anophèles labbranchial (Faneroni.1926) , (diptea, culcidae anophelinae).
Thèse.Doct.Es.Sci.pp.1-280.
- 138-MEZIANE H. ,1997**-contribution à l'étude des formations anthropozoïques dans la région de Tlemcen. Thèse.Ing. Univ. Abou Bakr belkaid Tlemcen.pp.18-52.
- 139-MUSSET (1935) in CHAËBANE A., 1993**-Etude de la végétation du littoral septentrionale de Tunisie :Typologie, syntaxonomie et éléments d'aménagements.Thèse.Doct.Sc.Univ.Aix Marseille III, 205p+annexes.
- 140-NADIN P., 2008**- La région méditerranéenne :un haut lieu de biodiversité.Statistiques en bref-environnement et énergie. Eurostat,8p
- 141-NEDJRAOUI D et BEDRANI S 2008** -La désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte. Vertigo volume 8 numéro 1.
- 142-ORLÓCI, L. et KENKEL, N.C. 1985**- Statistical Ecology Monographs. Vol. Introduction to data analysis. International Co-operative Publishing House : 339 pp.
- 143-OZENDA, P. (1977)**. Flore du Sahara Edit.du CNRS, p 625.
- 144-PEGUY CH. P., 1970** – Précis de climatologie. Ed. Masson et Cie, 444 P.
- 145-PERRICHAUD L. ET BONIN G., 1973** - L'analyse des correspondances appliquées aux groupements végétaux d'altitude du Gran Sasso d'Italie. Not. Fitosoc, 7. pp : 29-43.
- 146-PERROT E., PARIS P., 1971**- Les plantes médicinales, presses universitaires de France.
- 147-PERROT, E., 1947**- La culture des plantes médicinales, Paris : Ed Presse universitaire de France 3, pp :18-319.
- 148-PODANI, J. 2000** - *Introduction to the exploration of multivariate biological data*. Backhuys Publishers, Leiden. 407 pp.
- 149-POUGET M., 1980** - Les relations sol-végétation dans les steppes sud-algéroises. Travaux et documents de L'O.R.S.T.O.M. n°16.p555.
- 150-QUEZEL P. ,1957**-Peuplement végétal des hautes montagnes de l'Afrique du Nord. Ed. lechevalier, Paris.p464.

- 151-QUEZEL P., 1956** - Contribution à l'étude des forêts de chênes à feuilles caduques d'Algérie. *Mém.Soc. Nat. Afrique du Nord*, Alger, nlle série, I, 57 p
- 152-QUEZEL P., 1995**- La flore du bassin méditerranéen : origine, mise en place, endémisme.*Ecologia Mediterranea XXI (1/2)* ,19-39
- 153-QUEZEL P., 1999** - Biodiversité végétale des forêts méditerranéenne, son évolution éventuelle d'ici à trente ans. *For. Méd.*, N°XX, I, pp: 3-8
- 154-QUEZEL P., 2000** - Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen .Ibis Press. Paris . 117p.
- 156-QUEZEL P. et MEDAIL F., 2003** - Écologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Elsevier. Collection Environnement. Paris. p573.
- 157-QUEZEL P.et SANTA S .,1963**-Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques 23méridionales Tome II. C.N.R.Sc. Paris.pp.781-783-793.
- 158-RAUNKIAER C., 1934** - Biological types with reference to the adaptation of plants to survive the unfavourable season.in Raunkiaer. pp 1-2.
- 159-RIEU M. et CHEVERY C., 1976** – Mise au point bibliographique sur quelques recherches récentes en matière de sols salés. *Cah. O.R.S.T.O.M. Sér. Pédologie. XIV. N°1*, 1976. pp.39- 61.
- 160-RIVAS-MARTINEZ S., 1981**- les etages bioclimatiques de la péninsule Ibérique, *Anal.Gard.Bot. Madrid*37(2).pp :251-268.
- 161-ROF .J., 1955**- *Traité des plantes médicinales chinoises*, Encyclopédie biologique XLVII, PARS! : Ed PaulL echevalier4, 84p.
- 162-ROMANE F., 1987** – Efficacité de la distribution des formes de croissance des végétaux pour l'analyse de la végétation à l'échelle régionale. Cas de quelques taillis du chêne vert du Languedoc.Thèse Doct. Sci., Univ. d'Aix-Marseille III. 153 p.**115-SAUVAGE CH., 1961**- recherches géobotaniques sur les subéraies marocaines.*Trav.Inst.Sci.Chérif, Serv.Bot.*pp.21-462

Références bibliographiques

- 163-ROMERO E., TATEO F., DEBIAGGI M., 1989-** Antiviral activity of Rosmarinus officinalis L. extracts. Mitteilungen aus dem Gebiete der lebensmittel untersuchung und hygiene. 80(1).pp. 113-119.
- 164-ROY G. ,1977-**les étages bioclimatiques de la peninsula ibérique. Anal.Gard.Bot.Madrid 37(2).pp.251-268
- 165-RUELLAN A., 1970** - Contribution à la connaissance des sols des régions méditerranéennes : Les sols à profil calcaire différencié des plaines de la basse Moulouya. Thèse doc. d'Etat. Univ. Strasbourg.p320.,
- 166-SAADOU., 1996.** La végétation des milieux drainés nigériens à l'Est du fleuve Niger. Thèse de Docteur –ès Sciences Naturelles. -Université de Niamey. 395p. +annexes.),
- 167-SADRAN, G. 1953** - Les formations volcaniques tertiaires et quaternaires du Tell .Soc. His. Nat. Afr. du Nord. 69,47-58
- 168-SANON E., 1992-** Arbre et arbrisseaux en Algérie O.P.U. Ben Aknoun. Algerie N°686 Alger. p121.
- 169-SAUVAGE CH., 1961-** recherches géobotaniques sur les subéraies marocaines. Trav.Inst. Sci. Chérif, Serv.Bot.pp.21-462
- 170-SAUVAGE CH. ,1962-**Le coefficient pluviothermique d'EMBERGER. Sa signification et son utilisation au Maroc. C. R. Séances mens. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc,28, 5, 6, pp.101-102.
- 171-SAUVAGE CH., 1963** - *Étages bioclimatiques*. Atlas du Maroc. Notices, applications, physiol.Météo. 6 : 31 p.
- 172-SEBAL. ,1998-** les formations ; *quercetea ilicis* dans la région de Tlemcen. thèse ingénieur d'état en écologie et environnement.
- 173-SELTZER P. ,1946-**Le climat de l'Algérie. Inst. Météor. Et de phys. Univ. Alger,p219.
- 174-SMALL,E et GRACE,D.,2001-** Herbes culinaires pour nos jardins de pays froid par conseil national de recherches Canada, fabrary, In Edition, p193.
- 175-SOLTNER D., 1992-**les bases de la production végétal. Tome 2.Ed.Sci et Tech.Agr.49310.Saint Gén.Loire.France.

Références bibliographiques

- 176-SPICHIGER R. E., SAVOLAINEN V., FIGEAT M. & JEANMONOD D., 2002-** Botanique systématique des plantes à fleurs. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 2e édition, 413 p.
- 177-SPICHIGER, R.O ; SAVOLAINEN, V ; FIGEAT, M ; JEANMONOD, D ; PERRET, M. 2004-** Botanique systématique des plantes à fleurs. Ed. Presses Polytechniques et universitaires Romandes, 3^{ème} édition, p 413.
- 178-STAMBOULI MEZIANEH.,2010-** Contribution à l'étude des groupements à psammophiles de la region de Tlemcen (Algérie occidentale).Thèse.Doct.Univ.Abou BekrBelkaid.Tlemcen.226p
- 179-STEVEN, PF., 2001-** Angiosperm phylogeny web site, version 9, June 2008 (and more pr less continuously updated since). Available at [http:// www.mobot .org/ MOBOT/ research /APweb](http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb).
- 180-STEWART P. ,1969-** Quotient pluviothermique et dégradation biosphérique. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord,59, pp. 23-36.
- 181-STEWART P. ,1975-** Un nouveau climagramme pour l'Algérie et son application au Barrage vert. Bull. soc. Nat. Afr. Nord, 65, 12, pp. 239-245.
- 182-TUTIN, T.G., HEYWOOD, V.H., BURGESS, N.A., MOORE, D.M., VALENTINE D.H.,WALTERS, S.M., WEBB, D.A., 1972-** Flora Europaea, Diapensiaceae to Myoporaceae, vol.3, CAMBRIDGE: Ed University press, p -187.
- 183-VALNET J., 1984-** Aromathérapie, traitement des maladies par les essences des plantes. 10ème Ed. Maloine, S.A.Editeurs
- 184-VOILE M., 1999-** Analyse des données. 4ème Edition Economica, 125-127.
- 185-VOLAK S., STODOLA J., 1983-** Plantes médicinales. Illustrations de Frantisek seven. Ed. Gründ. Paris.
- 186-WILLIAMS B.G. ET HOEY D., 1982 –** An electromagnetic induction technique for reconnaissance surveys of soil salinity hazards. Austr. J. Soil Res,20. Pp.107-118

ANNEXE

Tableau N°38 : Inventaire floristique des Monts de Traras

Taxons	Familles	T.bio	T.morpho	T.biogéographique	Rareté	L a répartition
<i>Aegilops triuncialis</i>	Poacées	TH	HA	Méd-Irano-Tour	C	dans Tout Le Tell.
<i>Ajuga chamaepitys</i>	Lamiacées	TH	HA	Euras-Méd	AR	Dans Toute l'Algérie
<i>Ajuga iva</i>	Lamiacées	TH	HA	Méd	CC	Dans Tout Le Tell, RR Ailleurs
<i>Allium nigrum</i>	Liliacées	GE	HV	Méd	C	Dans le Tell
<i>Ammoides verticillata</i>	Apiacées	TH	HA	Méd	CC	Dans toute l'Algérie
<i>Ampelodesma mauritanicum</i>	Poacées	GE	HV	W.Méd	CC	Dans le Tell. AR:AS2-3
<i>Anacyclus clavatus</i>	Astéracées	TH	HA	Eur-Méd	CC	Partout
<i>Anagallis arvensis subsp latifolia</i>	Primulacées	TH	HA	Sub-Cosmp	C	Dans tout le Tell
<i>Anagallis arvensis subsp phoenicea</i>	Primulacées	TH	HA	Sub-Cosmp	CC	Dans toute l'Algérie, surtout dans le Tell. R:SS:Oasis
<i>Anthyllis tetraphylla</i>	Fabacées	TH	HA	Méd	C	Dans le Tell. R: ailleurs
<i>Arenaria emarginata</i>	Caryophyllacées	TH	HA	Ib-Maur	R	A1:L'Alma, Reghaia, O1:Litt, O3:Ghar rouban
<i>Arisarum vulgare</i>	Aracées	GE	HV	Circum-Méd	R	O1 : Mostaganem, O3 : Tlemcen
<i>Aristolochia longa</i>	Aristolochiacées	GE	HV	Méd	AR	Tell à l'E d'Oran
<i>Arum italicum</i>	Aracées	TH	HA	Atl-Méd	C	Tell, assez rare à l'Ouest d'Alger
<i>Asparagus acutifolius</i>	Liliacées	GE	HV	Méd	CC	Dans le Tell. AR: Atlas saharien
<i>Asparagus albus</i>	Liliacées	GE	HV	W.Méd	C	Dans le Tell
<i>Asparagus stipularis</i>	Liliacées	GE	HV	Macar-Méd	C	Du littoral jusqu'à l'Atl. Sah. Comprise dans la moitié occidentale de l'Algérie
<i>Asperula hirsuta</i>	Rubiacées	TH	HA	W.Méd	CC	Dans le Tell et toutes les régions montagneuses
<i>Asphodelus microcarpus</i>	Liliacées	GE	HV	Canar-Méd	CC	Tell, Hts pl.,Alt.sah
<i>Asteriscus maritimus</i>	Astéracées	TH	HA	Canaries,Eur.Mérid.A.N	CCC	Tell
<i>Astragalus lusitanicus</i>	Fabacées	TH	HA	Algéro-Oranais-Méd	C	Dans le Tell algéro-oranais
<i>Avena sterilis</i>	Poacées	TH	HA	Méd	CC	Partout, s'étand jusqu'au Sahara central
<i>Ballota hirsuta</i>	Lamiacées	CH	LV	Ibéro-Maur	AC	O1-2-3, A1, SS, SC
<i>Bellis annua</i>	Astéracées	TH	HA	Circum-Méd	CCC	Tell
<i>Blakstonia perfoliata</i>	Gentianacées	TH	HA	Méd	CC	Dans toute l'Algérie. R : sur les hauts plateaux

Annexe

<i>Borrago officinalis</i>	Borraginacées	TH	HA	W.Méd	CC	Dans tout le Tell
<i>Brachypodium distachum</i>	Poacées	TH	HA	Paléo-Sub-Trop	CC	Du littoral au grand Erg occidental
<i>Briza minor</i>	Poacées	TH	HA	Thermo-Subcom	C	Tell
<i>Bromus rubens</i>	Poacées	TH	HA	Paléo-Sub-Trop	CC	Du littoral au grand Erg occidental
<i>Bryonia dioica</i>	Cucurbitacées	TH	HA	Euras	CC	Dans tout le Tell, R:ailleurs
<i>Calendula arvensis subsp communis var Bicolor</i>	Astéracées	TH	HA	Sub-Méd	CCC	Commun
<i>Calendula suffruticosa</i>	Astéracées	TH	HA	Esp.N. A	CC	Commun
<i>Calycotome intermedia</i>	Fabacées	CH	LV	W.Méd	C	Tell oranais
<i>Campanula dichotoma</i>	Campanulacées	TH	HA	Méd	C	à l'W de Ténès : O1-2-3, H1.
<i>Campanula trachelium</i>	Campanulacées	TH	HA	Eur	AC	dans le Tell, l'Aurès et les Monts du Hodna.
<i>Carduus pycnocephalus</i>	Astéracées	HE	HV	Euras	CCC	Tout Le Tell. R: Dans Le Sud
<i>Catananche coerulea</i>	Astéracées	TH	HA	W.Méd	CC	Dans toutes les régions montagneuses. R: dans le Tell
<i>Catananche lutea</i>	Astéracées	TH	HA	Méd	CC	Dans toute l'Algérie
<i>Centaurea incana</i>	Astéracées	TH	HA	Ibéro-Maur	CC	dans toute l'Algérie
<i>Centaurea pullata</i>	Astéracées	TH	HA	Méd	CCC	Tout le Tell
<i>Centaurea solstitialis</i>	Astéracées	HE	HV	Méd. As	CC	Dans toute l'Algérie
<i>Centaurium umbellatum</i>	Gentianacées	TH	HA	Eur-Méd	CC	Dans tout le Tell
<i>Cephalaria leucantha</i>	Dipsacées			W.Méd	AR	A2:La Chiffa, O3:Mts de Tlemcen, Ghar Rouban
<i>Chamaerops humilis subsp argentea</i>	Palmacées	CH	LV	Méd	CC	Dans le Tell
<i>Chenopodium album</i>	Chenopodiacees	TH	HA	Cosmp	C	Dans le Tell
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Astéracées	TH	HA	Méd	CC	Dans le Tell
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	Astéracées	TH	HA	End	CC	Dans le Tell
<i>Cicendia filiformis</i>	Gentianacées	TH	HA	Méd-Atl	RR	A1,K1,O3 à Daya
<i>Cistus albidus</i>	Cistacées	CH	LV	Méd	AC	A1-2, C1, O3,H1-2
<i>Cistus heterophyllus</i>	Cistacées	CH	LV	Ibéro-Maur	C	A1-O1
<i>Cistus monspeliensis</i>	Cistacées	CH	LV	Méd	CCC	Dans toute l'Algérie
<i>Cistus salvifolius</i>	Cistacées	CH	LV	Méd	CC	Dans le Tell
<i>Cistus villosus</i>	Cistacées	CH	LV	Méd	AC	A1-2, O3

Annexe

<i>Convolvulus althaeoides</i>	Convolvulacées	TH	HA	Macar-Méd	CC	Dans Toute l'Algérie, Surtout En Montagne
<i>Convolvulus tricolor</i>	Convolvulacées	TH	HA	Méd	CC	Dans le Tell
<i>Coris monspeliensis</i>	Renonculacées	TH	HA	Méd	C	Dans toute l'Algérie
<i>Dactylis glomerata</i>	Poacées	GE	HV	Paleo-Temp	C	Du littoral à l'Atlas saharien
<i>Daphne gnidium</i>	Thymeleacées	CH	LV	Méd	C	Dans tout le Tell
<i>Daucus carota</i>	Apiacées	TH	HA	Méd	AC	O1-2-3
<i>Echinaria capitata</i>	Poacées	TH	HA	Atl-Méd	C	Tell, Hts pl., Alt.sah
<i>Echium italicum</i>	Borraginacées	HE	HV	Méd	AC	Dans tout le Tell
<i>Echium vulgare</i>	Borraginacées	TH	HA	Méd	AC	Dans Tout Le Tell
<i>Erica multiflora</i>	Ericacées	CH	LV	Méd	CC	Sur tout le littoral
<i>Erodium moschatum</i>	Geraniacées	TH	HA	Méd	CC	Dans toute l'Algérie
<i>Eryngium maritimum</i>	Apiacées	CH	LV	Eur-Méd	C	Sur tout le littoral
<i>Euphorbia falcata</i>	Euphorbiacées	TH	HA	Med. As	AC	Dans le Tell et les hautes plateaux
<i>Euphorbia helioscopia</i>	Euphorbiacées	TH	HA	Euras	CC	Partout
<i>Euphorbia peplus</i>	Euphorbiacées	TH	HA	Cosmp	CC	Dans toute l'Algérie, Oasis sahariennes
<i>Fedia cornicopiae</i>	Vallerianacées	TH	HA	Méd	CC	Dans toute l'Algérie
<i>Ferula communis</i>	Apiacées	CH	LV	Méd	CC	Dans toute l'Algérie, sauf dans l'extrême Sud
<i>Ferula lutea</i>	Apiacées	CH	LV	W.Méd	C	Dans le Tell, R : H1-2
<i>Fumana thymifolia</i>	Cistacées	TH	HA	Euras-Afr-Sept	CC	Partout
<i>Fumaria capreolata</i>	Fumariacées	TH	HA	Méd	C	Dans tout l'Algérie
<i>Galium aparine</i>	Rubiacées	TH	HA	Paléo-temp	CC	Dans toute l'Algérie
<i>Galium verum</i>	Rubiacées	TH	HA	Euras	AR	H, AS. RR: ailleurs. K1:Djurdjura
<i>Genista tricuspidata</i>	Fabacées	CH	LV	End.N.A	CC	Dans tout le Tell.RR:ailleurs: Mts de Bou-Saada
<i>Gladiolus segetum</i>	Iridacées	TH	HA	Méd	C	Dans le Tell
<i>Globularia alypum</i>	Globulariacées	CH	LV	Méd	CC	Dans toute l'Algérie
<i>Gnaphalium luteo-album</i>	Astéracées	TH	HA	Méd	AC	Algérie et Sahara
<i>Halimium halimifolium</i>	Cistacées	TH	HA	W.Méd	AC	O1-3, H1-2-3, RR ailleurs
<i>Helianthemum hirtum</i>	Cistacées	TH	HA	Espagne	CCC	Partout
<i>Helianthemum pilosum</i>	Cistacées	TH	HA	Méd	CC	en Oranie, AR: ailleurs

Annexe

<i>Herniaria hirsuta</i>	Caryophyllacées	TH	HA	Paleo-Temp	AC	Dans toute l'Algérie
<i>Hippocrepis multisiliquosa</i>	Fabacées	TH	HA	Méd	C	Tell, AS et SS.
<i>Hippocrepis unisiliquosa</i>	Fabacées	TH	HA	Méd	C	Dans le Tell
<i>Hordeum murinum</i>	Poacées	TH	HA	Circum-Méd	AR	O: Oran, O3, AS1-2.
<i>Inula viscosa</i>	Astéracées	CH	LV	Circumméd	CC	Tell; RR:ailleurs
<i>Iris xiphium</i>	Iridacées	GE	HV	W.Méd	AC	Tell, Hts Pl., Atl. Sah. (Sauf Aurès)
<i>Jasminum fruticans</i>	Oléacées	CH	LV	Méd	CC	Sauf sur les hauts plateaux
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Cuprèssacées	PH	LV	Alt. Circum. Méd	CC	Dans toute l'Algérie
<i>Juniperus phoenicea</i>	Cuprèssacées	PH	LV	Méd	CC	Partout. Sauf Sur Les Hauts Plateaux
<i>Knautia arvensis</i>	Dipsacées	HE	HV	Eur.As	AC	Au dessus de 800m
<i>kundmannia sicula</i>	Apiacées	TH	HA	Méd	CC	Dans Toute l'Algérie
<i>Lavandula dentata</i>	Lamiacées	CH	LV	W.Méd	CC	O1-2-3, A1
<i>Lavandula multifida</i>	Lamiacées	CH	LV	Méd	AC	Dans toute l'Algérie sauf dans le Tell algéro-constantinois
<i>Lavandula stoechas</i>	Lamiacées	CH	LV	Méd	CC	Dans tout Le Tell
<i>Lavatera mauritanica</i>	Malvacées	TH	HA	Ibéro-Maur	R	A1-O1
<i>Lepturus cylindricus</i>	Poacées	TH	HA	Méd	C	Dans le Tell
<i>Linum strictum</i>	Linacées	TH	HA	Méd	AC	Dans Toute l'Algérie
<i>Linum suffruticosum</i>	Linacées	HE	HV	W.Méd	AC	H1-2, AS1-2-3. R:O1-2-3
<i>Linum tenue</i>	Linacées	TH	HA	End. N. A	AR	O1-2-3
<i>Lobularia maritima</i>	Brassicacées	TH	HA	Méd	AC	Dans toute l'Algérie
<i>Lonicera implexa</i>	Caprifoliacées	TH	HA	Méd	CC	Dans toute l'Algérie, surtout sur le littoral
<i>Lotus ornithopodioides</i>	Fabacées	TH	HA	Méd	C	Dans le Tell
<i>Malva sylvestris</i>	Malvacées	TH	HA	Euras	CC	Dans Toute l'Algérie, SS
<i>Marrubium vulgare</i>	Lamiacées	TH	HA	Cosmp	CC	Dans Toute l'Algérie
<i>Medicago littoralis</i>	Fabacées	TH	HA	Méd	AC	H1-2, AS1-2-3, SS. R: dans le Tell
<i>Micromeria inodora</i>	Lamiacées	CH	LV	Ibéro-Maur	CC	A1, R:O1-3
<i>Micropus bombycinus</i>	Astéracées	TH	HA	Euras-N.A.Trip	CCC	Partout en Algérie
<i>Muscari comosum</i>	Liliacées	GE	HV	Méd	C	Tell, Hts Pl.,Alt.sah
<i>Muscari neglectum</i>	Liliacées	GE	HV	Eur-Méd	AC	en Oranie et dans le Canstantinois

Annexe

<i>Nepeta multibracteata</i>	Lamiacées	TH	HA	Portugal A.N	AC	Dans Toutes Les Zones Montagneuses
<i>Olea europaea</i>	Oléacées	PH	LV	Méd	CC	Dans Toute l'Algérie. R: SS
<i>Ononis natrix</i>	Fabacées	CH	LV	Méd	R	Dans le Tell
<i>Ononis reclinata</i>	Fabacées	TH	HA	Méd	C	Dans toute l'Algérie, surtout dans le Tell. R:SS:Oasis
<i>Ophrys apifera</i>	Orchidacées	GE	HV	Euras	AC	Dans le Tell.
<i>Ophrys speculum</i>	Orchidacées	GE	HV	Circum-Méd	AC	Dans le Tell.
<i>Orchis coriophora</i>	Orchidacées	GE	HV	Méd	AC	Dans le Tell.
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	Liliacées	GE	HV	Alt-Méd	C	Partout
<i>Orobanche purpurea</i>	Orobanchacées	TH	HA	Euras	RR	O2:Ste Barbe du Tlélat, AS3:Aurès
<i>Oxalis corniculata</i>	Oxalidacées	TH	HA	Cosm	CC	Dans toute l'Algérie
<i>Pallenis spinosa</i>	Astéracées	CH	LV	Eur-Méd	CC	Tell
<i>Papaver rhoeas</i>	Papavéracées	TH	HA	Paléo-Temp	C	Dans toute l'Algérie
<i>Paronychia argentea</i>	Caryophyllacées	TH	HA	Méd	C	Dans toute l'Algérie
<i>Phagnalon saxatile</i>	Astéracées	CH	HV	W. Méd.	CC	Partout
<i>Phylleria angustifolia Subsp. Angustifolia</i>	Oléacées	PH	LV	Méd	R	Atlas Tellien Et Saharien. RR Ailleurs: K1.
<i>Pinus halepensis</i>	Pinacées	PH	LV	Méd	CC	Dans toute l'Algérie sauf dans le Tell constantinois
<i>Pinus maritima</i>	Pinacées	PH	LV	W.Méd	AR	K2-3, forme des boisements depuis le littoral jusque vers 800m
<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiacees	PH	LV	Méd	CC	Dans toute l'Algérie
<i>Plantago lagopus</i>	Plantaginacées	TH	HA	Méd	CC	Dans toute l'Algérie
<i>Plantago major</i>	Plantaginacées	HE	HV	Euras	CC	Dans tout le Tell, R:ailleurs
<i>Plantago psyllium</i>	Plantaginacées	TH	HA	Sub -Méd	CC	Dans toute l'Algérie, AS: SS, R: SC
<i>Plantago serraria</i>	Plantaginacées	HE	HV	W.Méd	CC	Dans tout le Tell
<i>Polygala monspeliaca</i>	Polygalacées	TH	HA	Méd	CC	Dans toute l'Algérie
<i>Polygala mumblyana</i>	Polygalacées	CH	LV	End	R	O1, A1
<i>Polypogon monspeliensis</i>	Poacées	TH	HA	Paléo-Sub-Trop	CC	Du littoral du sahara central
<i>Quercus coccifera</i>	Fagacées	PH	LV	W. Méd.	C	Dans le Tell (surtout à l'E. d'Alger), R:ailleurs : Aurès, Dj.Amour
<i>Quercus ilex</i>	Fagacées	PH	LV	Méd	C	Dans le Tell en montagne, surtout subcalcaire - R. et dispersé ailleurs
<i>Ranunculus repens</i>	Renonculacées	TH	HA	Paleo-Temp	R	Aurès, Atlas de Blida, Hautes plaines d'Oranie

Annexe

<i>Ranunculus spicatus</i>	Renonculacées	TH	HA	Ibéro-Maur-Sicile	CC	Dans Toute L'Algérie, Surtout Littorale. RR: Sur Les hauts plt.
<i>Reichardia picrioides</i>	Astéracées	HE	HV	Méd	AR	Dans le Tell. R: Ailleurs
<i>Reichardia tingitana</i>	Astéracées	HE	HV	Méd	CC	Dans toute l'Algérie.
<i>Reseda alba</i>	Resedacées	TH	HA	Euras	AC	Dans le Tell jusque dans le Sahara septentrional
<i>Reseda lutea</i>	Resedacées	TH	HA	Eur	AR	Tell
<i>Retama retam</i>	Fabacées	CH	LV	Méd	C	Hd. AS et H. SS et SO
<i>Rhamnus lycioides</i>	Rhamnacées	CH	LV	W.Méd	AC	Dans toute l'Algérie, jusqu'au S de l'Atlas saharien
<i>Rhaphanus raphanistrum</i>	Brassicacées	HE	HV	Méd	AC	Dans le Tell. R: ailleurs
<i>Rosa canina</i>	Rosacées	CH	LV	Euras	C	Dans le tell, R: Aurès
<i>Rosa sempervirens</i>	Rosacées	PH	LV	Méd	AC	K-C-A. - R: O, Aurès
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Lamiacées	CH	LV	Méd	C	Dans Toute l'Algérie
<i>Rubia perigrina</i>	Rubiacées	TH	HA	Méd-Atl	CC	Dans toute l'Algérie, sauf sur les hauts plateaux
<i>Rumex bucephalophorus</i>	Polygonacées	TH	HA	Méd	CC	Dans le Tell. AC: ailleurs, jusque sur l'Atlas saharien
<i>Ruta chalepensis</i>	Rutacées	TH	HA	Méd	C	Dans Toute l'Algérie
<i>Salvia verbenaca</i>	Lamiacées	TH	HA	Méd-Atl	CC	Dans toute l'Algérie
<i>Satureja calamintha subsp nepeta</i>	Lamiacées	CH	HV	Euras	AR	Dans le Tell, surtout en montagne
<i>Scabiosa stellata</i>	Dipsacées	TH	HA	W.Méd	CC	Dans Toute l'Algérie
<i>Schismus barbatus subsp calycinus</i>	Poacées	TH	HA	Macar-Méd	C	Tell oranais, H1-2, AS, SS, SC
<i>Scilla peruviana</i>	Liliacées	GE	HV	Madère, W.Méd	C	Tell, Hts Pl, Alt, Sah
<i>Scolymus grandiflorus</i>	Astéracées	CH	LV	Euryméd	CC	Dans le Tell, AR:en Oranie
<i>Scorpiurus muricatus</i>	Fabacées	TH	HA	Méd	C	Dans le Tell
<i>Sedum acre</i>	Crassulacées	TH	HA	Euras	AR	C1,AS3, Aurès, A2:Atlas de Blida. O3:Monts de Tlemcen
<i>Sedum sediforme</i>	Crassulacées	TH	HA	Méd	C	Dans toute l'Algérie, sauf dans le Tell algéro-constantinois
<i>Senecio vulgaris</i>	Astéracées	HE	LV	Sub-Cosmp	CCC	Partout
<i>Sherardia arvensis</i>	Rubiacées	TH	HA	Euras	CC	Dans Toute l'Algérie
<i>Silene gallica</i>	Caryophyllacées	TH	HA	Paléo-temp	CC	Dans le Tell. R: ailleurq : AS3, Mts du Hodna
<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicacées	TH	HA	Paléo-Temp	AC	Dans le Tell. R:ailleurs
<i>Smilax aspera</i>	Liliacées	GE	HV	Macar-Méd-Ethiopie-Inde	C	Tell

Annexe

<i>Solanum nigrum</i>	Solanacées	TH	HA	Cosm	AR	Dans tout le Tell
<i>Stellaria medea</i>	Caryophyllacées	TH	HA	Cosm	C	Dans le Tell et sur les hauts plateaux
<i>Stipa tenacissima</i>	Poacées	GE	HV	Ibéro-Maur	CCC	Partout
<i>Stipa torilis</i>	Poacées	TH	HA	Circum-Méd	C	Du littoral au sahara
<i>Tamus communis</i>	Dioscoriacées	TH	HA	Alt-Méd	C	Dans le Tell
<i>Tetraclinis articulata</i>	Cuprécées	PH	LV	Ibéro-Maurit-Math	CC	O1-2-3. Ac : A1-2, H1. Rr : K1
<i>Teucrium fruticans</i>	Lamiacées	CH	LV	Méd	R	O1-3, H3
<i>Teucrium polium subsp polium</i>	Lamiacées	CH	LV	Eur-Méd	CC	Partout.
<i>Teucrium polium capitatum</i>	Lamiacées	CH	LV	Eur-Méd	CC	Dans toute l'Algérie
<i>Thapsia garganica</i>	Apiacées	CH	LV	Méd	CC	Dans Toute l'Algérie
<i>Thymus ciliatus</i>	Lamiacées	CH	LV	End.N.A	CC	Dans toute l'Algérie
<i>Thymus hirtus</i>	Lamiacées	CH	LV	End.N.A	CC	Dans toute l'Algérie
<i>Tolpis barbata</i>	Astéracées	TH	HA	Méd	CC	Dans toute l'Algérie et surtout sur le littoral
<i>Torilis nodosa</i>	Apiacées	TH	HA	Euras	CC	Dans Toute l'Algérie
<i>Trifolium angustifolium</i>	Fabacées	TH	HA	Méd	C	Dans le Tell, Aurès
<i>Trifolium campestre</i>	Fabacées	TH	HA	Paleo-Temp	CC	Dans Le Tell. R: Ailleurs: AS
<i>Trifolium melilotus-ornithopodioides L</i>	Fabacées	TH	HA	W.Eur	RR	C1: Mt Dreat; A1 : Koléa, O3Daya, AS1: Mt Ksell
<i>Trifolium stellatum L</i>	Fabacées	TH	HA	Méd	CC	Dans le Tell. R:ailleurs: Aurès- Bellezma
<i>Tulipa sylvestris</i>	Liliacées	GE	HV	Eur-Méd	CC	Dans toute l'Algérie
<i>Ulex boivini</i>	Fabacées	CH	LV	Ibér-Mar	R	Mts de Tlemcen, Sebdou
<i>Ulex parviflorus</i>	Fabacées	CH	LV	Ibéro-Mar	R	Mts de Tlemcen, Sebdou
<i>Urginea maritima</i>	Liliacées	GE	HV	Can-Méd	C	commun
<i>Vella annua</i>	Brassicacées	TH	HA	Méd	AC	Dans toute l'Algérie, sauf dans les zones bien arrosées
<i>Veronica persica</i>	Scrofulariacées	TH	HA	W.As	RR	Epars dans le Tell
<i>vibernum tinus</i>	Caprifoliacées	CH	LV	Méd	CC	Dans tout Le Tell
<i>Vicia sativa subsp angustifolia</i>	Fabacées	TH	HA	Eur-Méd	R	Dans le Tell
<i>Vicia villosa subsp dasycarpa</i>	Fabacées	TH	HA	Eur-Méd	C	Dans le Tell
<i>Viola arborescens</i>	Violacées	CH	LV	W.Méd	C	Sur le littoral algéro-oranais
<i>Xeranthemum inapertum</i>	Astéracées	TH	HA	Euras N.A	CCC	Partout

Tableau N°39 : Inventaire floristique de la zone steppique

Taxons	Familles	T.bio	T.mor	T.biogéographique	Rareté	La répartition
<i>Achillea leptophylla</i>	Astéracées	TH	HA	E.Méd	C	H1. R: O3, H2
<i>Aegilops triuncialis</i>	Poacées	TH	HA	Méd-Irano-Tour	C	Dans Tout Le Tell.
<i>Aegilops ventricosa</i>	Poacées	TH	HA	W.Méd	C	Dans le Tell. R: ailleurs
<i>Allium paniculatum</i>	Liliacées	GE	HV	Paléotemp	AC	Tell
<i>Allium triquetrum.</i>	Liliacées	GE	HV	Méd	C	Tell, assez rare à l'Ouest
<i>Alyssum alpestre</i>	Brassicacées	TH	HA	oro- Méd	AR	De l'Atlas Tellien à l'Atlas Saharien
<i>Ammoides verticillata</i>	Apiacées	TH	HA	Méd	CC	Dans toute l'Algérie
<i>Ampelodesma mauritanicum</i>	Poacées	GE	HV	W.Méd	CC	Dans le Tell. AR:AS2-3
<i>Anagallis arvensis subsp phoenicea</i>	Primulacées	TH	HA	Sub-Cosmp	CC	Dans toute l'Algérie, surtout dans le Tell. R:SS:Oasis
<i>Anthyllis tetraphylla</i>	Fabacées	TH	HA	Méd	C	Dans le Tell. R: ailleurs
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Fabacées	TH	HA	Eur-Méd	CC	Dans le Tell. R: ailleurs
<i>Arabis pervula</i>	Brassicacées	TH	HA	s-Méd	RR	ailleurs
<i>Artemisia herba-alba</i>	Astéracées	CH	LV	Esp.,des Canaries à l'Egypte, Asie Occ	CCC	H, SS, AR : O1-2-3, C1, SC: en montagne
<i>Asperula hirsuta</i>	Rubiacees	TH	HA	W.Méd	CC	Dans le Tell et toutes les régions montagneuses
<i>Asphodelus microcarpus</i>	Liliacées	GE	HV	Canar-Méd	CC	Tell, Hts pl.,Alt.sah
<i>Atractylis cancellata</i>	Astéracées	HE	HV	circumméd	CCC	Toute l'Algérie
<i>Atractylis carduus</i>	Astéracées	HE	HV	Sah	CC	SS1-2
<i>Atractylis humilis</i>	Astéracées	HE	HV	Ibéro-Maur	CC	H,AS
<i>Avena bromoides subsp bromoides</i>	Poacées	TH	HA	Méd	AC	Sur les montagnes sèches du Tell et des Hautes-plateaux
<i>Avena sterilis</i>	Poacées	TH	HA	Méd	CC	Partout, s'étand jusqu'au Sahara central
<i>Bellis annua</i>	Astéracées	TH	HA	Circum-Méd	CCC	Tell
<i>Biscutella didyma</i>	Brassicacées	TH	HA	Méd	CC	Dans toute l'Algérie jusque dans le Sahara septentrional
<i>Brachypodium distachyum</i>	Poacées	TH	HA	Paléo-Sub-Trop	CC	Du littoral au grand Erg occidental
<i>Bromus hordaceusL.</i>	Poacées	TH	HA	Paléotemp	C	Tell, Hts Pl.,Alt.sah. (Aurès compris) , Sahara central.
<i>Bromus madritensis subsp eu-madritensis</i>	Poacées	TH	HA	Eur-Méd	CC	Dans le Tell. AR: ailleurs

Annexe

<i>Bromus rubens</i>	Poacées	TH	HA	Paléo-Sub-Trop	CC	Du littoral au grand Erg occidental
<i>Bromus scoparius L.</i>	Poacées	TH	HA	Méd- Irano- Tour	AC	Dans tout le Tell
<i>Calendula arvensis subsp communis var Bicolor</i>	Astéracées	TH	HA	Sub-Méd	CCC	/
<i>Calendula suffruticosa Vahl.</i>	Astéracées	TH	HA	Esp.N. A	CC	Commun
<i>Calycotome intermedia</i>	Fabacées	CH	LV	W.Méd	C	Tell oranais
<i>Campanula dichotoma L.</i>	Campanulacées	TH	HA	Méd	C	à l'W de Ténès : O1-2-3, H1.
<i>Campanula erinusL.</i>	Campanulacées	TH	HA	Paléo-Temp	CC	Dans toute l'Algérie
<i>Carduncellus pinnatus (Desf.) DC</i>	Astéracées	HE	HV	Sicile-A.N.-Lybie	R	K1: Djurdjura, A2: O1-3, H1-2
<i>Carduus pycnocephalus</i>	Astéracées	HE	HV	Euras	CCC	Tout Le Tell. R: Dans Le Sud
<i>Carthamus caeruleus</i>	Astéracées	TH	HA	Méd	CCC	Tout le Tell
<i>Catananche coerulea</i>	Astéracées	TH	HA	W.Méd	CC	Dans toutes les régions montagneuses. R: dans le Tell
<i>Catananche lutea</i>	Astéracées	TH	HA	Méd	CC	Dans toute l'Algérie
<i>Centaurea calcitrapa</i>	Astéracées	TH	HA	Euryméd	CCC	Partout
<i>Centaurea involucrata</i>	Astéracées	TH	HA	End.Alg.Mar		A1-A2-H1-2
<i>Centaurea maroccana Ball.</i>	Astéracées	TH	HA	Ibéro-Maur	AC	C1-3, H1-2
<i>Centaurea pullata</i>	Astéracées	TH	HA	Méd	CCC	Tout le Tell
<i>Chamaerops humilis subsp argentea</i>	Palmacées	CH	LV	Méd	CC	Dans le Tell
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	Astéracées	TH	HA	End	CC	Dans le Tell
<i>Convolvulus althaeoidesL.</i>	Convolvulacées	TH	HA	Macar-Méd	CC	Dans Toute l'Algérie, Surtout En Montagne
<i>Convolvulus lineatus L.</i>	Convolvulacées	TH	HA	Méd. Asiat.	AC	Dans toute l'Algérie, plus rare sur le littoral algéro-constantinois
<i>Convolvulus tricolor L.</i>	Convolvulacées	TH	HA	Méd	CC	Dans le Tell
<i>Coris monspeliensis</i>	Renonculacées	TH	HA	Méd	C	Dans toute l'Algérie
<i>Coronilla scorpioides</i>	Fabacées	TH	HA	Méd	C	Dans toute l'Algérie
<i>Crucianella angustifolia</i>	Rubiacees	TH	HA	End.N.A	AC	Dans tout le Tell, surtout en montagne
<i>Ctenopsis pectinella</i>	Poacées	TH	HA	S.Méd	AC	Du littoral à l'Atlas Saharien
<i>Cynodon dactylon</i>	Poacées	GE	HV	Thermocosm	C	Par tout en Algérie; lieux humides du Sahara
<i>Dactylis glomerata</i>	Poacées	GE	HV	Paleo-Temp	C	Du littoral à l'Atlas saharien

Annexe

<i>Daucus carota</i>	Apiacées	TH	HA	Méd	AC	O1-2-3
<i>Dipsacus silvestris</i> Miller	Dipsacées	TH	HA	Eur.As	CC	Dans tout le Tell
<i>Echinaria capitata</i>	Poacées	TH	HA	Atl-Méd	C	Tell, Hts pl.,Alt.sah
<i>Echinops spinosus</i>	Astéracées	CH	LV	S.Méd.Sah	CC	Dans toute l'Algérie
<i>Echium vulgare</i>	Borraginacées	TH	HA	Méd	AC	Dans Tout Le Tell
<i>Erodium ciconium</i>	Geraniacées	TH	HA	Méd	C	en Oranie, AR: ailleurs
<i>Erodium muschatum</i>	Geraniacées	TH	HA	Méd	CC	Dans toute l'Algérie
<i>Eryngium campestre</i>	Apiacées	CH	LV	Eur-Méd	AR	H1-2.RR: dans le Tell
<i>Eryngium maritimum</i>	Apiacées	CH	LV	Eur-Méd	C	Sur tout le littoral
<i>Eryngium triquetrum</i> Vahl.	Apiacées	HE	HV	N.A.-Sicile	CC	Dans toute l'Algérie
<i>Euphorbia exigua</i>	Euphorbiacées	TH	HA	Méd-Eur	CC	Dans toute l'Algérie
<i>Euphorbia felcata</i>	Euphorbiacées	TH	HA	Med. As	AC	Dans le Tell et les hautes plateaux
<i>Euphorbia peplis</i>	Euphorbiacées	TH	HA	Méd. Alt	AC	Sur tout le littoral
<i>Evax argentea</i>	Astéracées	TH	HA	N.A.Trip	R	O2:Perrégaux, O3: Ain Sefra, A2: Ain Kherman, SS: Mzab
<i>Ferula communis</i>	Apiacées	CH	LV	Méd	CC	Dans toute l'Algérie, sauf dans l'extrême Sud
<i>Filago fuscescens</i> Pomel.	Astéracées	TH	HA	End	AR	O1-3, H1
<i>Fumana thymifolia</i>	Cistacées	CH	LV	Euras.Af.sept	CC	Partout
<i>Genista erioclada</i>	Fabacées	CH	LV	End	AR	O1-2-3
<i>Gladiolus segetum</i>	Iridacées	TH	HA	Méd	C	Dans le Tell
<i>Gnaphalium luteo-album</i>	Astéracées	TH	HA	Méd	AC	Algérie et Sahara
<i>Helianthemum helianthemoides</i>	Cistacées	CH	HV	END-N-A	CC	O3, N1, RR:K1-2
<i>Helianthemum hirtum</i>	Cistacées	TH	HA	Espagne	CCC	Partout
<i>Helianthemum pilosum</i>	Cistacées	TH	HA	Méd	CC	en Oranie, AR: ailleurs
<i>Helianthemum virgatum</i> Desf.	Cistacées	TH	HA	Ibéro-Maur	CC	O1-3, AR: A2
<i>Herniaria hirsuta</i>	Caryophyllacées	TH	HA	Paleo-Temp	AC	Dans toute l'Algérie
<i>Hippocrepis multisiliquosa</i> L	Fabacées	TH	HA	Méd	C	Tell, AS et SS.
<i>Hippocrepis unisiliquosa</i>	Fabacées	TH	HA	Méd	C	Dans le Tell
<i>Hordeum murinum</i>	Poacées	TH	HA	Circum-Méd	AR	O: Oran, O3, AS1-2.
<i>Hyoseris scabra</i> L.	Astéracées	TH	HA	Circumméd	C	Dans tout le Tell

Annexe

<i>Iris sisyrinchium L.</i>	Iridacées	GE	HV	Paléosubtrop	CC	Tell, Hts pl., Atl. Sah (sauf dans l'Aurès)
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Cuprèssacées	PH	LV	Alt. Circum. Méd	CC	Dans toute l'Algérie
<i>Knautia arvensis</i>	Dipsacées	CH	LV	Eur.As	AC	au-dessus de 800m
<i>Koelpinia linearis</i>	Astéracées	TH	HA	Méd.Sah.Iran-Tour	CC	H1-2, AS, SS. RR: SC
<i>Lagurus ovatus L.</i>	Poacées	TH	HA	Macar-Méd	CC	Du littoral à l'Atlas Saharien
<i>Linum strictum</i>	Linacées	TH	HA	Méd	AC	Dans Toute l'Algérie
<i>Linum usitatissimum L.</i>	Linacées	TH	HA	Méd	CC	Dans Toute l'Algérie
<i>Lithospermum tenuiflorum</i>	Borraginacées	TH	HA	E.Méd	R	A1, O1, C, H1-2
<i>Lolium rigidum</i>	Poacées	TH	HA	Paléo-subtrop	C	Dans toute l'Algérie
<i>Lotus ornithopodioïdes L.</i>	Fabacées	TH	HA	Méd	C	Dans le Tell
<i>Medicago minima Grufb.</i>	Fabacées	TH	HA	Eur.-Méd	C	Dans le Tell. AC: AS1-2-3. R: H1-2
<i>Melica ciliata L.</i>	Poacées	TH	HA	Mac.-Euras	C	Dans le Tell. R: S1-2-3
<i>Melica minuta L.</i>	Poacées	TH	HA	Méd	C	Dans le Tell
<i>Menta peligium L.</i>	Lamiacées	CH	HV	Euras	AC	Surtout dans le Tell
<i>Micromeria inodora</i>	Lamiacées	CH	LV	Ibéro-Maur	CC	A1, R:O1-3
<i>Micropus bombicinus</i>	Astéracées	TH	HA	Euras.N.A.Trip	CCC	Partout en Algérie
<i>Micropus supinus</i>	Astéracées	TH	HA	S.Méd	CCC	Partout en Algérie
<i>minuartia montana L</i>	Caryophyllacées	TH	HA	Méd	AC	Dans toute l'Algérie, sauf dans le Tell algéro-constantinois
<i>Ononis natrix</i>	Fabacées	CH	LV	Méd	R	Dans le Tell
<i>Ononis spinosa</i>	Fabacées	CH	LV	Eur.As	R	A2.O1-2-3
<i>Ornithogalum umbelattum</i>	Liliacées	GE	HV	Alt-Méd	C	Partout
<i>Oryzopsis miliacea (L) Asch.Schiv.</i>	Poacées	TH	HA	Méd-Irano-Tour	C	Du littoral au sahara
<i>Pallenis spinosa subsp eu-spinosa</i>	Astéracées	CH	LV	Eur-Méd	CC	Tell
<i>Papaver hybridum</i>	Papavéracées	TH	HA	Méd	C	Dans toute l'Algérie
<i>Paronychia argentea</i>	Caryophyllacées	TH	HA	Méd	C	Dans toute l'Algérie
<i>Peganum harmala</i>	Zygophyllacées	CH	LV	Iran-Tour-Eur	CC	O1-2-3, H1-2, AS1-2-3, SS. R: SC, dans les montagnes
<i>Phagnalon saxatile (L.) Cass.</i>	Astéracées	CH	HV	W. Méd.	CC	Partout
<i>Pinus halepensis</i>	Pinacées	PH	LV	Méd	CC	Dans toute l'Algérie sauf dans le Tell constantinois
<i>Plantago lagopus</i>	Plantaginacées	TH	HA	Méd	CC	Dans toute l'Algérie

Annexe

<i>Plantago major</i>	Plantaginacées	HE	HV	Euras	CC	Dans tout le Tell, R:ailleurs
<i>Plantago psyllium</i>	Plantaginacées	TH	HA	Sub -Méd	CC	Dans toute L'Algérie, AS: SS, R: SC
<i>Plantago serraria</i>	Plantaginacées	HE	HV	W.Méd	CC	Dans tout le Tell
<i>Poa annua L.</i>	Poacées	TH	HA	Cosm	C	Tell
<i>Polygala munbyana</i>	Polygalacées	CH	LV	End	R	O1, A1
<i>Polypogon monspeliensis(L.)Desf</i>	Poacées	TH	HA	Paléo-Sub-Trop	CC	Du littoral du sahara central
<i>Quercus ilex</i>	Fagacées	PH	LV	Méd	C	Dans le Tell en montagne, surtout subcalcaire - R. et dispersé
<i>Raphanus raphanistrum L.</i>	Brassicacées	HE	HV	Méd	AC	Dans le Tell. R: ailleurs
<i>Rapistrum rugosum</i>	Brassicacées	TH	HA	Méd	AC	Dans le Tell. R: au Sud
<i>Reichardia picroides (L.)Roth.</i>	Astéracées	HE	HV	Méd	AR	Dans le Tell. R: Ailleurs
<i>Reseda alba</i>	Resedacées	TH	HA	Euras	AC	Dans le Tell jusque dans le Sahara septentrional
<i>Reseda lutea</i>	Resedacées	TH	HA	Eur	AR	Tell
<i>Reseda phyteuma subsp eu-phyteuma</i>	Resedacées	TH	HA	Méd	R	ça et là dans toute l'Algérie
<i>Roemeria hybrida</i>	Papavéracées	TH	HA	Méd-Iran-Tour	AC	Partout sauf sur le littoral à l'Ed'Arzew
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Lamiacées	CH	LV	Méd	C	Dans Toute l'Algérie
<i>Rubia peregrina</i>	Rubiacees	TH	HA	Méd-Atl	CC	Dans toute l'Algérie, sauf sur les hauts plateaux
<i>Rumex bucephalophorus</i>	Polygonacées	TH	HA	Méd	CC	Dans le Tell. AC: ailleurs, jusque sur l'Atlas saharien
<i>Salvia algeriensis Desf.</i>	Lamiacées	TH	HA	Or-Maroc	C	O1-2-3
<i>Salvia verbenaca</i>	Lamiacées	TH	HA	Méd-Atl	CC	Dans toute l'Algérie
<i>Satureja calamintha subsp nepeta</i>	Lamiacées	CH	HV	Euras	AR	Dans le Tell, surtout en montagne
<i>Scabiosa stellata L.</i>	Dipsacées	TH	HA	W.Méd	CC	Dans Toute l'Algérie
<i>Scandix australis subsp occisentalis</i>	Apiacées	TH	HA	Méd	CC	sauf dans le Tell littoral
<i>Schismus barbatus</i>	Poacées	TH	HA	Macar-Méd	C	Tell oranais, H1-2, AS, SS, SC
<i>Scolymus hispanicus L.</i>	Astéracées	HE	HV	Méd	CC	Dans toute l'Algérie
<i>Scorpiurus vermiculatus L.</i>	Fabacées	TH	HA	Méd	C	Dans le Tell
<i>Scrofularia canina.</i>	Scrofulariacées	TH	HA	Méd	CC	Dans toute l'Algérie
<i>Sedum sediforme</i>	Crassulacées	TH	HA	Méd	C	Dans toute l'Algérie, sauf dans le Tell algéro-constantinois
<i>Senecio vulgaris</i>	Astéracées	HE	LV	Sub-Cosmp	CCC	Partout

Annexe

<i>Silene coeli-rosa</i>	Caryophyllacées	TH	HA	W.Méd	C	Tell-algéro-constantinois. R: en Oranie
<i>Silene conica</i>	Caryophyllacées	TH	HA	Euras	R	O3: Tlemcen, H1, AS1-2
<i>Silene gallica</i>	Caryophyllacées	TH	HA	Paléo-temp	CC	Dans le Tell. R: ailleuq : AS3, Mts du Hodna
<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicacées	TH	HA	Paléo-Temp	AC	Dans le Tell. R:ailleurs
<i>Stachys arvensis</i>	Lamiacées	TH	HA	Eur.Méd	CC	Dans tous le Tell
<i>Stellaria media</i>	Caryophyllacées	TH	HA	Cosm	C	Dans le Tell et sur les hauts plateaux
<i>Stipa parviflora</i>	Poacées	CH	LV	Méd	C	littoral oranais; de l'Atlas tellien eu Sahara dans les 3 provines
<i>Stipa tenacissima</i>	Poacées	GE	HV	Ibéro-Maur	CCC	Partout
<i>Stipa torilis</i>	Poacées	TH	HA	Circum-Méd	C	Du littoral au sahara
<i>Teucrium fruticans</i>	Lamiacées	CH	LV	Méd	R	O1-3, H3
<i>Teucrium pollium subsp capitatum</i>	Lamiacées	CH	LV	Eur-Méd	CC	Dans toute l'Algérie
<i>Teucrium pseudo-chamaepitys</i>	Lamiacées	CH	HV	W.Méd	CC	Surtout sur le Tell
<i>Thapsia garganica</i>	Apiacées	CH	HV	Méd	CC	Dans toute l'Algérie
<i>Thymus ciliatus</i>	Lamiacées	CH	LV	End.N.A	CC	Dans toute l'Algérie
<i>Tolpis barbata (L.)Gaertn.</i>	Astéracées	TH	HA	Méd	CC	Dans toute l'Algérie et surtout sur le littoral
<i>Torilis arvensis(Huds.)Link.</i>	Apiacées	TH	HA	Euras	CC	Dans Toute l'Algérie
<i>Torilis nodosa</i>	Apiacées	TH	HA	Euras	CC	Dans Toute l'Algérie
<i>Trifolium angustifolium</i>	Fabacées	TH	HA	Méd	C	Dans le Tell, Aurès
<i>Trifolium compestre</i>	Fabacées	TH	HA	Paleo-Temp	CC	Dans Le Tell. R: Ailleurs: AS
<i>Trifolium tomentosumL.</i>	Fabacées	TH	HA	Méd	C	Dans le Tell. AR: ailleurs
<i>Trigonella monspeliaca.</i>	Fabacées	TH	HA	Méd	AC	Dans toute l'Algérie
<i>Tulipa sylvestris</i>	Liliacées	GE	HV	Eur-Méd	CC	Dans toute l'Algérie
<i>Ulex boivini</i>	Fabacées	CH	LV	Ibéro-Mar	R	Mts de Tlemcen, Sebdou
<i>Urginea maritima</i>	Liliacées	GE	HV	Canar-Méd	C	commun
<i>Urospermum picrioides (L.) Schmidt</i>	Valérianacées	TH	HA	Méd	C	Dans toute l'Algérie
<i>Valerianella coronata(L.) Dc</i>	Valérianacées	TH	HA	Méd	C	Dans toute l'Algérie
<i>Velezia rigida.</i>	Caryophyllacées	TH	HA	Méd	AC	Dans le Tell. R:ailleurs
<i>Xeranthemum inapertum</i>	Astéracées	TH	HA	Euras N.A	CCC	Partout

ملخص

يعتمد هذا العمل على الجانب الفيتوسوسولوجي، الفيتو-إيكولوجي و رسم الخرائط لمجمعات نبتة إكليل الجبل المتواجدة في شمال غرب الجزائر. مقارنة مختلف الأطياف البيولوجية أظهرت هيمنة les Therophytes على حساب les chamaephytes و les phanerophytes وهذا راجع إلى تأثير الإنسان تفسيرا ال (AFC) سمح لنا بالتعرف على مختلف الأنواع الأساسية المميزة لأكبر الوحدات المختلفة الفيتوسوسولوجية التي لها علاقة مباشرة مع وجود إكليل الجبل وتسلط الضوء على العوامل البيئية المشاركة في ديناميات هذه المجموعات. وفيما يتعلق بالدراسة المظهرية فإن المعالم المقاسة على إكليل الجبل تظهر ارتباطات إيجابية في السهوب وارتباطات سلبية في جبال تراراس. الطيف البيئي لإكليل الجبل يدل على الاشتراط من جهة والتسامح من جهة أخرى فيما يتعلق بالعوامل البيئية في المحطات التي شملتها الدراسة. في الأخير، خريطة توزع إكليل الجبل في منطقة تلمسان سمحت لنا بتقييم الوضع الحالي لهذا النوع النباتي.

الكلمات المفتاحية

تلمسان- الجزائر. A.F.C. إكليل الجبل- المورفولوجية- رسم الخرائط- دراسة فيتوسوسولوجية- دراسة فيتوإيكولوجية

Résumé :

Le présent travail porte sur l'aspect phytoécologique, phytosociologique et cartographie des groupements à *Rosmarinus officinalis* dans le Nord Ouest Algérien.

La comparaison des différents spectres biologiques montre la dominance des thérophytes au détriment des chamaephytes et des phanérophites ceux-ci peut être expliqué par la forte action anthropozoogène.

L'interprétation par l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) nous a permis de dégager les principales espèces caractéristiques des grandes unités phytosociologiques en relation directe avec la présence de *Rosmarinus officinalis* (classe des *Ononido-Rosmarineta*, des *Stellarietea mediae* et des *Théro-brachypodietea* et enfin *Pistacio-Rhamnetalia alatarni*) et de mettre en relief les différents facteurs écologiques intervenant sur la dynamique de ces groupements.

Concernant l'étude morphométrique ; les paramètres mesurés sur l'espèce *Rosmarinus officinalis* montrant toujours des corrélations positives dans la steppe et des corrélations négatives dans les Monts de Traras.

Le spectre écologique de *Rosmarinus officinalis* montre l'exigence et la tolérance de cette dernière vis à vis de certains facteurs écologiques stationnels dans les stations étudiées.

Enfin, l'élaboration d'un essai cartographique de la répartition de *Rosmarinus officinalis* dans la région de Tlemcen dont le but de connaître l'état actuel et l'aire de répartition naturelle de cette espèce.

Mots clés :

Rosmarinus officinalis ; morphométrique ; cartographie ; A.F.C ; Tlemcen ; Algérie ; étude phytoécologique ; étude phytosociologique.

Summary:

This work focuses on the phytoecological aspect, phytosociological and mapping groups to *Rosmarinus officinalis* in northwestern Algeria.

Comparison of the different biological spectra shows the dominance of therophytes to the detriment of chamaephytes and phanerophytes which may be explained by the strong anthropozoogenic action.

The interpretation by the factorial analysis of the correspondences (AFC) allowed us to identify the main species characteristic of the large phytosociological units directly related to the presence of *Rosmarinus officinalis* (*Ononido-Rosmarineta*, *Stellarietea mediae*, *Théro-brachypodietea* And *Pistacio-Rhamnetalia alatarni*) and to highlight the different ecological factors affecting the dynamics of these groups.

Concerning the morphometric study; The parameters measured on the *Rosmarinus officinalis* species always showing positive correlations in the steppe and negative correlations in the Traras Mountains.

The ecological spectrum of *Rosmarinus officinalis* shows the requirement and the tolerance of the latter towards certain ecological factors stationary in the studied stations.

Finally, the development of a cartographic trial of the distribution of *Rosmarinus officinalis* in the Tlemcen region, the purpose of which is to determine the current status and natural range of this species.

Keywords :

Rosmarinus officinalis; morphometric; cartography; A.F.C; Tlemcen; Algeria ; Phytosociological study; Phytoecological study.