



Contribution à l'étude du genre Asphodelus dans la région de Tlemcen

Ministère de l'enseignement supérieur Et de la recherche scientifique
Université ABOU BAKR-BELKAID DE TLEMCEN
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers
Département d'écologie et environnement

Mémoire pour l'obtention du diplôme de :
MASTER EN ECOLOGIE ET ENVIRONNEMENT

Option : pathologie des écosystèmes

Thème :
**Contribution à l'étude du genre *Asphodelus* dans la
région de Tlemcen**

Présenté par : M^r ZAOUI Ahmed

Soutenu le 16-06-2014 devant le jury composé de :

Promoteur : Mr ELHAITOU M. Maitre de conférences Université de Tlemcen.

Président : Mr AMRANI S.M. Professeur - Université de Tlemcen.

Examineur : Mr MAHI A.H Maitre-assistant - Université de Tlemcen.

2013 - 2014

RESUME

Les données bioclimatiques, pédologiques et phytoécologiques ont montré les degrés d'instabilités de milieu au cours de la dégradation du couvert végétal, surtout à la sévérité des conditions climatique et anthropozoogène qui favorisent la prolifération de certaines espèces épineuses ou/et toxiques qui les conduit vers une thérophytisation, cette situation inquiétante exige une connaissance approfondie sur l' aspect phytoécologique et biologique de ces espèces, Nous avons choisi le genre *Asphodelus* car il fait l'objet de notre étude grâce à sa forte résistance aux différentes agressions citer précédemment.

Mots clés : *Asphodelus*, *Asphodelus microcarpus*, espèce anthropozoogène, végétations Méditerranéennes, Tlemcen

Bioclimatic, soil and phytoecological data showed levels of instability of the environment during the degradation of vegetation, especially in harsh weather and anthropozoogene conditions, that support growth of thorny species and/or toxic which leads to a therophytisation, this worrying situation requires a depth knowledge of the nature of these species and their phytoecological and biological aspect, because his high resistance, the kind *Asphodelus* is the subject of our study.

ABSTRACT

Key words : *Asphodelus*, *Asphodelus microcarpus*, anthropozoological species, Mediterranean vegetation, Tlemcen.

ملخص

أظهرت بيانات التربة و المناخ و النبات- بيئية مستويات عدم الاستقرار الوسط من خلال تدهور الغطاء النباتي، وخاصة في الظروف المناخية القاسية وتدخل الانسان و ماشيته التي تدعم نمو الأنواع الشائكة و/ أو السامة مما يؤدي إلى هيمنة النباتات السنوية على المحيط. هذا الوضع المقلق يتطلب منا معرفة وافية لطبيعة هذه الأنواع وجوانبها البيولوجية و النبات- بيئية. لهذا اخترنا نوع الزنبق موضوعا لدراستنا كمثل لهذه الظاهرة بسبب مقاومته العالية للظروف المختلفة المذكورة

أعلاه

الكلمات المفتاحية: الزنبق, البرواق, نبات متأقلم مع تدخل الانسان و الماشية, نباتات حوض البحر الابيض المتوسط تلمسان

Remerciements

Tout d'abord je remercie dieu le tout puissant qui ma accorder la force et le temps pour réaliser ce modeste travail.

Je voudrais exprimer ma profonde estime à Mr El HAITOUM Ahmed (maitre de conférence-Université de Tlemcen), qui a bien voulu diriger ce travail. Nous souhaitons aussi le remercier pour ses conseils, sa disponibilité et pour le temps qu'il a consacré à ce travail.

Je tiens également à exprimer ma profonde gratitude à Mr AMRANI Sidi Mohammed (professeur-Université de Tlemcen) pour l'honneur qu'il nous a fait en acceptant la présidence de ce jury.

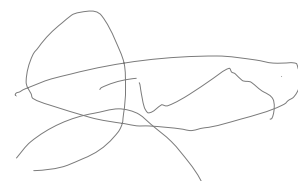
Nous souhaitons tout particulièrement Mr MAHI Abdel hakim (maitre asssistant-Université de Tlemcen) remercier pour avoir voulu examiner ce travail.

Mes remerciements chaleureux vont à Mr MAHDJOUR Tewfik (maitre de conférence-Université de Tlemcen).

A tous les gens qui nous ont fournis de l'aide. Qu'il nous soit permis de leur témoigner l'expression de notre plus profonde reconnaissance.

Dédicace

Je dédié ce travail à mes chères parents pour leur soutien infini, et a toute ma famille et mes amis, sans oublié ma fiancé.



Sommaire

Résumé, Abstract, ملخص
Remerciement
Sommaire
Liste des figures
Liste des tableaux
Liste des abréviations utilisées

Introduction générale	1
Chapitre 1 : Etude bibliographique	
<u>1.1. La famille «Xanthorrhoeaceae»</u>	2
1.1.1. Classification	2
1.1.2. Généralité.....	2
1.1.3. Systématique.....	3
<u>1.2. Le genre « Asphodelus »</u>	5
1.2.1. Introduction.....	5
1.2.2. Origine du genre.....	6
1.2.3. Caractères généraux	6
1.2.4. Spectre écologique.....	7
<u>1.3. <i>Asphodelus microcarpus</i></u>	9
1.3.1. Introduction	9
1.3.2. Nomenclature	9
1.3.3. Caractéristiques et descriptions de la plante	10
1.3.4. Structure et morphologie	11
1.3.5. Origine et distribution.....	20
1.3.6. Résistance aux incendies.....	21
1.3.7. Nombre chromosomique.....	21
1.3.8. Utilisations comestibles.....	22
1.3.9. Utilisation médicinale	23
Chapitre 2 : Etude du milieu	
<u>2.1. Milieu physique</u> :.....	24
2.1.1. Situation géographique	24
2.1.2. Données géologiques	25
-2.1.2.1. <u>Le littoral</u>	26
-2.1.2.2. <u>Les plaines telliennes</u>	26
-2.1.2.3. <u>Les Monts de Tlemcen</u>	26
2.1.3. Géomorphologie	27
-2.1.3.1. <u>Les Traras</u>	28
-2.1.3.2. <u>Les bassins intérieurs et les plateaux</u>	28
-2.1.3.3. <u>Les monts de Tlemcen et de Sebdou</u>	28
-2.1.3.4. <u>Les hautes plaines d'El Aricha</u>	28
2.1.4. Hydrographie	29
2.1.4.1. <u>Les monts des Traras</u>	30
2.1.4.2. <u>Les monts de Sebaâ Chioukh</u>	30
2.1.4.3. <u>Le bassin de Tlemcen</u>	30

<u>2.1.4.4. Les monts de Tlemcen</u>	30
<u>2.1.4.5. La zone steppique</u>	30
<u>2.2. Aperçu pédologique</u>	31
<u>2.2.1. Sols minéraux bruts</u>	32
<u>2.2.2. Régosols</u>	32
<u>2.2.3. Sol brun calcaire et /ou calcique</u>	32
<u>2.2.4. Sols gris subdésertiques</u>	32
<u>2.2.5. Terra rossa</u>	32
<u>2.2.6. Terra fusca</u>	33
<u>2.2.7. Sols fersialitiques rouges ou brun rouges</u>	33
<u>2.2.8. Sols noirs sur basaltes en dépression (Tirs)</u>	33
<u>2.2.9. Sol marron à croûte calcaire</u>	33
<u>2.2.10. Sols calcimagnésiques</u>	34
<u>2.2.11. Sols bruns de type rendziniforme</u>	34
<u>2.2.12. Sols gréso-marneux non différenciés en dépressions</u>	34
<u>2.3. Analyse bioclimatique</u>	36
2.3.1. Introduction	36
2.3.2. Choix des données et des stations météorologiques.....	38
2.3.3. Analyse de certains paramètres climatiques.	39
<u>2.3.3.1. Pluviosité</u>	39
<u>2.3.3.2. Températures</u>	41
<u>Les températures moyennes mensuelles</u>	41
<u>Les températures moyennes des maxima du mois le plus chaud (M)</u>	43
<u>Les températures moyennes des minima du mois le plus froid (m)</u>	44
2.3.4 Synthèse climatique	45
<u>2.3.4.1. Le quotient pluviothermique d'EMBERGER</u>	45
2.3.5. Conclusion.....	47
<u>2.4. Milieu humain</u>	48
<u>2.5. Incendies</u>	50

Chapitre 3 : Etude de la végétation de la région

<u>3.1. Généralités</u> :	53
3.1.1. Classification biologique.....	53
3.1.2. Types biologiques.....	53
3.1.3. Spectre biologique.....	55
3.1.4. Caractéristiques morphologiques.....	55
3.1.5. Caractères analytiques.....	56
3.1.5.1. <u>Abondance-dominance</u>	56
3.1.5.2. <u>Sociabilité</u>	57
<u>3.2. Dynamique de la végétation méditerranéenne</u>	58
3.2.1. Introduction.....	58
3.2.2. Caractéristiques et définitions.....	58
3.2.3. Les étages de végétations.....	61
-3.2.3.1. <u>L'étage méso-méditerranéen</u>	61
-3.2.3.2. <u>L'étage thermo-méditerranéen</u>	62
-3.2.3.3. <u>L'étage supra méditerranéen</u>	62
<u>3.3. Description de la couverture végétale de la région de Tlemcen</u>	62
3.3.1. Le cortège floristique.....	64

Chapitre 4: Matériels et méthodes

4.1. Choix des stations	65
4.2. Analyse du sol.....	67
4.2.1. Méthodes d'analyses	67
4.3. Données climatiques.....	68

Chapitre 5: Résultats et discussions

5.1. Résultats et interprétations	69
5.1.1. Tableaux des données	69
5.1.2. Spectres écologiques	70
5.2. discussion des résultats	74
5.3. Conclusion	75

SOURCES ET REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	76
--	-----------

Liste des figures

- Figure 1: Les optimums écologiques du genre *Asphodelus***
- Figure 2: Situation géographique et la délimitation administrative de la wilaya de Tlemcen**
- Figure 3 : Découpage territorial par commune et par unités d'analyse**
- Figure 4 : Carte géologique de la wilaya de Tlemcen**
- Figure 5 : Carte des bassins et sous bassins versants de la wilaya de Tlemcen**
- Figure 6 : La carte de la texture des sols dans la wilaya de Tlemcen**
- Figure 7 : Carte pédologique de la wilaya de Tlemcen**
- Figure 8 : Carte climatique du monde**
- Figure 9 : Moyennes mensuelles des précipitations « Ghazaouet »**
- Figure 10 : Moyennes mensuelles des précipitations « Beni Saf »**
- Figure 11 : Moyennes mensuelles des précipitations « Hafir »**
- Figure 12 : Moyennes annuelles des précipitations des 3 stations**
- Figure 13 : Moyennes mensuelles des températures « Ghazaouet »**
- Figure 14 : Moyennes mensuelles des températures « Beni Saf »**
- Figure 15 : Moyennes mensuelles des températures « Hafir »**
- Figure 16 : Températures moyennes annuelles des 3 stations**
- Figure 17 : Températures moyennes des maxima du mois le plus chaud M**
- Figure 18 : Températures moyennes des minima du mois le plus froid m**
- Figure 19 : Climagramme pluviométrique d'EMBERGER (Q2)**
- Figure 20 : Densité (hab/km²)**
- Figure 21 : Densité de la population par commune**
- Figure 22 : Essai d'une carte de répartition des zones sensible au feu**
- Figure 23 : Superficie ravagée par le feu**
- Figure 24 : Formes de vie les plus importantes selon RAUNKIAER (1934)**
- Figure 25 : Le schéma dynamique de la végétation.**
- Figure 26 : Pourcentage de types biologiques dans une station prise pour exemple**
- Figure 27 : spectre écologique de l'espèce dans la station de Ghazaouet**
- Figure 28 : spectre écologique de l'espèce dans la station de Beni Saf**
- Figure 29 : spectre écologique de l'espèce dans la station de Hafir**
- Figure 30 : Essaie de l'optimum écologique de l'espèce dans la région de Tlemcen**

Liste des tableaux

- Tableau 1 : Position de la famille dans les systèmes de classifications évolutives**
- Tableau 2 : Systématique du genre *Asphodelus***
- Tableau 3 : Les sols correspondant aux différentes formations géologiques de la wilaya**
- Tableau 4 : Données géographiques des stations météorologiques**
- Tableau 5 : Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations et des températures pour l'ancienne période (1913-1938)**
- Tableau 6 : Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations et des températures pour la nouvelle période (1980-2008).**
- Tableau 7 : Températures moyennes des maxima du mois le plus chaud (M)**
- Tableau 8 : Températures moyennes des minima du mois le plus froid (m)**
- Tableau 9 : Q2 de l'ancienne et la nouvelle période pour les 3 stations**
- Tableau 10 : Densité de la population dans la wilaya de Tlemcen**
- Tableau 11 : Superficie ravagée par le feu dans la wilaya de Tlemcen**
- Tableau 12 : : Typologie des groupements végétaux en fonction de l'étage bioclimatique semi-aride**
- Tableau 13 : stations d'étude référence**
- Tableau 14 : données climatiques des trois stations**
- Tableau 15 : données édaphiques des trois stations**

Liste des photos

Photos 1.2.3 : forme biologique de l'espèce

Photos 4.5.6 : ramification de l'espèce

Photo 7 : la surface de la plante

Photo 8 : disposition des feuilles de la plante

Photos 9.10 : jeune plante composé d'une rosette basale, feuilles sous forme d'épée

Photo 11 : Nervures de la feuille

Photo 12 : forme de la feuille

Photo 13 : bord de la feuille

Photo 14 : bourgeon de forme bâtonnet

Photo 15 : bourgeon

Photo 16 : Pétales disséqués.

Photo 17 : Fleur avec étamines et style disséqué.

Photos 18.19 : Inflorescence en panicule

Photo 20 : Fleur disséquée transversalement

Photo 21 : Positions des étamines anti pétales

Photo 22 : Les anthères produisent une grande quantité de pollen

Photos 23.24.25 : Etamines sur place.

Photo 26 : Dissection d'une étamine

Photo 27.28.29 : Fruits capsules vertes de forme ovoïde

Photo 30 : Fruits sans poils, de forme ovoïdes, sphérique et de taille moyenne (7mm – 10 mm). Avec la maturation la couleur verte commence à devenir jaune, puis brune

Photo 31 : Coupe transversale d'un fruit qui contient 6 graines

Photos 32 : fruit mure

Photo 33 : graines noire avec plusieurs infimes spécifications

Photo 34 : capsules de graines matures se fendent en 3 parties pour libérer leur graine noire

Photos 35.36.37 : Racines (tubercules) de la plante

Photo 38 : *Asphodelus ramosus* subsp. *ramosus* L., fin diacinèse à $n=28$, présence à la fois de bivalents et multivalents

Photo 39 : paysage d'une garrigue

Photo 40 : paysage d'un maquis

Introduction générale

Dans un contexte mondial de préservation de la biodiversité, l'étude de la flore du bassin méditerranéen, présente un grand intérêt, vu sa grande richesse liée à l'hétérogénéité de facteurs historiques, paléogéographiques, paléo-climatiques, écologiques et géologiques qui la caractérisent, ainsi qu'à l'impact séculaire de la pression anthropique (QUÉZEL et al, 1980).

Les actions anthropiques diverses et les changements climatiques globaux sont les principaux facteurs de la disparition d'environ 13 millions d'hectares de forêt chaque année (Bektrand A., 2009). À l'échelle mondiale dont les forêts méditerranéennes représentent une grande partie et constituent un milieu naturel fragile déjà profondément perturbé (Quézel et al. 1991).

Dans le nord ouest d'Afrique les pâturages sont actuellement sujets à un processus de dégradation continu et alarmant (Bounejmate et El Mourid, 2001; Acherkouk et al. 2005; Maâtougui et al.2006). Le pâturage anarchique et irrationnel en reste l'une des principales causes anthropiques (Dutilly-Diane et al. 2007).

Tlemcen fait partie du bassin méditerranéen qui se compte parmi les régions du monde les plus riches en terme de biodiversité faunistique et floristique. En effet, Myers et al. (2000) considèrent que les pays méditerranéens détiennent presque 4,5% de la flore mondiale. Or, ce patrimoine végétal est actuellement menacé de dégradation suite à la conjugaison de plusieurs facteurs naturels et humains. Celui-ci est une sommation des perturbations engendrées par les communautés humaines est une contrainte majeure au même titre que le climat ou la roche mère (Frenzel, 1979).

Cette situation de dynamique régressive de la végétation naturelle nous a poussé à évoquer une étude sur le genre *Asphodelus* qui est réputé par sa forte résistance aux contraintes environnementaux surtout celle de l'homme et de ces troupeaux ; afin de savoir les mécanismes qui lui donne ce privilège, et arriver à protéger le couvert végétal naturel, surtout en zones arides. D'ailleurs, cette protection ou réhabilitation de la végétation dans les terrains de pâturage doit être effectuée dans le cadre d'une approche systémique et globale (Rahmi et al., 2000).

Chapitre 1

Etude

bibliographique

1.1. La famille «Xanthorrhoeaceae»

1.1.1. Classification

Tableau 1 : Position de la famille dans les systèmes de classifications évolutives

	Engler	Cronquist (1981)	Thorne	Dahlgren	Takhtajan	APG II (2003)
Super-classe						Monocolpées (Monocots)
Classe	Monocotyledonae	Liliopsida	Magnoliopsida	Magnoliopsida	Liliopsida	Liliopsida
Sous-classe		Liliidae	Liliidae	Liliidae	Liliidae	
Super-ordre			Lilianaes	Lilianaes	Lilianaes	
Ordre	Liliiflorae	Liliales	Asparagales	Asparagales	Asparagales	Asparagales
Sous-ordre	Liliineae					
Famille	Liliaceae	Liliaceae	Asphodelaceae	Asphodelaceae	Asphodelaceae	Xanthorrhoeaceae

En classification phylogénétique APG III (2009) la famille asphodelacées est invalide ces genres sont incorporés dans la famille Xanthorrhoeaceae.

APG III (2009) : Xanthorrhoeacées Dumort. (1829) (incluant Asphodélacées Juss. (1789).
Hémérocallidacées R.Br. (1810).et Xeronemataceae M.W.Chase, Rudall & M.F.Fay(2001))

1.1.2. Généralité

La famille des Xanthorrhoeaceae est une famille de plantes monocotylédones. La circonscription est discutée: elle comprend environ 800 espèces réparties en 11-17 genres Ce sont des plantes herbacées, des arbustes ou des formes arborescentes, pérennes, parfois succulentes. C'est une famille largement répandue, bien représentée en Afrique australe.

En classification classique de Cronquist (1981), cette famille n'existe pas, ces plantes sont incluses dans les Liliacées.

La classification phylogénétique APG (1998) en d'abord fait une famille appartenant à l'ordre des Asparagales.

En classification phylogénétique APG II (2003) cette famille est optionnelle, ces plantes peuvent être incluses dans la famille Xanthorrhoeaceae.

En classification phylogénétique APG III (2009) la famille Asphodélacées est invalide ces genres sont incorporés dans la famille Xanthorrhoeaceae, sous-famille

La classification phylogénétique APG III (2009) inclut dans cette famille les genres précédemment placés dans les familles Asphodelaceae, Hemerocallidaceae .

1.1.3. Systématique

Bien que le groupe sœur des monocotylédones reste incertain, beaucoup de progrès ont été réalisés dans les monocotylédones depuis la dernière tranche APG.

Chase et al. (2000) ont publié une analyse des relations et une proposition de révision du système d'APG pour les monocotylédones, mais néanmoins nous allons donner des informations sur les changements survenus depuis APG (1998).

Chase et al. (2000) et Soltis et al. (2000) : l'analyse de trois gènes à la fois confirme ce placement, de même que celui de FUSIBLE et TAMURA (2000), qui ont examiné un nombre relativement restreint de monocotylédones avec plastidiques séquences matK. Parmi les cinq familles non placés en APG (1998), nous avons maintenant un placement clair.

(Neyland , 2002) ., plusieurs changements sont effectués à la suite de l' étude approfondie de l'ordre Dioscoreales par Caddick et al. (2000, 2002a, b), qui a utilisé une analyse de trois gènes, rbcL , atpB et ADNr 18S , et de la morphologie pour examiner les relations de presque tous les genres de l'ordre .

Caddick et al. (2000). Poursuite des travaux sur Asparagales (Fay et al ., 2000b) a précisé les relations au sein de l'ordre . Au cours des dernières années, de nouvelles familles ont été créés Dahlgren , Clifford et Yeo (1985) , mais ce processus a conduit à la fois à un réarrangement de familles et une reconnaissance accrue de monogénérique et des petites familles .

(Duvall et al , 1993, Chase et al , 1995) , ont utilisé cette classification comme base de leurs échantillonnage . Par conséquent, ils ont retenu les circonscriptions de Dahlgren et al. (1985). APG (1998) ont également utilisé ce système, l'ordre d'Asparagales a été établi avec 29 familles. Bien que cette approche semble logique à l'époque.

Seuls les spécialistes de ce groupe comprennent cette taxonomie, et il est donc difficile d'enseigner, nombreux enseignants utilisent des Liliacées plutôt que le système d'APG.

Nous proposons donc ici de simplifier les Asparagales supérieur en réduisant éventuellement le nombre de familles à deux, alliacées et Asparagaceae.

Ceux-ci peuvent être facilement identifiés par les inflorescences en ombelles de alliacées (éventuellement y compris les deux Agapanthaceae et Amaryllidaceae) et les grappes de Asparagaceae , sauf pour Themidaceae avec ombelles , mais ceux-ci ont beaucoup sous-tendant et bractées internes , tandis que ceux des alliacées ont généralement que deux (Pires et Sytsma , 2002) .

En Asparagaceae , nous incluons éventuellement Agavaceae , Anemarrhenaceae ,Anthericaceae , Aphyllanthaceae , Behniaceae , Herrericeae, Hyacinthaceae , Laxmanniaceae , Ruscaceae et Themidaceae . En Ruscaceae , Rudall , Conran & Chase (2000a) déjà inclus Convallariaceae , Dracaenaceae (trois genres) , Eriospermaceae (monogénérique) et Nolinaceae .

Nous proposons ici utiliser le système de bracketing pour reconnaître certains groupes monophylétiques supplémentaires peuvent toujours utiliser le «système APG. Toutefois, dans ce cas, nous recommandons qu'Agavaceae doit inclure Anemarrhenaceae, Anthericaceae, Behniaceae et Herrericeae .

Dans le même contexte, nous listons Xanthorrhoeaceae S.L. qui inclut éventuellement à la fois Asphodelaceae et Hemerocallidaceae (qui comprenait déjà Phormiaceae des auteurs précédents).

Certains chercheurs peuvent être perturbés par cette nouvelle réorganisation des lignes de la famille au sein des Asparagales, mais cette modification constitue une simplification bien nécessaire de la taxonomie familiale dans cet ordre.

Tableau 2 : Systématique du genre Asphodelus

Rang	Nom Scientifique
Cladus	Chlorophytes
Cladus	Plasmodesmophytes
Cladus	Embryophytes
Cladus	Stomatophytes
Cladus	Hemitracheophytes
Cladus	Tracheophytes
Cladus	Euphyllophytes
Cladus	Spermatophytes
Cladus	Angiospermes
Cladus	Monocotylédones
Ordre	Asparagales
Famille	Xanthorrhoeaceae
Sous-famille	Asphodelaceae
Genre	Asphodelus

1.2. Le genre « Asphodelus »

1.2.1. Introduction

Asphodèle, Brouage, انصال, برواق،

Asphodelus, nom grec (ασφοδελος). *Asphodèle* signifie l'inégalee. Quelques philologues disent que Le mot anglais «daffodil» est une perversion de l'asphodèle," autrefois écrit «affodil»." Suggèrent que le nom de daffodil vient du mot affodil de néerlandais.

Certains disent que le nom *Asphodelus* vient du grec « ασφοδέλου του » qui signifie *fer de pique* et fait allusion à la forme des feuilles.

Dans la poésie grecque et la mythologie, l'asphodèle est la fleur de l'Hadès et la mort, sacré à Perséphone.

Homer , poète épique (9ème siècle A.J.C) , décrit dans " l'Odyssée " 24,14 , le passage des âmes à Haïdes conduit par Hermès, ils volent comme des chauves-souris à travers les endroits sombres dessous de la terre , puis traverser la rivière Okeanos - passant les portes du soleil , l'île blanche , et le pays des rêves - pour atteindre les champs de asphodèles (Leimon asphodelon) ,

Comme l'asphodèle a été considérée la nourriture préférée des morts, les Grecs ont planté près des tombes.

- *Asphodelus aestivus* Brot = *Asphodelus microcarpus* Viv = *Asphodelus ramosus* L.
- *Asphodelus albus* Mill. = *Asphodelus sphaerocarpus* Gren. & Godr.
- *Asphodelus altaicus* Pall. = *Eremurus altaicus* (Pall.) Steven
- *Asphodelus brevicaulis* Bertol. = *Asphodeline brevicaulis* (Bertol.) J. Gay ex Baker
- *Asphodelus capensis* L. = *Chlorophytum capense* (L.) Voss
- *Asphodelus cerasiferus* J. Gay
- *Asphodelus comosus* Houtt. = *Eucomis comosa* (Houtt.) H. R. Wehrh.
- *Asphodelus damascenus* Boiss. = *Asphodeline damascena* (Boiss.) Baker
- *Asphodelus fistulosus* L.
- *Asphodelus fistulosus* var. *tenuifolius* (Cav.) Baker = *Asphodelus tenuifolius* Cav.
- *Asphodelus inderiensis* Steven = *Eremurus inderiensis* (Steven) Regel
- *Asphodelus liburnicus* Scop. = *Asphodeline liburnica* (Scop.) Rchb.
- *Asphodelus lusitanicus* Henriq.
- *Asphodelus luteus* L. = *Asphodeline lutea* (L.) Rchb.
- *Asphodelus tauricus* Pall. = *Asphodeline taurica* (Pall.) Endl.

abréviation standard Brot. est utilisé pour indiquer Felix da Silva Avellar Brotero (1744-1828), au Portugal, un botaniste.
abréviation standard L. est utilisé pour indiquer Carl von Linné (1707 - 1778), un botaniste suédois, médecin et zoologiste, le père de la taxonomie moderne.

abréviation standard Salzm. est utilisé pour indiquer Friedrich Zacharias Salzmänn, 1730-1801, jardinier, Potsdam (Sans Souci).
abréviation standard Viv. est utilisé pour indiquer Domenico Viviani (1772-1840), professeur de botanique à Gênes.

Liste des synonymes des espèces qui appartient au genre *Asphodelus*

1.2.2. Origine du genre

Asphodelus est un genre de plantes vivaces indigènes principalement en Europe centrale et méridionale, mais sont maintenant réparties dans le monde entier.

La carotte 24 MO 67 (campagne MEDOR du n/o "Jean Charcot", Aout-Septembre 1967) a fait l'objet d'une étude sédimentologie et paléo climatique. La station de carottage se situe quelques vingt milles des côtes orientales de l'île de Crète, par 34°58 ' de latitude nord et 26°36 ' de longitude est. La carotte a été prélevée à 2.460 m de profondeur. Elle a une longueur de 170 cm environ

Les boues saproproliques postglaciaires, recèlent une grande abondance de grains de pollen. L'analyse de cette carotte a révélé la présence du reste saproproliques du genre Asphodelus parmi d'autres genres.

1.2.3. Caractères généraux

Plantes à souche bulbeuse ou fibreuse. Périanthe à 6 divisions pétaloïdes disposées en 2 verticilles peu distincts. Divisions libres ou soudées 3 ou 6 étamines. Ovaire supère. Capsule ou baie. 1 ou 3 styles.

- Plantes herbacées vivaces ou arborescentes ou arbrisseaux, généralement hermaphrodites.
- Tiges florifères nues
- Feuilles toutes radicales, Feuilles simples, sessiles, petites ou très grandes, minces ou coriaces ou charnues, linéaires ou lancéolées ou ovales ; nervation parallèle.
- Inflorescence simple ou composée en grappe ou en épi au sommet d'une hampe florale.
- Fleurs en grappes ou panicules, solitaires, avec une bractée scarieuse à la base et à pédoncule articulé .Fleurs régulières ou très irrégulières (zygomorphes), 3-mères, pentacycliques. Périanthe bien différencié en calice et corolle (3+3) ou formé de 6 tépales pétaloïdes. Androcée constitué de 6 étamines fertiles, diplostémones ; anthères introrses, dorsifixes, à déhiscence longitudinale. Gynécée formé de 3 carpelles soudés ; ovaire supère 3-loculaire ; dans chaque loge, 2-*n* ovules généralement arillés, anatropes ou semi-anatropes, en placentation axile.
- Fruit : charnu ou capsule loculicide. graines albuminées à embryon droit, graines triquêtes et noirâtres

1.2.4. Spectre écologique



Figure 1 : Les optimums écologiques du genre *Asphodelus*

Source: Base Flor. Index botanique, écologique et chronologique de la flore de France.

Nota : Taxons sont présents en Algérie dans un ou plusieurs secteurs mais jamais signalés en Oranie.

-*Asphodelus acaulis*,

A. LETREUCH-BELAROUCI, B. MEDJAHDI, N.LETREUCH-BELAROUCI & K. BENABDELI (Diversité floristique des suberaies du parc national de Tlemcen (Algérie) 2009

-*Asphodelus ayardii*, Jahand. & Maire G.

B. MEDJAHDI, M. IBN TATTOU, D. BARKAT & K. BENABEDLI ; La flore vasculaire des monts des Trara (Nord-ouest Algérien) 2009

1.3. *Asphodelus microcarpus*

1.3.1. Introduction

Asphodelus est un genre d'environ 20 espèces de la sous-famille Asphodelaceae. Beaucoup ont une petite couronne à rhizome épais et, racines charnues. Il a une tolérance écologique très large contribuant à sa présence dans des écosystèmes perturbés et fragilisés.

Les espèces *Asphodelus microcarpus* font partie des espèces anthropozoïques qui banalisent considérablement le cortège floristique dans la région de Tlemcen, interviennent dans la composition des peuplements se rattachant généralement à l'ordre des *Ononido-Rosmarinetea* en ambiance semi-aride. Par contre, en ambiance subhumide, apparaissent des groupements forestiers qui, du point de vue syntaxonomique ne peuvent être rattachés qu'à l'ordre des *Quercetalia ilicis* et en particulier à l'*Oleo-(sylvestris)- Quercion rotundifolio suberis*. (Bouazza. et al 2001)

1.3.2. Nomenclature

Nom d'espèce : *Asphodelus microcarpus*

Auteur : Domenico Viviani (1772-1840), professeur de botanique à Gênes.

Nom commun : Asphodel de l'été

Nom de la famille : Xanthorrhoeaceae

L'origine de la nomination : *Asphodelus* vient du grec « *ασφοδέλου του* » qui signifie *fer de pique* et fait allusion à la forme des feuilles.

aestivus, latine: *aestivus*, de l'été, comme en été

ramosus, ramifiée.

micro carpus : -*micros*, μικρος, "petit, petit, court"- *carpos*, καρπος, "fruit"; petits fruits.

Une autre référence d'origines grecques dit que, les anciens ont plantés les fleurs d'asphodèle près des cimetières considérant comme une nourriture préférée par les morts, d'où vient sa nomination.

Synonymes :

Aestivus : Felix Da Silva Avellar Brotero (1744-1828), un botaniste Portugais.

Ramosus : Carl Von Linné (1707 - 1778), un botaniste suédois, médecin et zoologiste, le père de la taxonomie moderne.

1.3.3. Caractéristiques et descriptions de la plante

Cycle de vie : pérenne

Type biologique : Géophyte (bulbeuse, plante à rhizome)

Habitat : Garrigue, falaises, steppe, préfère région semi-aride ou le sol est peu profond comme les endroits rocheux.

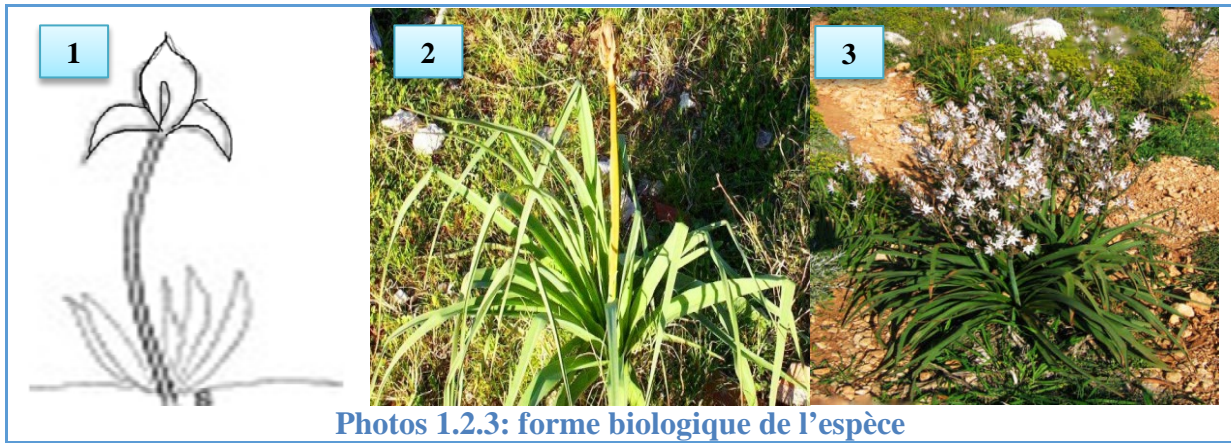
Hauteur de la plante : 50-150 cm

Période de floraison : Janvier-avril

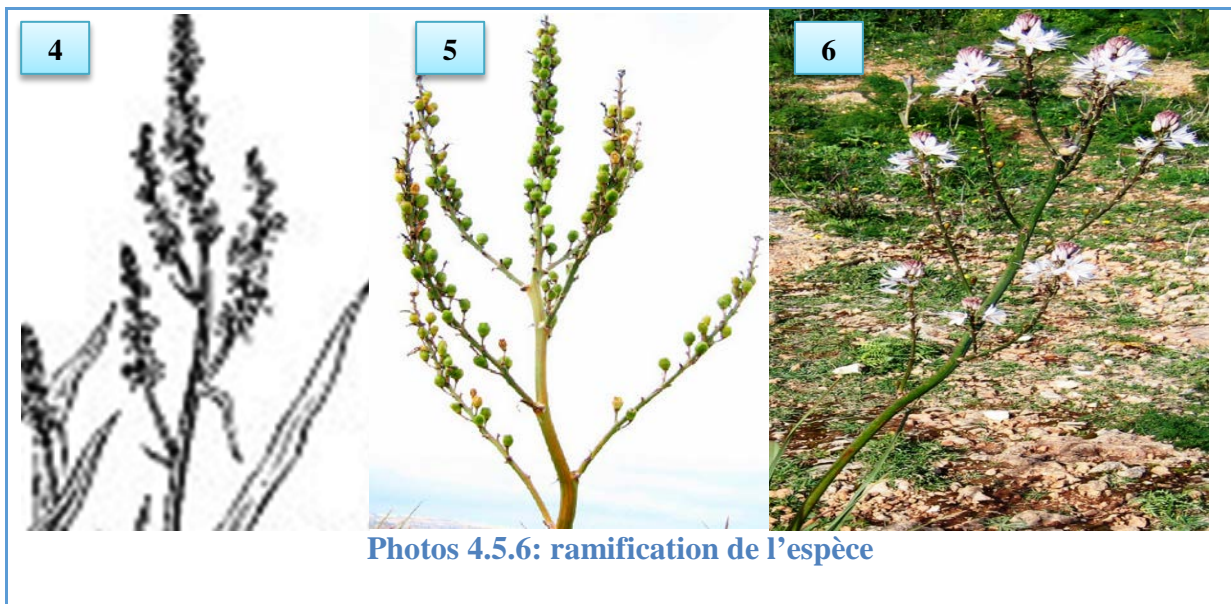
Poison : Ne contient pas du poison

1.3.4. Structure et morphologie

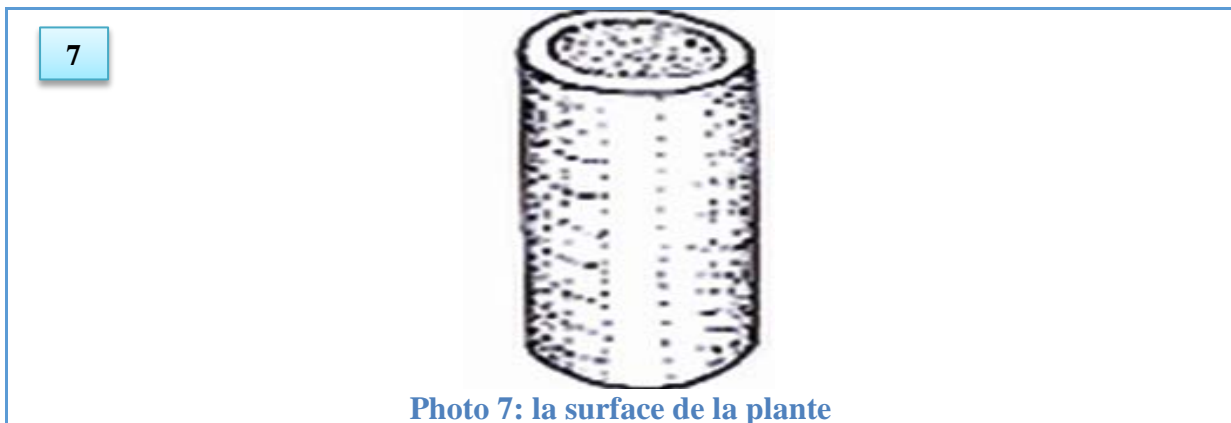
1.3.4.1. Forme biologique : ériger mais sans vrai tige aérienne



1.3.4.2. Ramification : Unique, scape ramifié



1.3.4.3. Surface : glabre



1.3.4.4. Feuille :

Disposition : Rosette basale

8

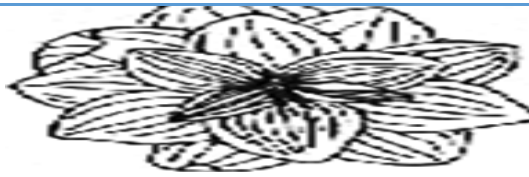


Photo 8: disposition des feuilles de la plante

Attachement : forme sessile et tige souterraine

9



10



Photos 9.10: jeune plante composé d'une rosette basale, feuilles sous forme d'épée

Nervures : nervures parallèles

11



Photo 11: Nervures de la feuille

Forme de la feuille : forme d'épée, longue et plate devient pointu a la fin.

12



Photo 12 : forme de la feuille

Bord de la feuille : feuille entière à extrémité lisse

13



Photo 13 : bord de la feuille

1.3.4.5. Bourgeon : couleur blanche avec des rayures brun rougeâtre verticales

14



Photo 14 : bourgeon de forme bâtonnet

15



Photo 15 : bourgeon

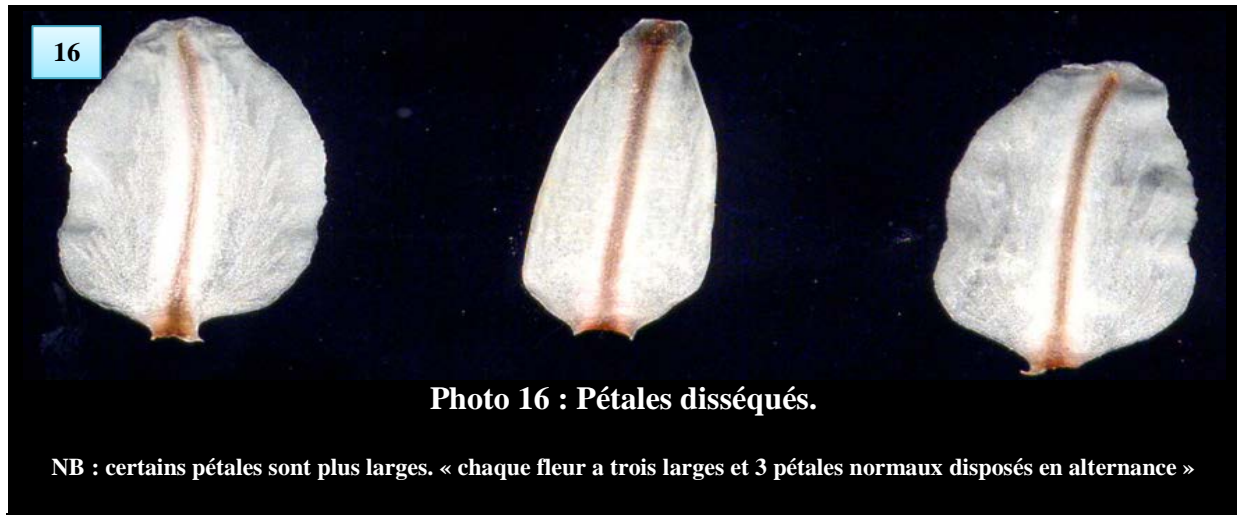
1.3.4.6. Fleurs :

Couleur : Blanche

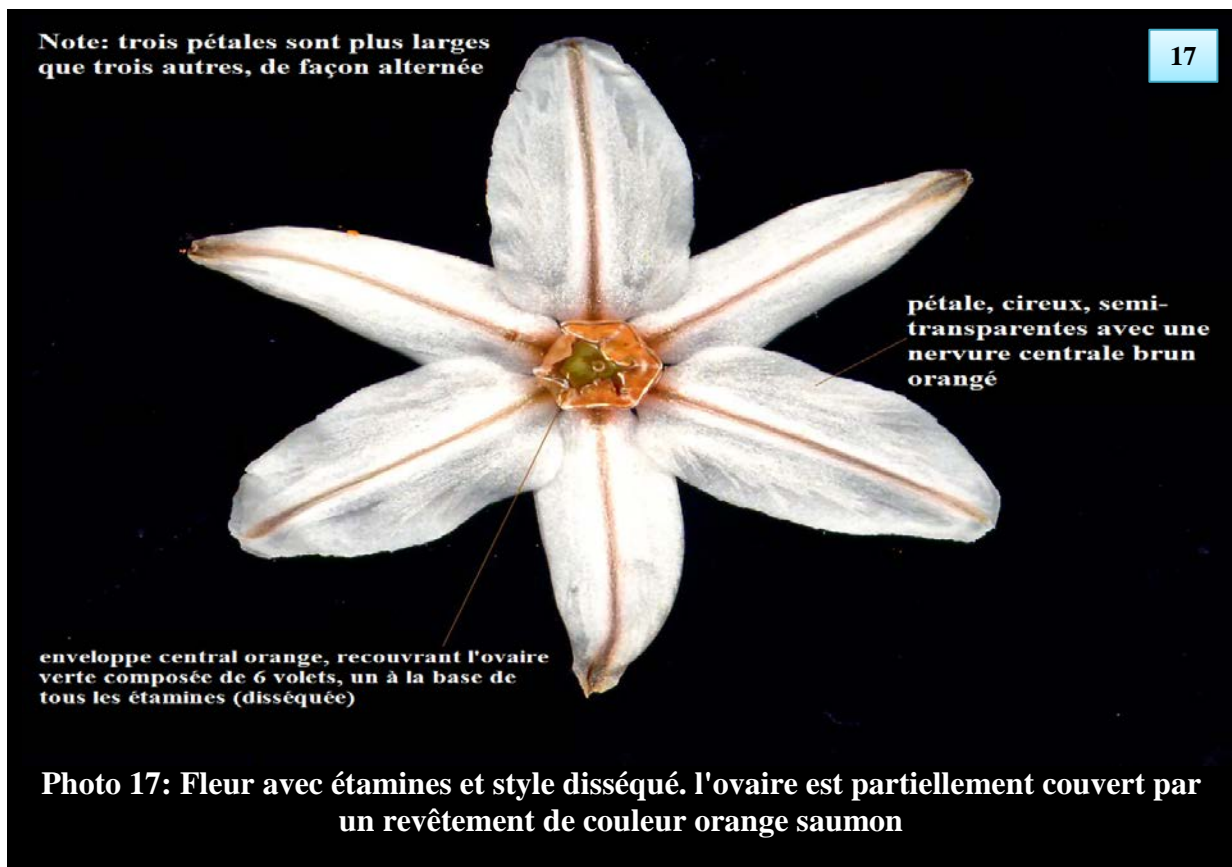
Parfum : agréable, doux, comme le parfum du miel

Taille de la fleur : 35 mm

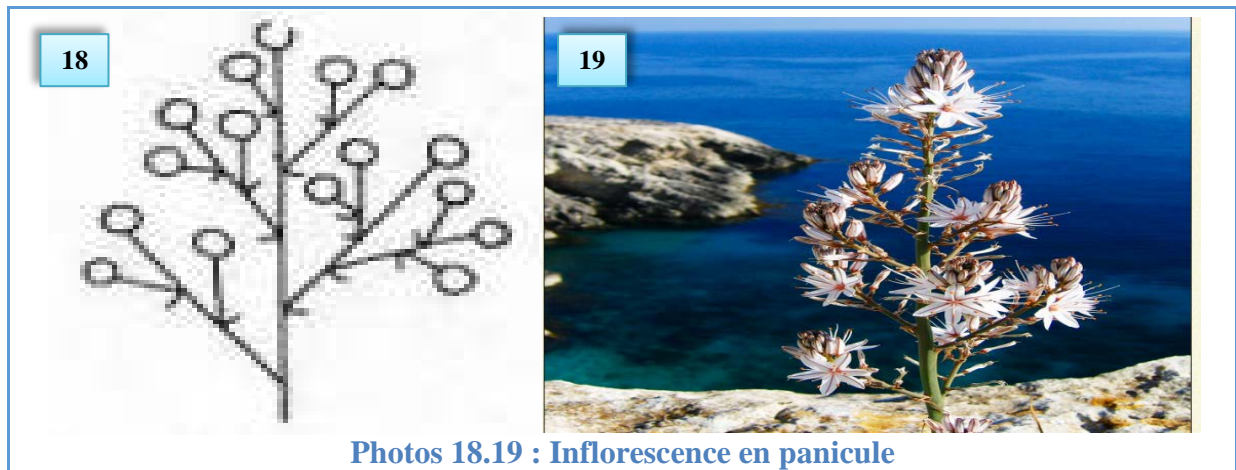
Nombre de pétale : 6



Type de fleur fondamentale : étoilée



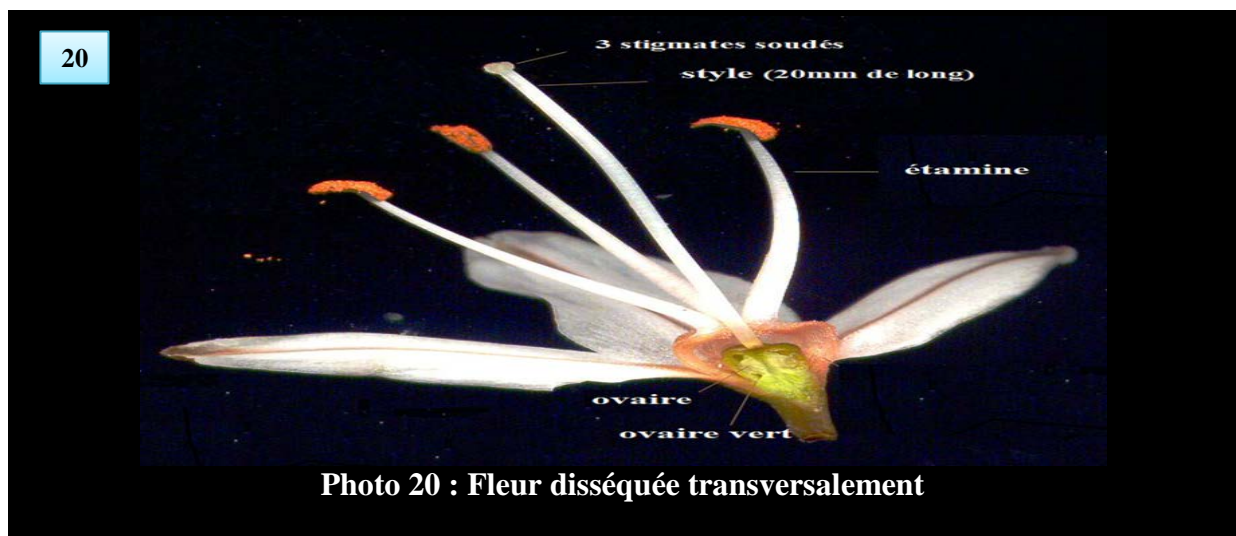
Inflorescence : panicule



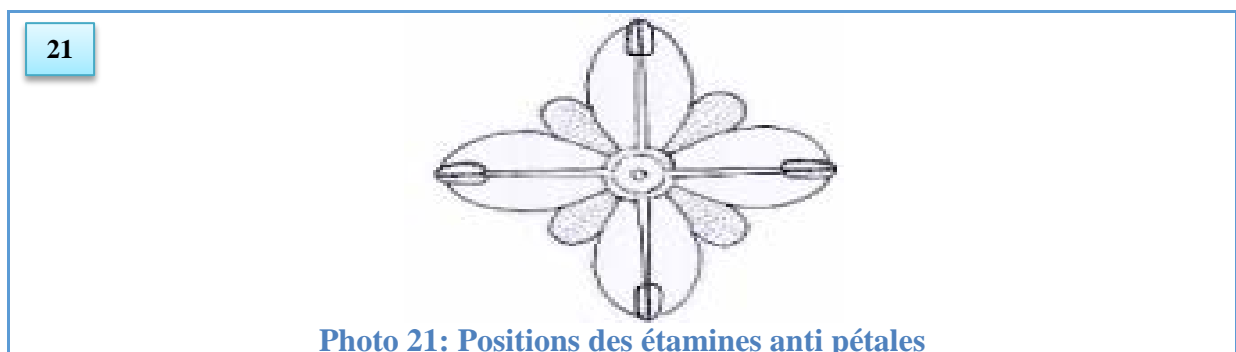
Descriptions :

La fleur se compose de 6 pétales blancs allongé, 6 longue anthères composé de filament blanc et un anthère orange, 1 style blanc central + stigmate (un peu plus long que les étamines) et un ovaire centrale et supérieure enfermée par une capsule de couleur orange saumon

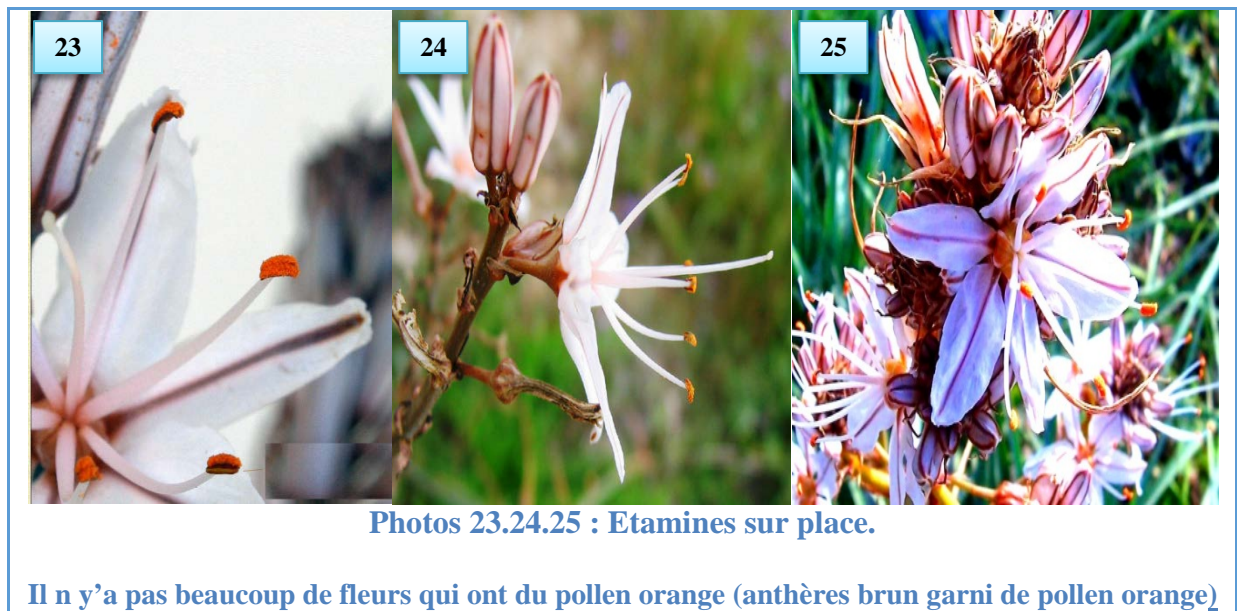
1.3.4.7. Ovaire : supérieur



1.3.4.8. Etamines :



Couleur du pollen : Orange clair



1.3.4.9. Fruit et autres données botanique :

Couleur de fruit : vert

Type de fruit : Déhiscente, capsule, loculaire



Photos 27.28.29: Fruits capsules vertes de forme ovoïde

30



Photo 30: Fruits sans poils, de forme ovoïdes, sphérique et de taille moyenne (7mm – 10 mm). Avec la maturation la couleur verte commence à devenir jaune, puis brune

31



Photo 31: Coupe transversale d'un fruit qui contient 6 graines

32



Photo 32 : fruit mure

1.3.4.10. Graine

Nombre de graines par fruit : Au maximum 6

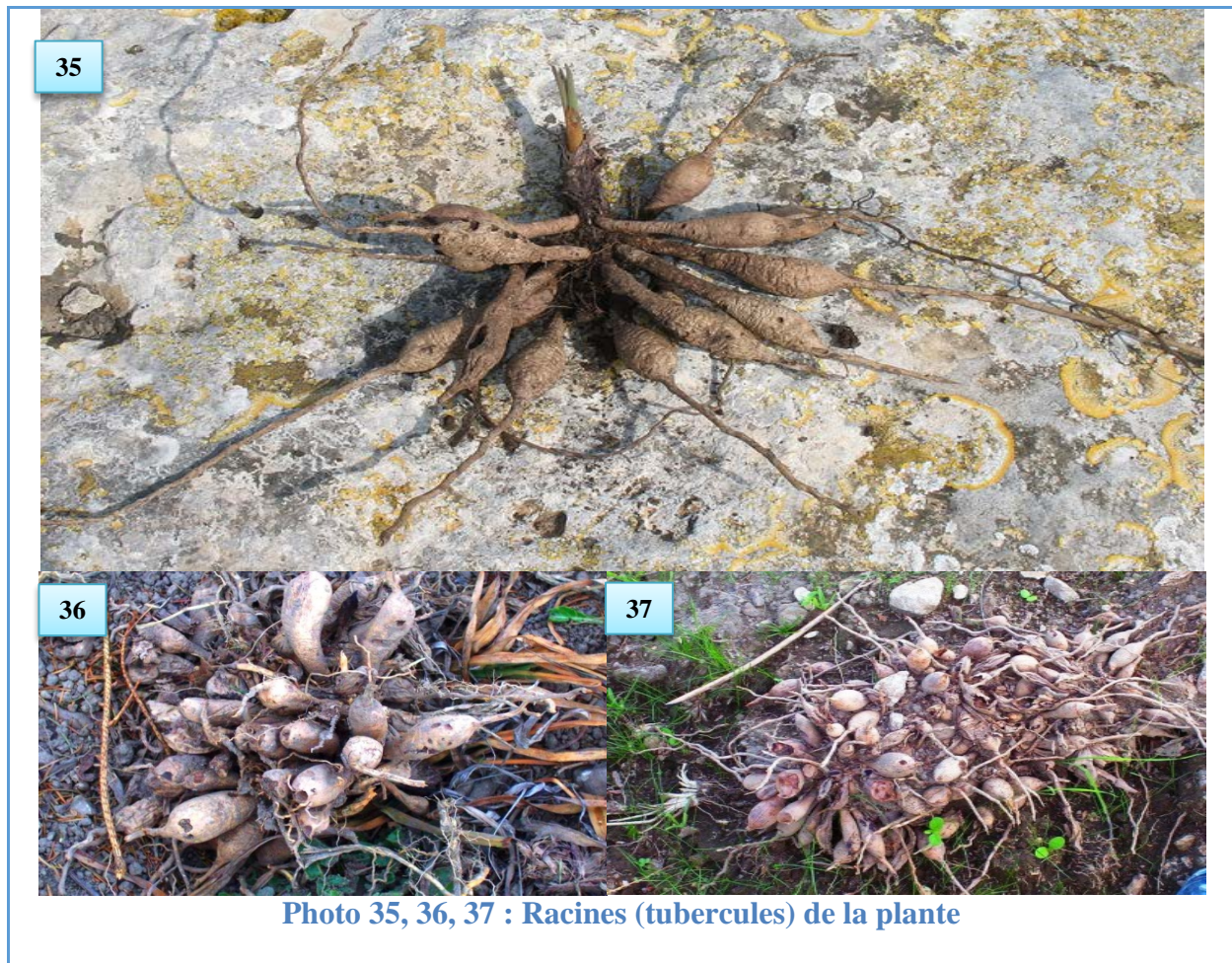
Forme : ovoïde

Taille : 5 mm × 3mm

Couleur : Noir avec des taches blanches



1.3.4.11. Partie souterraine (tubercule)



1.3.5. Origine et distribution

Cette plante est originaire d'Afrique et la majorité de la côte méditerranéenne qui comprennent :

-Nord d'Afrique : Algérie + Egypte + Lybie + Maroc

-Ouest d'Asie : chypre + Iraq + Palestine + Jordanie + Liban + Syrie + Türkiye.

-Sud-est d'Europe : France (Corse inclus) + Portugal + Espagne (iles canaries ; Baléares inclus)

1.3.6. Résistance aux incendies

Selon un site italien *Asphodelus* est composé de plusieurs mots grecs.

A = non

Spodos = cendres

Edos = vallée

Donc cela signifie une vallée de restes qui n'a pas été détruite en cendres par le feu. Le nom est associé avec le fait que les tubercules souterrains ont une résistance contre les incendies accidentels, et ainsi, ces tubercules s'adaptent rapidement avec la forme de vie après un certain temps, ce qui maintient la vie après le feu pour ces plantes.

1.3.7. Nombre chromosomique

(D'après une étude faite par E. El Alaoui-Faris, H. Tahiri & A. El Aissami.2013)

Asphodelus ramosus subsp. *ramosus* L. = *A. microcarpus* Viv.

(*Asphodelaceae* in APG III: *Xanthorrhoeaceae*) — $n=28$. Maroc nord atlantique, Mehdia, $34^{\circ} 14' N$ $6^{\circ} 52' W$, 20 Mars et 15 Novembre 2009.

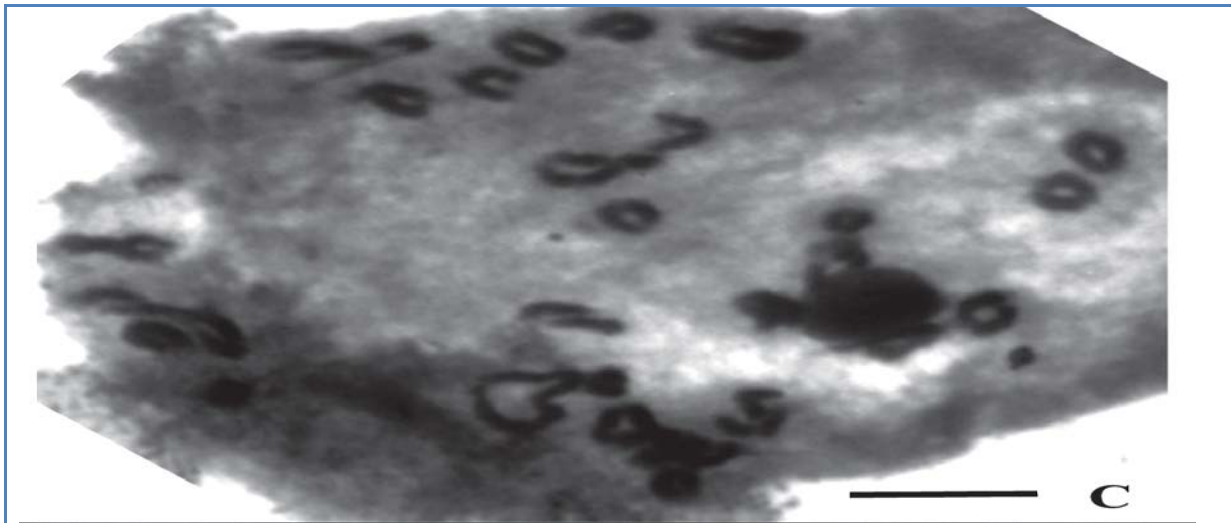


Photo 38 : *Asphodelus ramosus* subsp. *ramosus* L., fin diacinèse à $n=28$, présence à la fois de bivalents et multivalents

Barre: 5 μ m.

Ce nombre correspond à un niveau tétraploïde rencontré dans plusieurs populations marocaines à côté du nombre hexaploïde $2n=84$ (Diaz Lifante, 1992). Le déroulement de la méiose est normale, cependant en fin de diacynèse ou en métaphase I la majorité des chromosomes forme des bivalents, rarement sont observés des tétra ou des polyvalents.

Lors de la comparaison des nombres chromosomiques des populations originaires d'Afrique du Nord, rattachées aux genres *Asphodelus* et *Anthericum*, Diaz Lifante (1992) conclut que l'*A. ramosus* à large spectre de répartition montre le plus de variabilité chromosomique, tandis que les espèces à aire de répartition restreinte sont pour la plupart diploïdes.

Ce même auteur dans son étude sur le genre *Asphodelus* de la région ouest méditerranéenne (Díaz Lifante, 1996) confirme l'importance de la polyploïdie dans l'évolution de ce genre. Le nombre de base $x=14$, largement représenté chez ce genre, serait un nombre secondaire dérivant d'un nombre primaire ancestral $x=7$.

1.3.8. Utilisations comestibles

Les racines (tubercules), les graines et les tiges ont été consommés dans le passé.

Le tubercule peut être mangé cuit. Car il est riche en amidon, séchés et cuits à l'eau il devient mucilagineux et peut être mélangé avec les grains pour faire du pain nutritif.

L'ébullition détruit le principal âcre dans les tubercules, et les rendant très agréables à manger la hampe florale (tige qui porte les fleurs) peut également être cuite et mangée

Hésiode, poète grec (8ème siècle A.J.C), décrit asphodèle comme l'ingrédient de base de la pâte d'un pauvre homme : " imbéciles qu'ils ne savent pas le grand bienfait de l'asphodèle ".

Hippocrate et Dioscoride disaient que les racines ont été mangées rôties dans la cendre.

Théophraste a raconté que la racine a été hachée en purée avec les figues et le tout a été consommé.

Le byzantin (5ème siècle de notre ère) lexicographe Hésychius d'Alexandrie (Hesychius d'Alexandrie), a également déclaré que la racine de l'asphodèle est comestible.

Les feuilles également ont été utilisées pour la production d'un type spéciale du fromage italien Rignano garganico.

1.3.9. Utilisation médicinale

Le tubercule collecté à la fin de sa première année, est âcre diurétiques emménagogues antispasmodique. Les tubercules sont recommandés pour dissoudre rapidement gonflements scrofuleux. Elle été utilisé pour traiter plusieurs maladies par les grecques et les latins mais elle n'est pas très utilisé dans la médecine actuellement.

Âcre: forte et dure ou un goût amer, piquant, provoquant la chaleur et l'irritation

Antispasmodique : utilisé pour soulager ou prévenir les spasmes (surtout pour le muscle lisse)

Diurétique: tend à augmenter le flux de l'urine

Emménagogue: favorise l'écoulement menstruel chez les femmes

Une autre utilisation médicinale qui n'est plus utilisé actuellement est celle de la dermatite et les brûleurs du soleil. Un extrait obtenu des premiers tubercules ramassé dans le mois le plus sec dans la fin d'été. Une décoction de 5 gr dans 100 ml d'eau a été appliquée à l'aide d'un mouchoir à la zone affectée de la peau

Le tubercule est creusé et rempli par quelques gouttes d'huile d'olive, après le chauffage du tubercule, l'huile est utilisée comme gouttes auriculaires en cas d'otite (S. Salhi,et al 2010).

Chapitre 2

Etude du

milieu

2.1. Milieu physique

2.1.1 Situation géographique

Située dans le nord-ouest d'Algérie, La subdivision de la wilaya de Tlemcen est de 9017.69 Km², c'est environ la surface de quatre départements de France, dont 137 217 ha de forêt et 62 271 ha composé de maquis et broussaille. La zone d'étude s'égrenant dans toute la wilaya qui est limitée géographiquement :

- Au Nord par la mer Méditerranée ;
- Au Nord-est par la wilaya d'Aïn Témouchent ;
- A l'Est par la wilaya de Sidi Bel-Abbès ;
- A l'Ouest par la frontière algéro-marocaine ;
- Au Sud par la wilaya de Naâma.

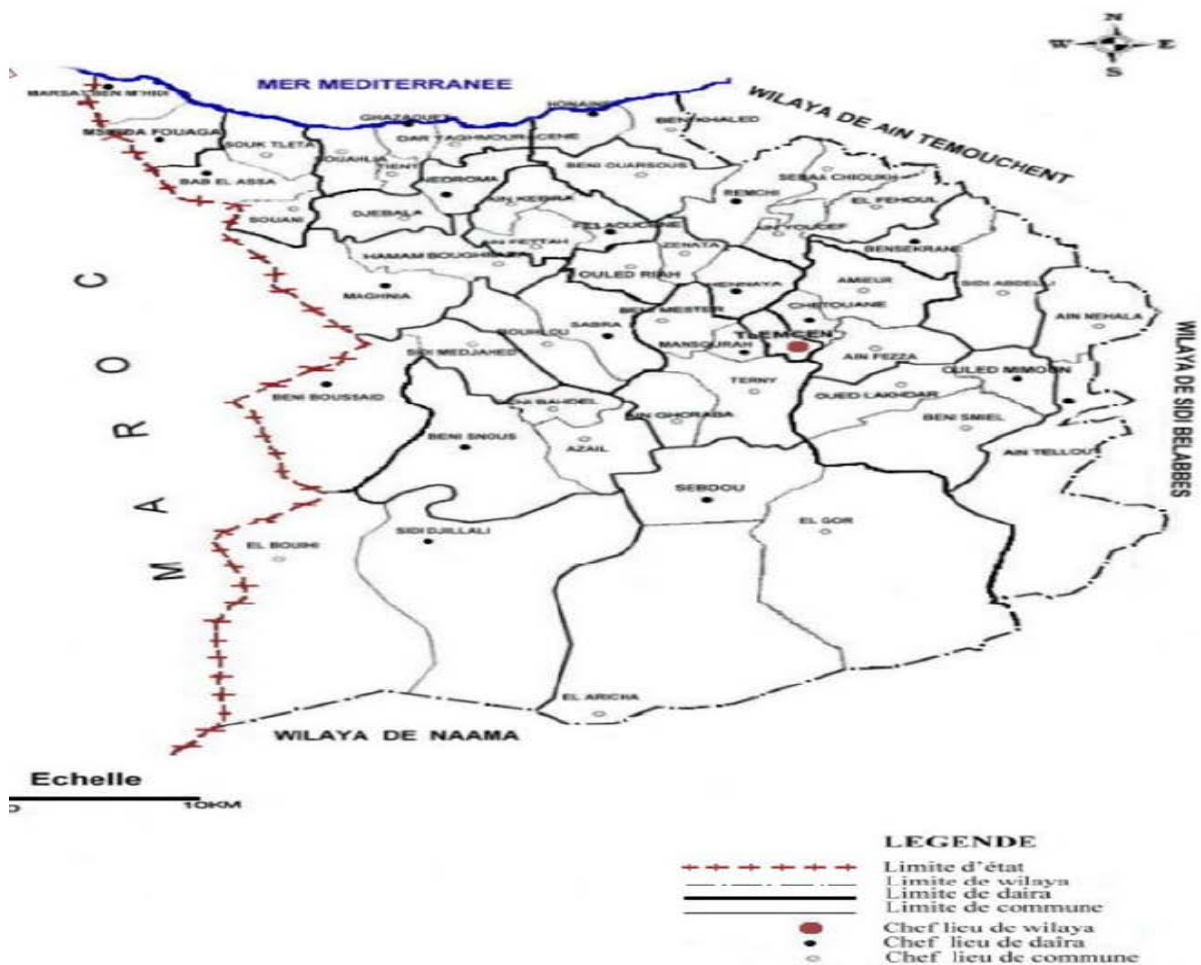


Figure 2: Situation géographique et la délimitation administrative de la wilaya de Tlemcen

(Source : ANAT)

2.1.2. Données géographiques

Du point de vue géographique, la région de Tlemcen est composée de trois secteurs :



Figure 3 : Découpage territorial par commune et par unités d'analyse
(Source : ANAT, 2010)

2.1.2.1- Le littoral

Cette zone fait partie des Monts des Traras qui renferment tout la partie littorale de la région de Tlemcen de Marsat Ben Mhidi jusqu'à l'embouchure de la Tafna (Rachgoun) à l'Est.

2.1.2.2- Les plaines telliennes

Forment une large bande s'étalant d'Ouest en Est. 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.

2.1.2.3- Les Monts de Tlemcen

Ils s'étendent sur une superficie de 178000 ha, sont situés, entre les latitudes nord 34° et 35° et les longitudes ouest 0°30' et 2°. Coupée par une chaîne qui apparaît à partir de 600 m et qui culmine à certains points à plus de 1800 m. D'une disposition générale Sud- Ouest et Nord- Est.

2.1.3. Géomorphologie

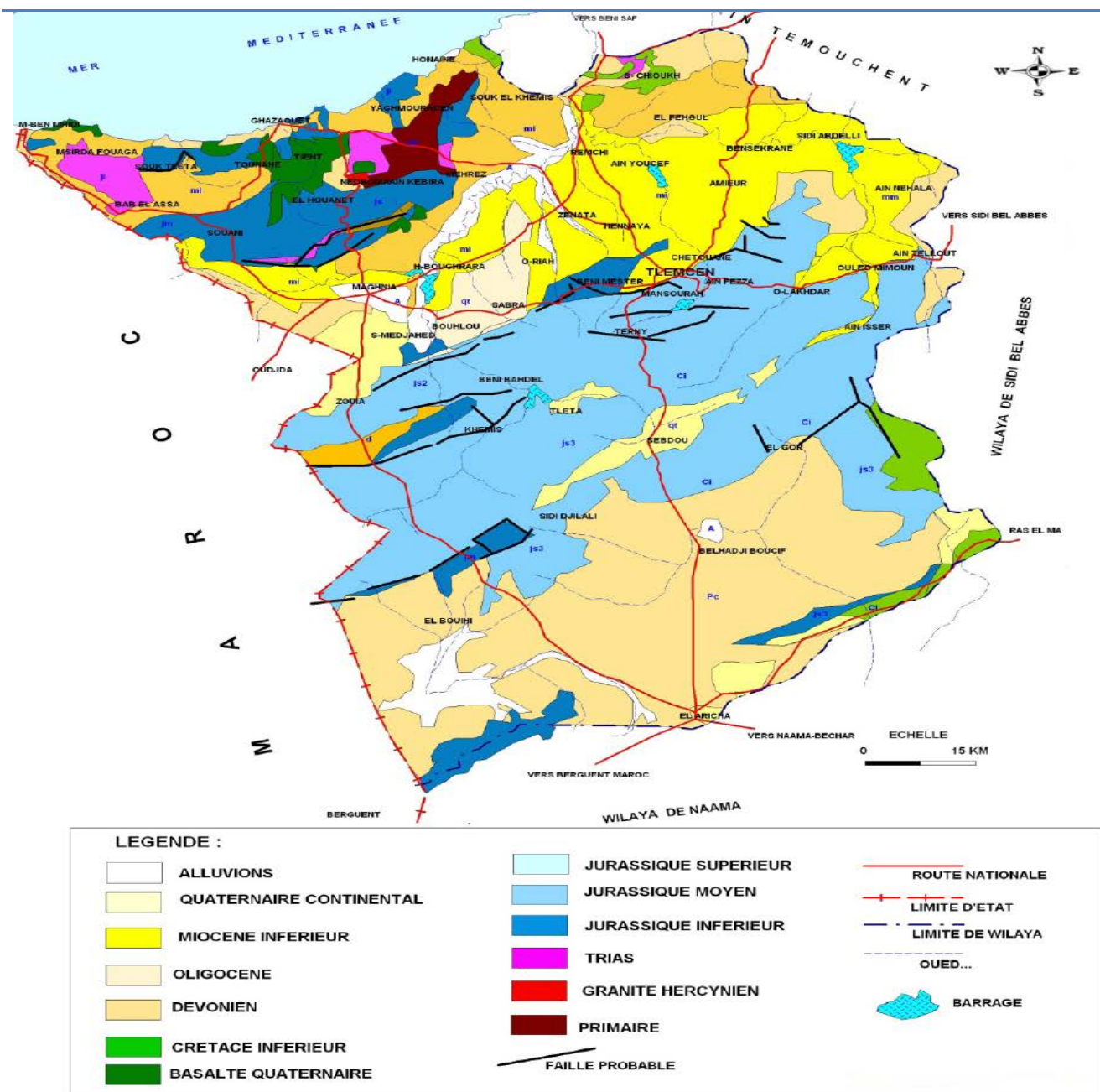


Figure 4 : Carte géologique de la wilaya de Tlemcen

(Source : ANAT, 2010)

2.1.3.1 Les Traras

Les Traras sont formés de roches sédimentaires plissées, et par des affleurements rocheux très variés, où dominent les argiles, les marnes, qui augmentent l'effet érosif en l'absence de couvert végétal. Ils comportent des époinçements et coulées volcaniques récentes d'âge miopliocène, liées à des mouvements récents. Les formations superficielles sont marquées essentiellement par les encroûtements calcaires sur les versants et les formations alluvionnaires dans les fonds des vallées.

2.1.3.2 Les bassins intérieurs et les plateaux

Caractérisés par de fortes accumulations de formations alluviales anciennes. Ils sont recouverts d'un épais manteau de dépôts alluviaux marins d'âge miocène, puis lacustres au Nord, d'âge plus récent : Pliocène. Le relief est fortement disséqué en lanières par les petits affluents de la Tafna venant heurter la chaîne côtière, avant de rejoindre l'Oued Tafna en traversant la chaîne en gorge. Les encroûtements sont bien développés et les sols généralement profonds. Les formations alluviales récentes sont localisées le long des vallées, en particulier celle de la basse Tafna.

2.1.3.3 Les monts de Tlemcen et de Sebdou

Formés de plateaux karstiques constitués de calcaires jurassiques plissés. Ces monts sont caractérisés par l'affleurement de formations calcaires qui font la richesse de cette zone en sites naturels et en ressources en eau qui alimentaient les principales sources du « Haouz » de Tlemcen. Cet ensemble est l'un des domaines forestiers les plus importants de la wilaya.

2.1.3.4 Les hautes plaines d'El Aricha

Ces étendues ne sont pas ouvertes au Sud sur le bassin du Chott-E-Chergui, mais forment, à plus de 1100 m d'altitude, une zone tabulaire avant de se terminer au Nord de la cuvette du Chott-El-Gharbi. Cette partie de la wilaya se singularise par la pauvreté de ses sols. La menace d'ensablement et de désertification reste présente, liée au surpâturage et aux faibles actions de mise en défend. Il n'empêche qu'il s'agit d'une zone pouvant receler des quantités importantes de ressources souterraines en eau.

2.1.4. Hydrographie

Le relief ainsi que l'abondance des roches imperméables et tendre, ont combiné leurs effets et ont permis la naissance d'un réseau hydrographique. Ce dernier est lié en grande partie à l'évolution des phénomènes structuraux qui ont affecté la région au cours des ères géologiques (Gardia, 1975).

Les cours d'eau dans notre région appelé aussi Oued sont caractérisé par un régime Spasmodique et intermittent.



Figure 5 : Carte des bassins et sous bassins versants de la wilaya de Tlemcen
(Source : conservation des forêts)

Bv : bassin versant

2.1.4.1 Les monts des Traras :

Ce massif a deux grands bassins versants, celui du Sud qui est drainé par l'Oued Tafna et qui a deux affluents l'Oued Boukiou et l'Oued Dahmane. Le versant Nord du Djebel Fillaoucène est drainé par l'Oued Tléta qui se jette à la mer au niveau de Ghazaouet. L'Oued Kiss sert de frontière avec le Maroc et se jette à Marsat Ben M'Hidi.

2.1.4.2 Les monts de Sebaâ Chioukh :

L'Oued Isser traverse ceux-ci d'Est en Ouest grâce à une série de dépression, se raccordant entre elles par des seuils, des collines. La Tafna traverse les monts de Sebaâ Chioukh par une cluse à Hadjeret El Guett et un ensemble de cours d'eau coulent parallèlement à ces reliefs.

2.1.4.3 Le bassin de Tlemcen :

Le bassin de Tlemcen est constitué d'un réseau hydrographique très dense d'orientation Sud-Nord. La plaine Maghnia coïncide avec la zone de confluence de la Tafna et de Mouileh. Ce dernier prend naissance au Maroc (40 km au sud d'Oujda) sous le nom de Oued Issly. A l'entrée du territoire national, il prend le nom de Oued Mouileh jusqu'à sa confluence avec la Tafna. La plaine d'Hennaya est une vaste zone en forme d'éventail ouverte vers le Sud. Elle est perchée au-dessus du fond des vallées de la Tafna et de l'Isser.

2.1.4.4 Les monts de Tlemcen :

Le substratum géologique qui règne dans ces monts permet une perméabilité appréciable des eaux de pluies et favorise leur écoulement souterrain.

L'Oued Tafna est le plus important dans la région. Il prend sa source de Ghar Boumaâza au Nord de Sebdou. Ses principaux affluents sont : Oued Isser avec un sous bassin de 1860 km² de superficie, de loin le plus important, Oued Sikkak qui draine un sous bassin de 442 km², Oued Chouly avec un sous bassin de 178 km², Oued Khemis avec un sous bassin de 340 km² qui draine une vallée des monts de Tlemcen.

2.1.4.5 La zone steppique :

Le réseau hydrographique de la zone steppique est constitué d'Oueds qui ne coulent qu'en période de crue. Les Oueds de la steppe, la plupart sont des torrents intermittents dont le lit n'est rempli qu'en période de crues tel que : l'Oued Ben Taicha à El Aouedj, l'Oued Zelizlat à Ras El Ma et l'Oued El Guentara à Sebdou.

2.2. Aperçu pédologique

Le sol est défini comme étant la couche superficielle qui recouvre la roche-mère et résulte de son altération sous l'effet des agents atmosphériques et biologiques (Du Chauffour, 1988).

Le sol, un des éléments principaux de l'environnement, règle la répartition de la végétation.

Il se développe suivant la nature de la roche mère, la topographie du milieu et les caractéristiques du climat (Dahmani, 1984).

Du Chauffour (1977), signale que la majorité des sols des régions méditerranéennes tout au moins d'un climat de type méditerranéen sont caractérisés par des sols dits « fersialitiques ».

L'interdépendance du climat et de géologie dans la wilaya de Tlemcen ont favorisé

l'apparition de sols diversifiés (Khemies & Gaouar, 2012). Les différents types des sols ont été présentés sur une carte pédologique qui a été établie par SIG (Khemies & Gaouar, 2012).

Cette carte a servi pour l'élaboration de carte de textures (Khemies & Gaouar, 2012). Gaouar a établi un tableau de classification des sols adoptée est celle de CPCS (classification française de la commission de pédologie et de cartographie des sols) (CPCS, 1967) qui a été mise à jour et présentée sous la forme d'un référentiel (Duchaufour, 1997).

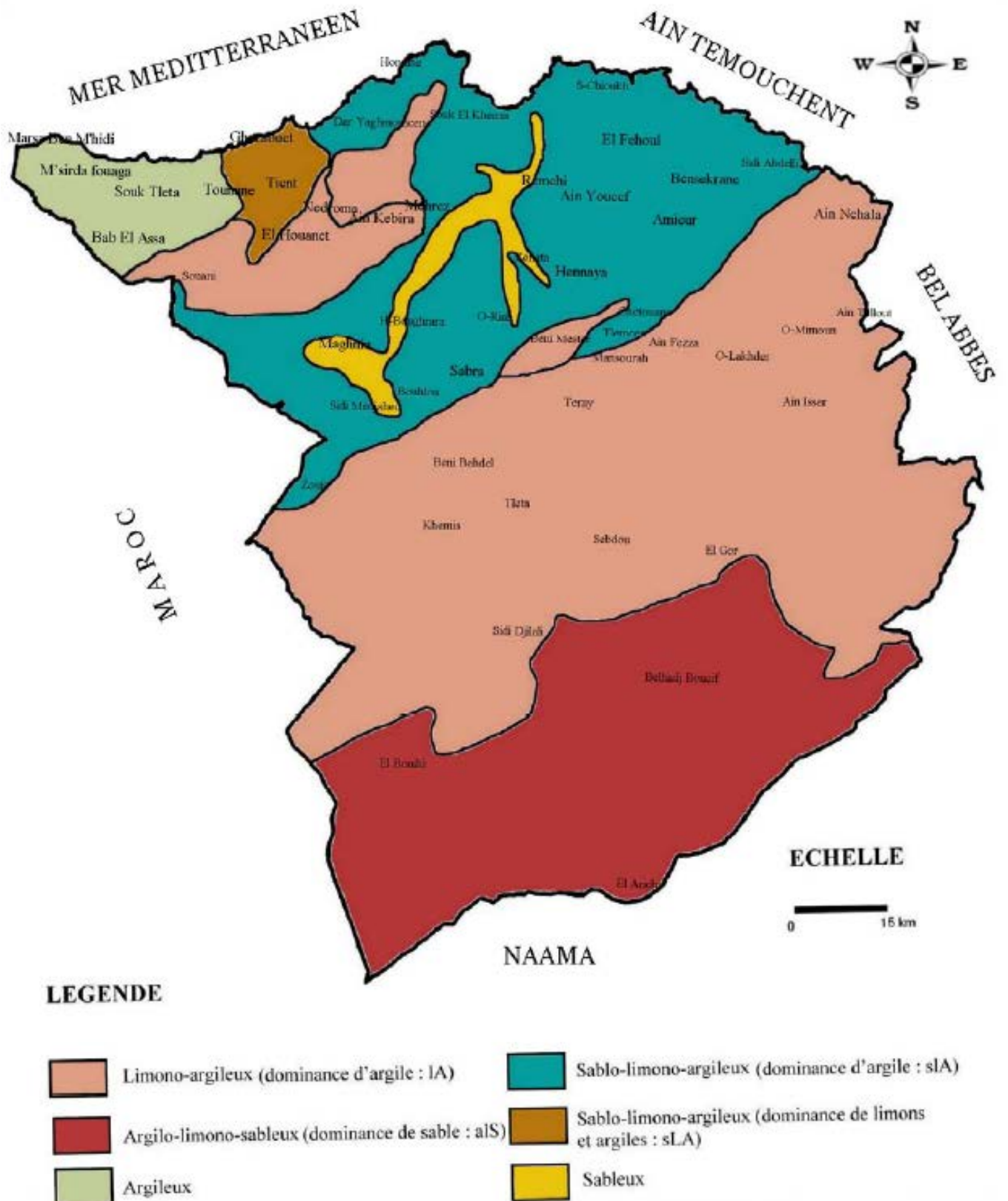


Figure 6 : La carte de la texture des sols dans la wilaya de Tlemcen
(Source : Khemies & Gaouar, 2012)

2.2.1 Sols minéraux bruts

S'observent sur des roches ou des formations superficielles qui n'ont pas encore subi ou qui ne peuvent subir d'évolution pédologique. Le couvert végétal est très peu significatif.

2.2.2 Régosols

Ce sont des sols très minces comportant à moins de 10 cm de profondeur un matériau non ou très peu évolué, non différencié, n'ayant pas acquis de structure généralisée, meuble ou peu dur, sans contact lithique à moins de 50 cm de la surface (Baize, 1995).

Ils constituent un groupe de sols évolués d'érosion qui se sont formés, sous différents climats sur roche mère tendre (Duchauffour, 2001).

2.2.3 Sol brun calcaire et /ou calcique

Ces deux types, très voisins, présentent des caractères communs ; l'horizon humifère A₁, moins épais et moins riche en matière organique que l'horizon A₁ des rendzines, perd progressivement les caractères des « mull carbonatés » ; un horizon (B), brun, relativement bien développé, apparaît, sa structure étant. Le calcaire actif, qui est encore présent dans le sol brun calcaire, se localise à la base du profil du sol brun calcique : il prend souvent la forme d'un revêtement pelliculaire autour des cailloux (Duchauffour, 2001).

2.2.4 Sols gris subdésertiques (iso-humique sous groupe de sierozems encroûtés)

De couleur claire (grise), pauvres en matière organique et peu altérés chimiquement. En revanche, les fortes variations de température diurne provoquent une désagrégation très poussée des matériaux, libérant des particules de dimensions variables qui sont l'objet d'un tri par les vents violents qui règnent dans ces zones. Ces sols sont dégradés depuis 30-40 ans. Certains de ces sols sont cependant soumis aux processus de redistribution de sels : calcification, salinisation.

2.2.5 Terra rossa

La terra rossa est bien répartie dans les dolomies en particulier dans des poches, où avec le chêne kermès, à Tal Terni et au Nord-Ouest vers Béni Bahdel, elle imprime au paysage de la région un aspect typique (Gaouar, 1980).

2.2.6 Terra fusca

La terra fusca caractérisée par un A₁ parcimonieux localisé sous la plante directement, ainsi que par les B₁ (brun-ocre) et B₂ (ocre-rouge-brun). La Disaie qui est un faciès de dégradation de *Quercus ilex*, soutient bien la terra-fusca. Par manque de couverture végétale, la terra fusca est tronquée (Gaouar, 1980).

2.2.7. Sols fersialitiques rouges ou brun rouges

On distingue les sols fersialitiques rouges ou sols rouges méditerranéens (forêt à chêne vert) qui représentent le profil caractéristique du sol rouge de Karst. Ce sont des sols très argileux de couleur rouge, et totalement décarbonatés et les sols bruns fersialitiques dans lesquels la rubéfaction est incomplète ou sur lesquels un processus de brunification s'est installé.

Les sols fersialitiques bruns et rouges, si l'intégrité du profil a été conservée, et s'ils ne sont pas caillouteux, font preuve d'une bonne fertilité. Ces sols sont de bons sols agricoles ou forestiers, à condition qu'ils soient protégés de l'érosion. Malheureusement, la dégradation anthropique, l'érosion ou l'appauvrissement des horizons de surface, sont des phénomènes généralisés en région méditerranéenne.

2.2.8. Sols noirs sur basaltes en dépression (Tirs)

Ce sont des sols profonds dont la teneur en argile est prépondérante, notamment les argiles gonflantes qui leur confèrent un comportement spécifique : les tirs qui, gonflés en milieu humide, se rétractent avec de larges et profondes fentes de retrait en période sèche. Ils sont bien pourvus en éléments fertilisants et retiennent considérablement l'eau, autant d'atouts pour les cultures qu'ils supportent. Durs et compacts à l'état sec, puis collants à l'état humide, ces sols sont difficiles à travailler.

2.2.9. Sol marron à croûte calcaire

L'horizon A₁ rouge sombre, épais de 50 à 60 cm, contient 2 à 3 % de matière organique stabilisée, et souvent encore une petite quantité de CaCO₃. Un horizon (B), rouge, peu épais, polyédrique, surmonte parfois la croûte calcaire dont l'aspect la dureté, l'épaisseur sont très variables (Duchauffour, 2001).

2.2.10. Sols calci-magnésiques

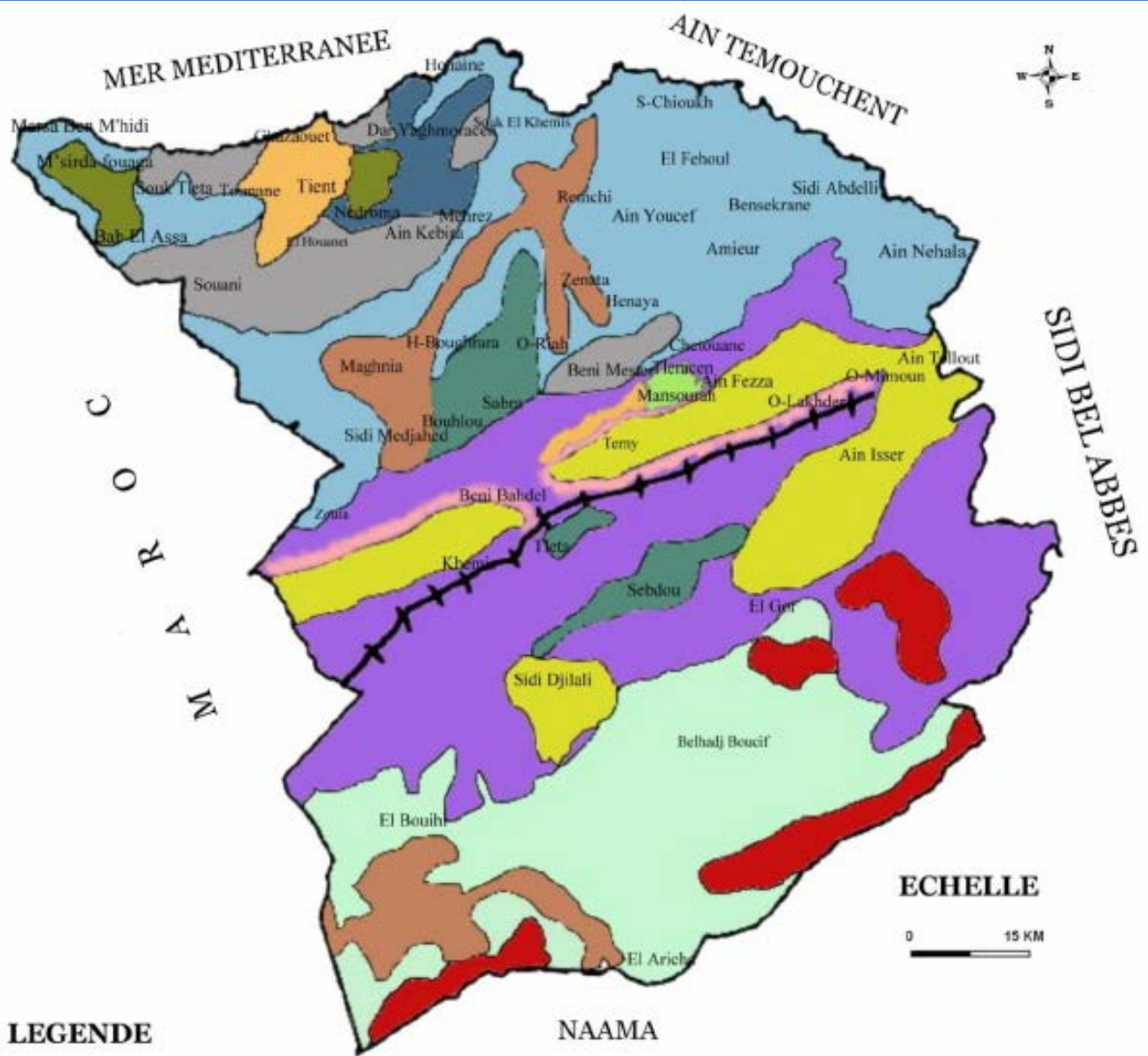
Ces sols qui caractérisent les affleurements calcaires, évoluent sous la dominance des ions calcium et magnésium, qui se trouvent sous la forme soluble ou échangeable ; le profil de référence ; la rendzine humifère, se localise sur les calcaires remaniés mécaniquement contenant à la fois des fragments des roches et du calcaire actif.

2.2.11. Sols bruns de type rendziniforme sur terra fusca et/ou terra rossa brunifiée en horizon A (étage sub - humide)

Il est caractérisé par un horizon A₁ très humifère de 30 à 40 cm d'épaisseur : la couleur brun-noire, la structure grumeleuse très stable et aérée, sont liées à la formation des complexes humus-argiles- carbonates de calcium.

La teneur en matière organique est très élevée et peut atteindre 15% en surface mais décroît régulièrement vers la base de l'horizon, les cailloux calcaires diffus dans tout l'horizon sont généralement nombreux. La teneur en CaCO₃ est très élevée dans tous le profil mais elle est plus faible au sommet de A₁ qu'à la base, (Duchauffour, 1976).

2.2.12. Sols grésos-marneux non différenciés en dépressions (sols bruns ocre carbonatés)



LEGENDE















- | | | | |
|---|--------------------------------|---|--|
|  | Sols marrons à croûte calcaire |  | Tirs |
|  | Sols minéraux bruts |  | Sols grés-marneux non différenciés en dépressions sols bruns ou carbonatés |
|  | Terra rossa |  | Sol brun calcaire et /ou calcique |
|  | Sols gris subdésertique |  | Sols calcimagnésiques, sols bruns |
|  | Régosols |  | Sols fersialitiques rouges et brun-rouges |
|  | Sols bruns de type rendziforme |  | Sols minéraux bruts et/ou peu évolués |
|  | Terra fusca |  | Limite séparant le sub-humide du semi-aride. Au sud de cette limite sols bruns calciques |

Figure 7 : Carte pédologique de la wilaya de Tlemcen
 (Source : Khemies & Gaouar, 2012)

Formation géologique	Formation	Régions	Dans le contexte	texture	Sol (CPCS Duchaufour)
Trias	Trias supérieur (keuper), Moyen (<i>Muschelkalk</i>), inférieur	M'sirda Fouaga, Bab El Assa	Trias supérieur	Marneuse argileuse (IA)	sols argileux bruts en pente, vertisols
Dévonien	Dévonien supérieur, moyen et inférieur	El Fehoul, Souk El Khemis, Honaine, autour de Bab El Assa, sud Zouia, steppe de Sebdo	Supérieur	Sablo-argileuse	Sol carbonaté calcimagnésique Steppe sierozem dégradé et fossile sous la croûte
Basalte quaternaire	Basalte de plateaux, de plaine côtière	Tounene, Tient, El Houanet, Nord Ouest d'El Khemis	Plaine, plateaux, vallées	Sablo-argileuse	Sol noir brun vertique en dépression et en plaine côtière
Granite Hercynien		Nedroma	Massif	Sablo-argileuse	Sols fersialitiques rouges
Primaire	Schistes Métamorphisme de contact	Nedroma	En lames	Argileuse	Sols fersialitiques bruns et bruns rouges
Miocène inférieure		Nord Est de la wilaya	Massif ou en bloc	Argileuse ou argilosableuse	calcimagnésique
Crétacé inférieur		Sebaâ Chioukh	Massif	Marneuse, sabloargileuse	Sols calcimagnésiques marneux pélosols
Jurassique inférieure	supérieur, moyen et inférieur	Souani, Tounene, Mehrez	Jurassique inférieur	Argileuse	Terrafusca, terra rosa et calcimagnésique
Alluvions	Quaternaire récent	Tafna et affluents		Sableuse	fluvisols
Jurassique moyen		Beni Mester, Est d'El Aricha		Limono-argileuse	calcimagnésiques
Jurassique supérieur		Terny, Tlemcen, Ain Fezza, Sidi Djillali, El Gor		Limono-argileuse et argileuse	Sols fersialitiques rouges, terra rosa, sols fersialitiques carbonatés, terra fusca, etc.
Oligocène		Hauts plateaux		Sablo-argileuse	Sol iso humique et dégradé "châtain encroûté"

Tableau 3 : Les sols correspondant aux différentes formations géologiques de la wilaya (Source : Gaouar, données inédites)

2.3. Analyse bioclimatique

2.3.1. Introduction :

Le terme « climat » apparaît dans la langue française au XII^e siècle comme dérivé du latin *climatis* qui provient du grec *klima* qui désigne l'inclinaison de la Terre par rapport au Soleil. Les premiers découpages climatiques en effet ont été établis selon l'inclinaison des rayons du Soleil par rapport à l'horizon. La première description d'un climat a été effectuée par Xia Xiao Zheng, au XX^e siècle av. J.-C.

Le climat peut être défini comme étant les conditions moyennes qu'il fait dans un endroit donné (température, précipitations, ensoleillement, humidité de l'air, vitesse des vents, ...). Il est donc caractérisé par des valeurs moyennes, mais également par des variations et des extrêmes. A l'échelle de la planète, le climat représente une machinerie complexe qui est le produit, dans l'espace et dans le temps, de toute une série d'interactions entre les éléments qui composent les différents compartiments.

Les scientifiques avaient commencé à s'intéresser au climat méditerranéen depuis très longtemps, nous citons Emberger, (1930-1971), Seltzer (1946) et Thinthoin (1948) Gausson (1954), Walter *et al.* (1960) et plus récemment Quézel (1976), Daget (1980), Le Houerou *et al.* (1975), Medail et Quézel (1996).

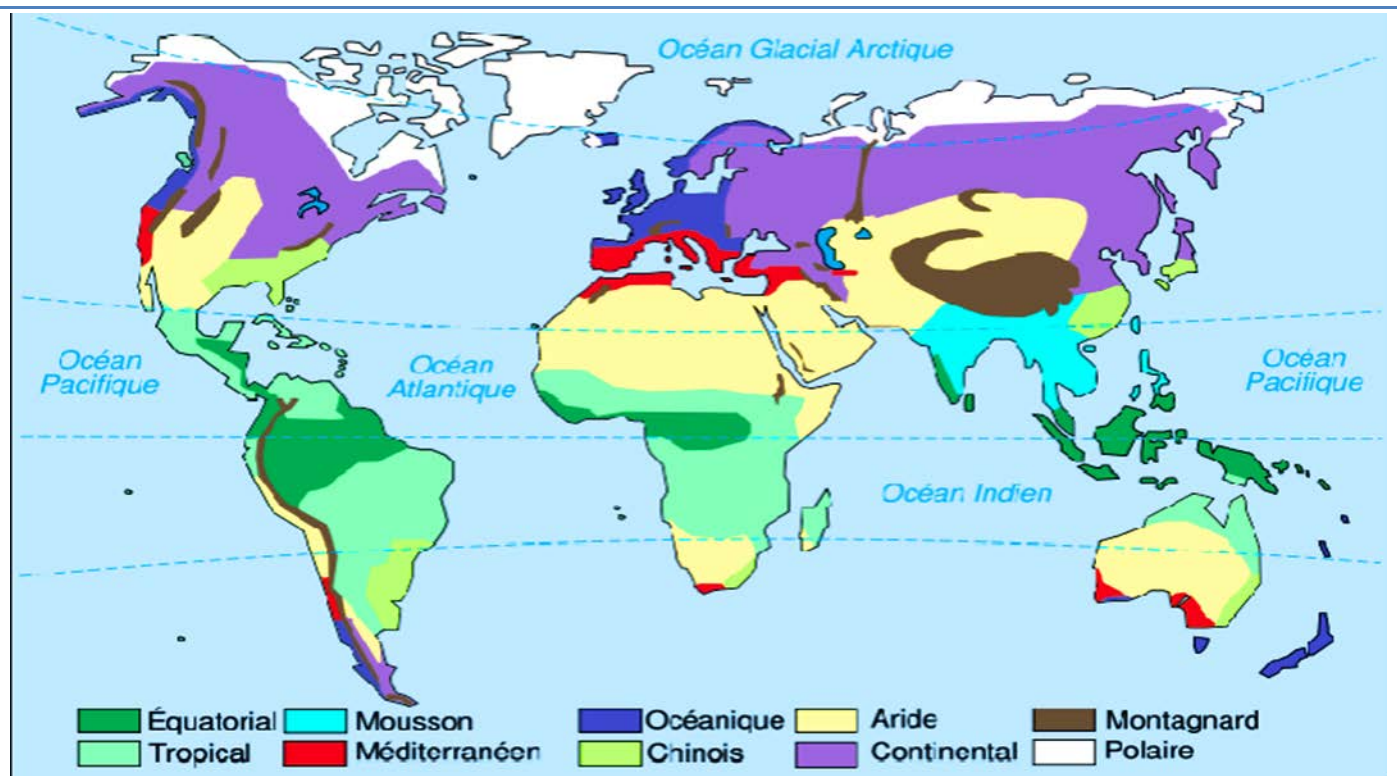


Figure 8 : Carte climatique du monde

Source : (Wikipédia, l'encyclopédie libre).

Le climat méditerranéen se caractérise par des étés chauds et secs ainsi que des hivers doux et humides. C'est un type de climat de transition entre le domaine tempéré et la zone tropicale aride, le climat méditerranéen se distingue par une période estivale chaude et peu arrosée et par un hiver souvent doux et pluvieux.

On retrouve ce type de climat sur les façades ouest et sud-ouest des continents. C'est autour de la mer Méditerranée qu'il est le plus étendu (Europe méridionale, Maghreb, littoraux du Proche-Orient) et qu'il présente plusieurs nuances sensibles.

D'autres régions possèdent des caractères climatiques assez proches et on peut parler de climat méditerranéen en Californie américaine, dans le centre ouest du Chili, dans la province du Cap en Afrique du Sud et dans le sud-ouest de l'Australie.

2.3.2. Choix des données et des stations météorologiques :

Le choix des stations a été guidé par la présence du genre étudié.

Tableau 4 : Données géographiques des stations météorologiques

Stations	Latitude	Longitude	Altitude	Périodes de référence	
				Ancienne période	Nouvelle période
Ghazaouet	35°06'N	01°52'W	4 m	1913-1938	1980-2009
Beni saf	35°18'N	01°21'W	68 m	1913-1938	1980-2009
Hefir	34°47'N	01°26'W	1270 m	1913-1938	1975-1996

Sources :

Ancienne période : Seltzer (1946)

Nouvelles périodes : O.N.M.

Le climat correspond aux conditions météorologiques moyennes (températures, précipitations, etc.) qui règnent sur une région donnée durant une longue période. Pour l'Organisation météorologique mondiale, elle doit être d'au minimum 30 ans. Pour cette raison, il fallait prendre une durée d'observation minimale de 28 ans pour avoir des résultats fiables, et de la comparer avec celle de Seltzer et qui porte également une durée de 25 ans entre la période 1913 et 1938.

Tableau 5 : Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations et des températures pour l'ancienne période (1913-1938).
(Source SELTZER, 1946).

		Moyennes mensuelles des précipitations et des températures											
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Ghazaouet	P	65,77	49,89	51,03	44,22	35,05	13,34	1,13	1,13	21,54	47,62	66,90	69,17
	T	11,45	11,85	12,90	15,05	17,40	20,60	33,40	24,25	22,15	18,70	15,20	12,35
Beni saf	P	49,00	40,00	37,00	30,00	24,00	9,00	1,00	2,00	15,00	39,00	57,00	68,00
	T	12,95	13,00	14,45	15,50	18,35	21,10	24,38	25,05	22,95	19,70	16,35	13,98
Hefir	P	108,00	109,00	106,00	67,00	63,00	20,00	6,00	4,00	28,00	49,00	45,00	102,00
	T	5,80	5,30	8,30	10,60	14,20	18,40	23,80	24,20	19,80	15,00	9,50	6,40

Tableau 6: Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations et des températures pour la nouvelle période (1980-2008).
(Source O.N.M., 2009)

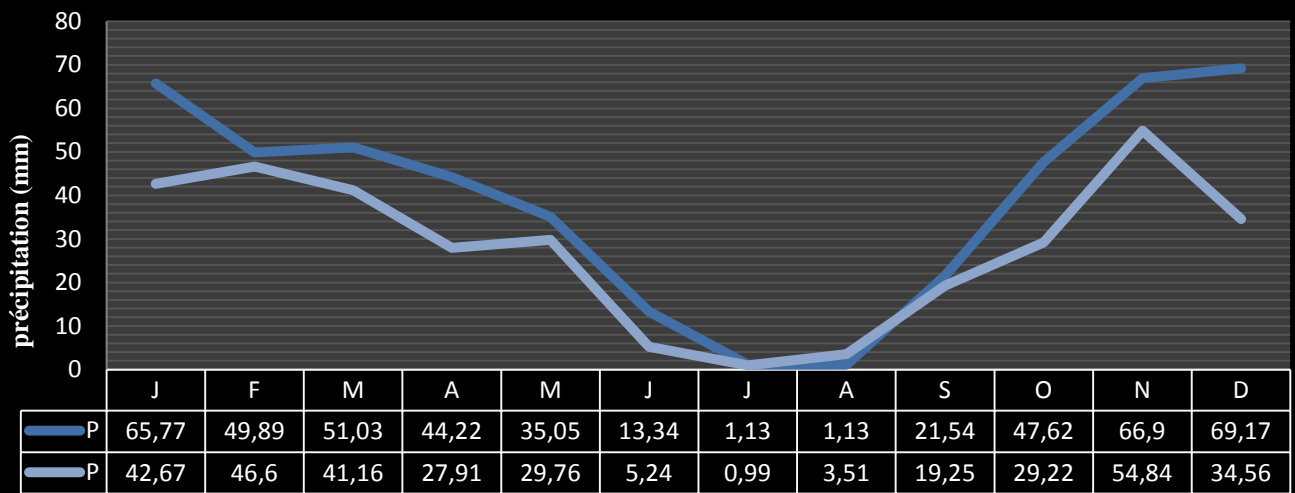
		Moyennes mensuelles des précipitations et des températures											
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Ghazaouet	P	42,67	46,60	41,16	27,91	29,76	5,24	0,99	3,51	19,25	29,22	54,84	34,56
	T	11,64	12,38	14,40	16,07	18,84	22,82	25,98	26,74	23,76	20,16	15,82	12,86
Beni saf	P	49,22	57,43	41,20	35,38	24,74	7,25	2,63	3,23	15,26	28,91	59,88	44,36
	T	12,81	13,43	14,92	16,43	18,97	22,28	24,79	25,74	22,92	20,26	16,76	13,99
Hefir	P	66,96	76,00	62,07	53,45	40,14	8,65	7,21	9,52	19,52	25,94	53,84	60,68
	T	8,28	8,79	10,66	12,69	16,08	20,19	24,95	24,44	23,00	16,83	11,72	9,68

2.3.3. Analyse de certains paramètres climatiques :

2.3.3.1- Pluviosité :

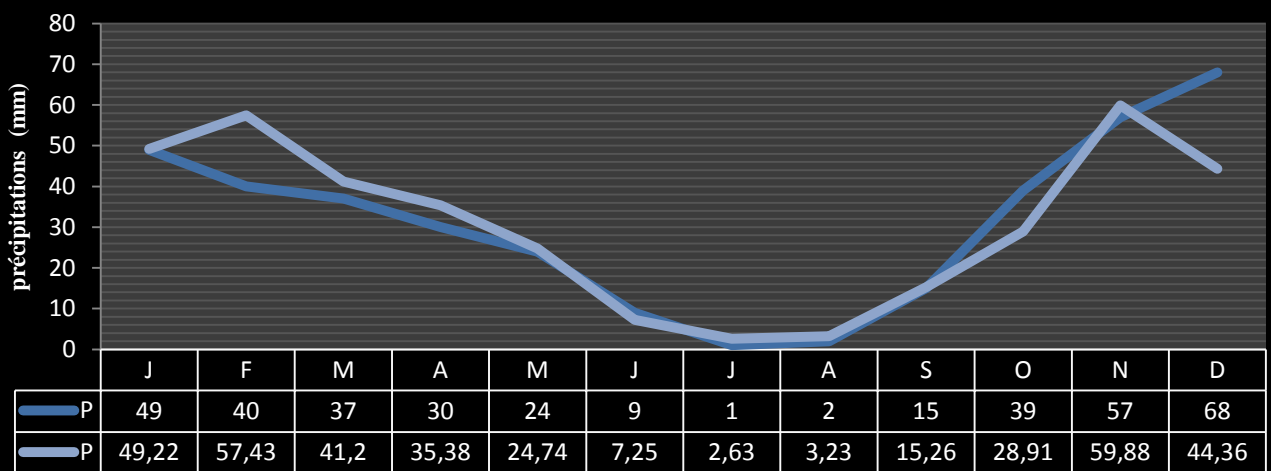
A partir de nos données météorologiques on a établie des histogrammes des moyennes mensuelles de précipitations pour chaque station ainsi qu'un autre histogramme pour la moyennes annuelle des 3 stations afin de discuter les résultats

Figure 9 : Moyennes mensuelles des précipitations



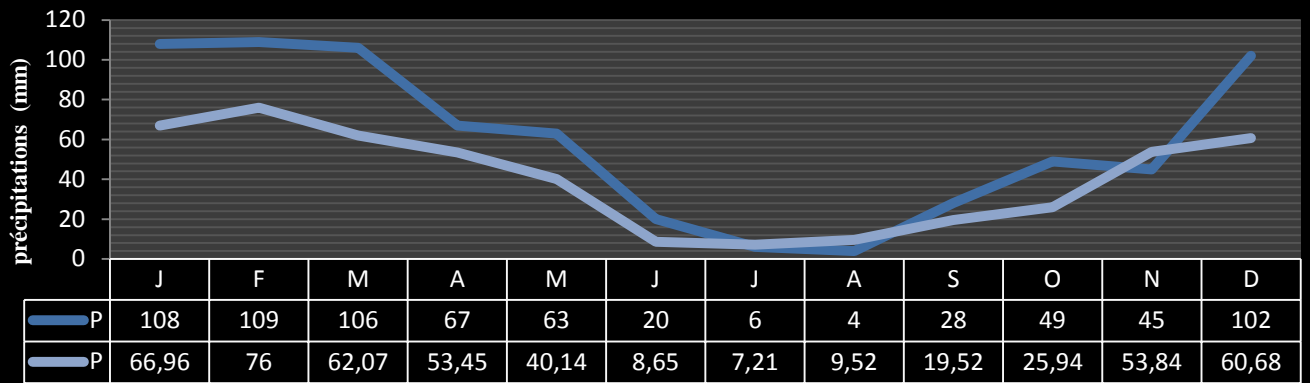
Station de Ghazaouet — Ancienne période
— Nouvelle période

Figure 10 : Moyennes mensuelles des précipitations



Station de Beni Saf — Ancienne période
— Nouvelle période

Figure 11 : Moyennes mensuelles des précipitations

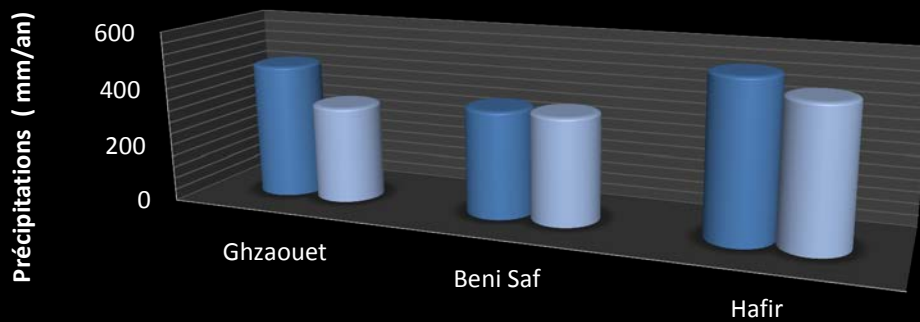


Station de Hafir

— Ancienne période

— Nouvelle période

Figure 12 : Moyennes annuelles des précipitations des 3 stations



	Ghzaouet	Beni Saf	Hafir
■ Ancienne	466,79	371	545
■ Nouvelle	335,71	369,49	483,98

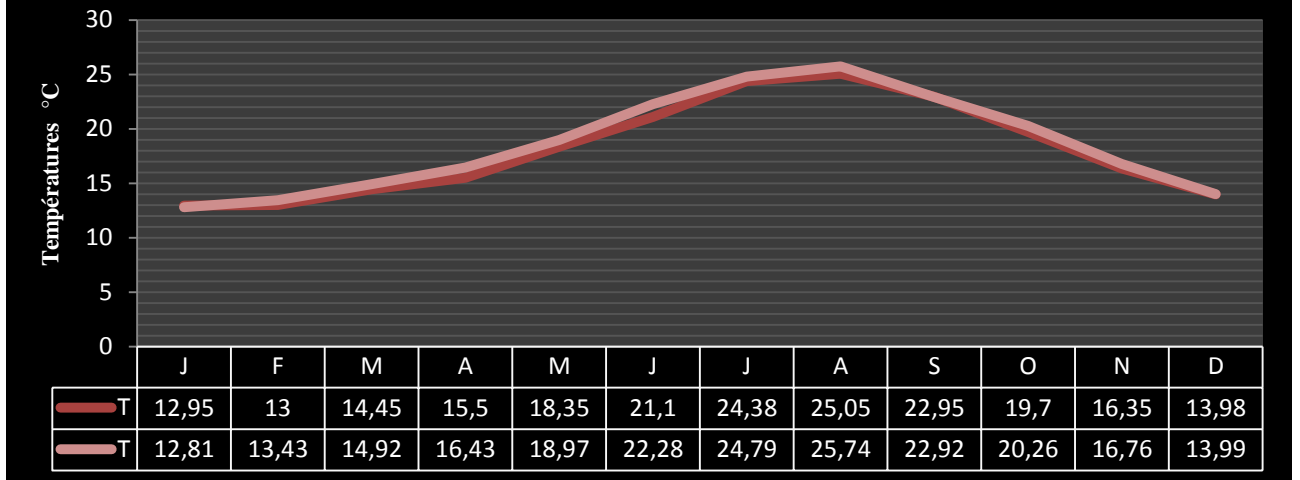
— Ancienne période

— Nouvelle période

Faire une comparaison de cette façon simple n'est pas forcément significatif, mais n'empêche que, elle nous donne une idée approximative sur la circonstance des événements pour voir s'il y'avait un changement ou pas, et les degrés de ce changement s'il existe. L'interprétation de ces histogrammes sera importante dans la conclusion.

Au niveau de la moyenne mensuelle en remarque que les mois de décembre et janvier même février et mars sont les plus touchés par la baisse de précipitations.

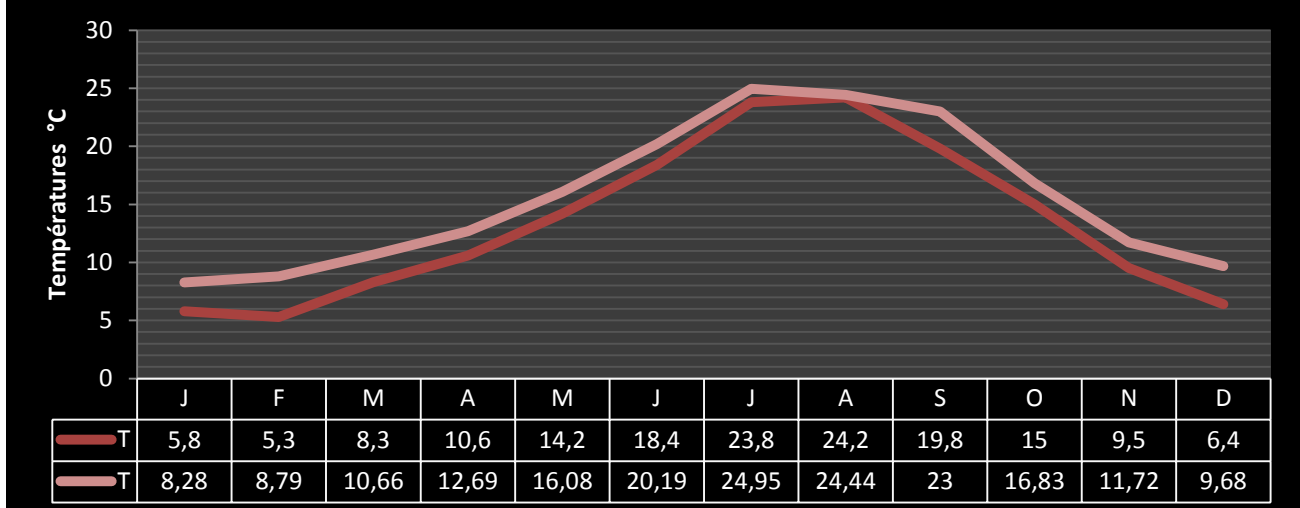
Figure 14 : Moyennes mensuelles des températures



Station de Beni saf

— Ancienne période
— Nouvelle période

Figure 15 : Moyennes mensuelles des températures



Station de Hafir

— Ancienne période
— Nouvelle période

Les moyennes mensuelles des températures pour l'ancien et la nouvelle période sont presque les mêmes pour Beni Saf malgré qu'il y a une légère augmentation qui ne dépasse pas un degré Celsius. Presque la même chose pour Ghazaouet sauf que pour le mois de juillet en remarque une nette déclinaison et une légère augmentation en mois de juin et aout ; pour Hafir l'augmentation des températures est apparente durent toute l'année.

Figure 16 : Températures moyennes annuelles des 3 stations



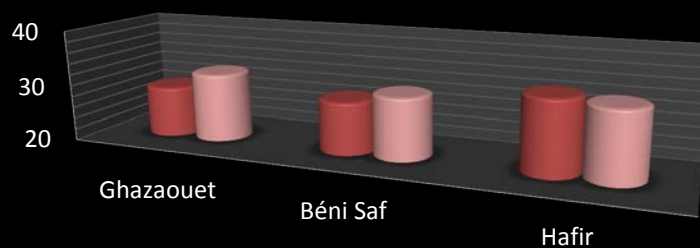
— Ancienne période
— Nouvelle période

An niveau des moyennes annuelles, nous remarquons une légère augmentation de températures, quelque un dixième de degrés Celsius pour Beni Saf et Ghazaouet ; et quelque degrés pour Hafir (exactement 2.2 °C de différence entre l'ancienne et la nouvelle période).

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

Stations	Altitude	M °C		Mois	
		A.P	N.P	A.P	N.P
Ghazaouet	04	29	32.18	Juillet	Août
Béni Saf	68	29.3	31	Août	Août
Hafir	1270	33.1	32.35	Août	Juillet

Figure 17 : Temperatures moyennes des maxima du mois le plus chaud M

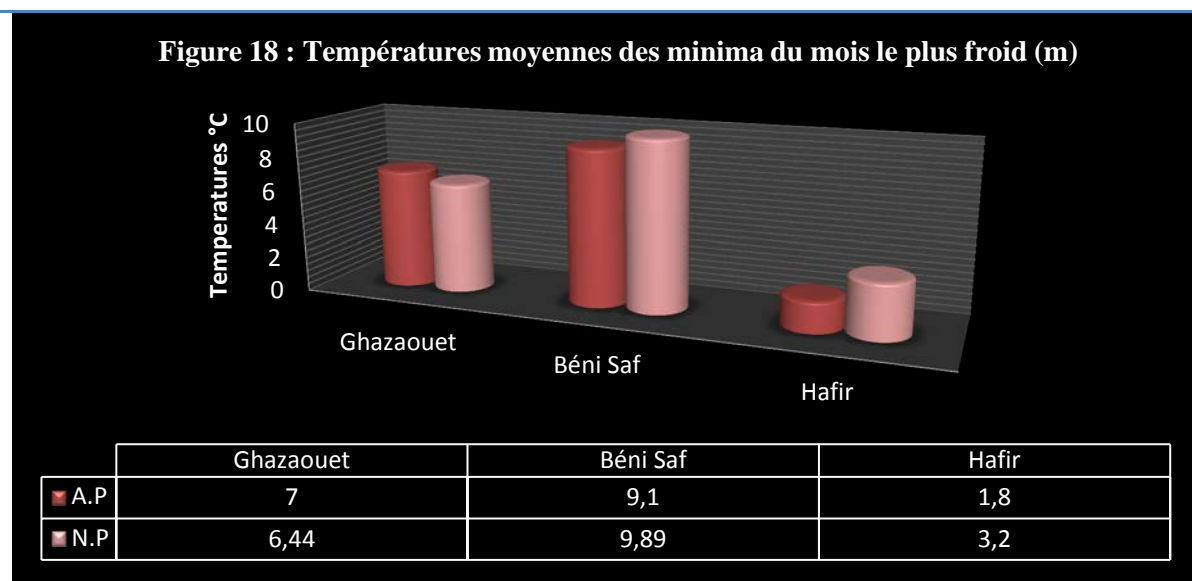


	Ghazaouet	Béni Saf	Hafir
A.P	29	29,3	33,1
N.P	32,18	31	32,35

Nous remarquons une augmentation relativement importante de « M » dans les deux stations de Béni-Saf et Ghazaouet et une baisse de « M » pour la station : Hafir dans la nouvelle période, lié peut être à l'altitude et l'éloignement de la mer.

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

Stations	Altitude	m °C		Mois	
		A.P	N.P	A.P	N.P
Ghazaouet	04	7	6.44	Janvier	Janvier
Béni Saf	68	9.1	9.89	Janvier	Janvier
Hafir	1270	1.8	3.2	Février	Janvier



Dans la classification du climat, **Emberger** utilise la moyenne des minima du mois le plus froid « m » pour exprimer le degré et la durée de la période critique des gelées.

Une remonte de « m » à Beni Saf et Hafir dans la nouvelle période (ce phénomène peut avoir une influence néfaste et directe sur le couvert végétal)

Le mois le plus rigoureux est celui de Janvier entre **3.2°C** (Hafir) et **9.89°C** (Béni Saf) pour la nouvelle période.

2.3.4. Synthèse climatique :

Arrivés au terme de l'étude des divers facteurs qui constituent le climat, recherchons s'il n'est pas possible. La végétation est le reflet du climat. Or, celui-ci étant la résultante de l'interaction de divers facteurs météorologiques, il s'en suit que la grandeur numérique de chacun des composants peut varier sans que nécessairement la résultante en soit modifiée. Une faible pluviosité peut être compensée par des températures basses ; un pays à pluviosité relativement élevée, mais chaud, peut-être plus sec qu'un autre recevant moins de pluie et où les températures sont plus clémentes. Ce sont des faits de cet ordre qui expliquent pourquoi, en Algérie, le Chêne-liège a besoin d'un minimum de 600 mm de pluie par an, alors qu'au Maroc 400 mm lui suffisent : au Maroc les températures relativement basses compensent la faiblesse des pluies ; autrement dit, les hautes températures d'Algérie nécessitent une plus haute pluviosité qu'au Maroc, pour déterminer la même résultante climatique favorable au Chêne-liège (L. EMBERGER 1930 et 1933.) à cet effet il est strictement important de faire une synthèse climatique pour mieux comprendre l'effet du climat sur la végétation au lieu d'analyser les paramètres séparément

2.3.4.1-Le quotient pluviothermique d'EMBERGER :

Emberger (1952) a établi la formule suivante qui sert à définir les cinq différents types de climats méditerranéens, depuis le plus aride, jusqu'à celui de haute montagne

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

P : pluviosité moyenne annuelle.

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud (T+273°K).

m : moyenne des minima du mois le plus froid (T+273°K).

Remarque :

Ce quotient a été simplifié par Stewart (1969): $Q_2 = \frac{3,43P}{M - m}$

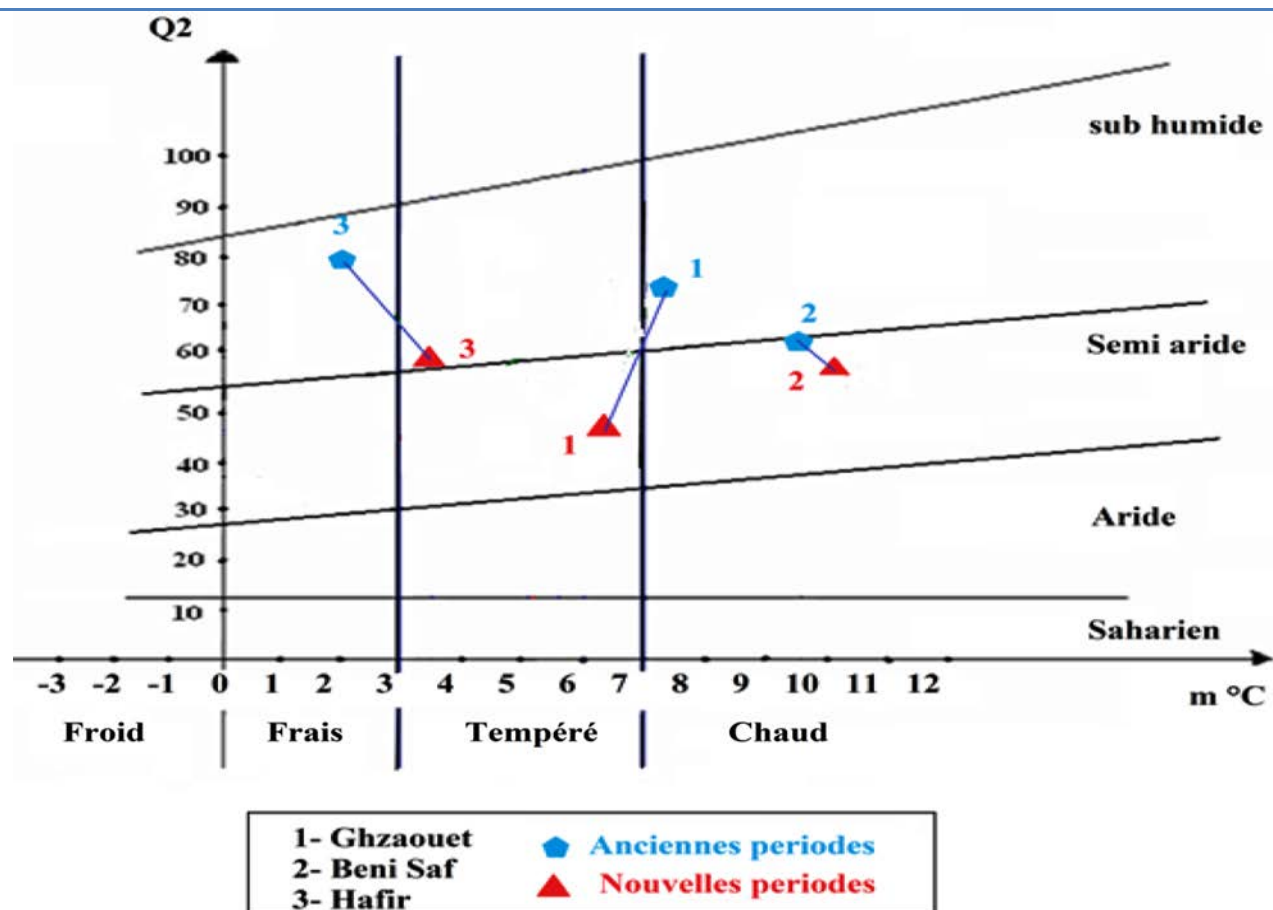


Figure 19 : Climagramme pluviométrique d'EMBERGER (Q2)

Tableau 9 : Q2 de l'ancienne et la nouvelle période pour les 3 stations

Stations	Q ₂ Ancienne période	Q ₂ Nouvelle période
Ghazaouet	73	45
Beni Saf	63	60
Hafir	78	57

L'étude comparative des stations de références pour les deux périodes montre un décrochement des positions de chaque station vers un climat plus aride et plus chaud.

2.3.5. Conclusion :

La comparaison entre des données météorologiques anciennes et nouvelles d'une période d'environ 30 ans, nous indique un changement climatique du subhumide (frais-tempéré) vers l'aride (tempéré-chaud), cette étude nous a permis aussi de conclure :

- Une nette diminution des précipitations.
- Une augmentation des températures moyennes mensuelles et annuelles.
- Le mois le plus froid généralement est Janvier avec le minima de **3.20°C** et les moyennes maximales du mois le plus chaud (en Août) **32.35°C**.
- Le climat de la région de Tlemcen est de type méditerranéen, avec deux étages bioclimatiques bien distincts qui sont : le semi-aride et le sub-humide, caractérisé par deux saisons

Saison hivernale : courte et froide, caractérisée par l'irrégularité pluviométrique.

Saison estivale : longue et sèche, caractérisée par la moyenne des précipitations et de fortes chaleurs.

Le climat, actuellement franchement plus aride que celui des **20** dernières années, ajouté à la pression anthropozoogène, correspond, partout dans la région, à une extension des matorrals vers le Nord et une thérophytisation vers le Sud, signe de désertisation (**Bouazza et Benabadji, 2008**).

2.4. Milieu humain

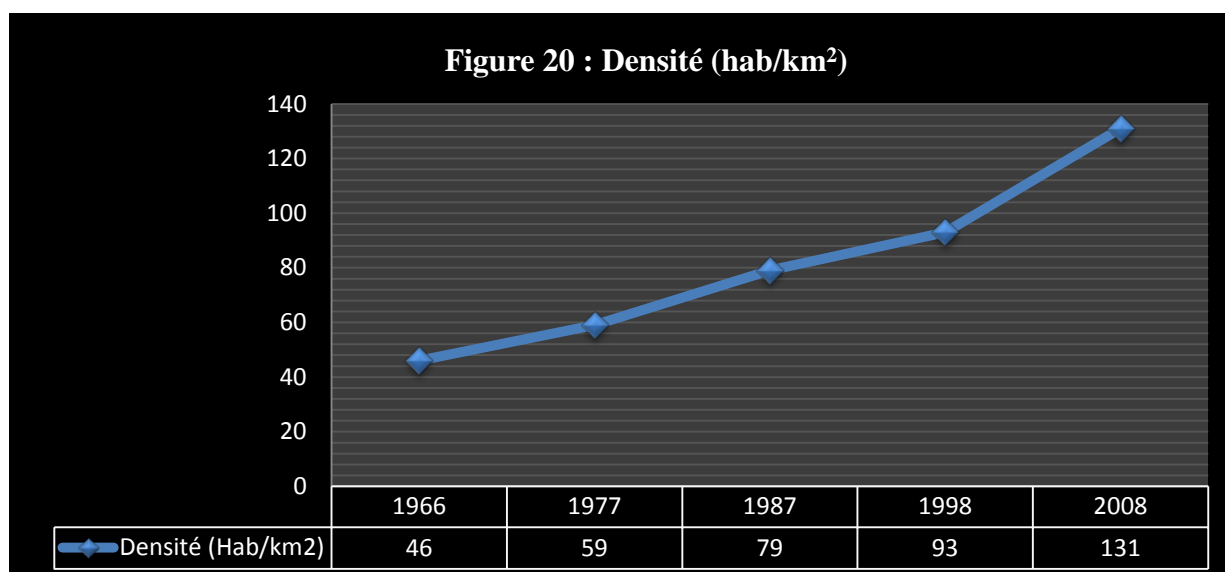
Du Néolithique à la fin du XIX^{ème} siècle, les paysages méditerranéens ont été fortement modifiés par une importante pression humaine agro-sylvo-pastorale.

L'espace méditerranéen garde néanmoins l'empreinte de son utilisation humaine antérieure, notamment au niveau de la diversité de ses écosystèmes, depuis les milieux ouverts jusqu'aux milieux forestiers

La wilaya de Tlemcen couvre une superficie de 9017 km² et compte au dernier recensement une population de l'ordre de 965759 habitants soit une densité moyenne de 131 habitants/km². (ONS, 2008)

Tableau 10 : Densité de la population dans la wilaya de Tlemcen
(Source : ONS, 2008 in ANAT, 2010)

Année	1966	1977	1987	1998	2008
Densité (hab. /km ²)	46	59	79	93	131



Dans le détail, la répartition de la population en 2008 révèle des situations très diversifiées montrant des densités allant de 9 hab/km² dans la commune de Sidi Djillali à 3180 dans la commune de Tlemcen (ANAT, 2010), ce qui n'est pas sans conséquences sur l'environnement

La répartition des fortes densités est comparable à ce que l'on trouve dans les autres wilayas en ce sens que ce sont les pôles urbains, les bassins intérieurs et les vallées qui concentrent le plus de population mais dans le cas de la wilaya de Tlemcen, la zone montagneuse des Traras continue de regrouper une forte population. La cause en est probablement, la richesse des sols.

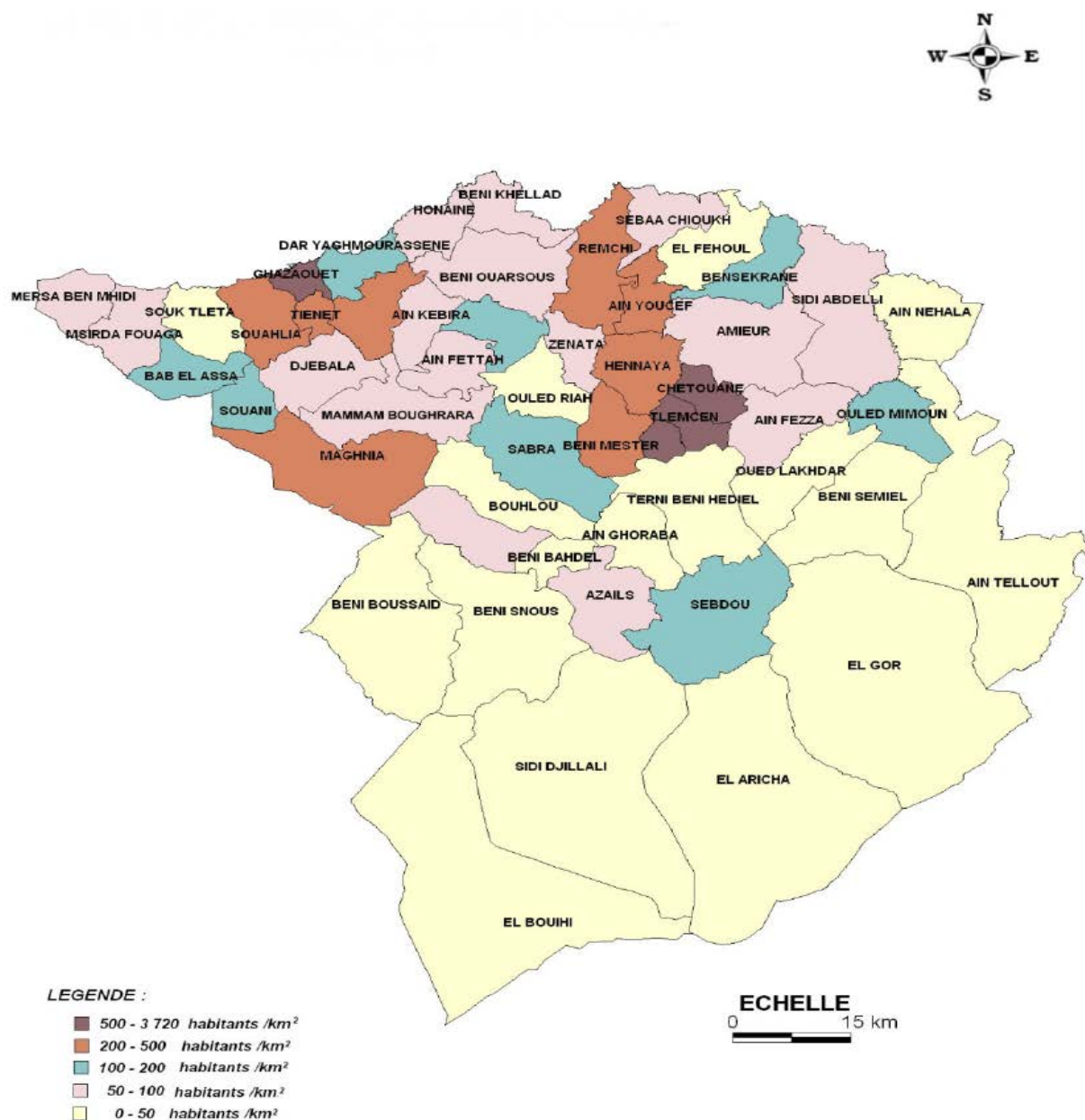


Figure 21 : Densité de la population par commune (RGPH 2008)

(Source : ANAT, 2010)

2.5. Incendies

Les perturbations apparaissent comme des facteurs structurants essentiels des paysages. Les incendies constituent la principale perturbation actuelle en forêt méditerranéenne du fait de la sensibilité des formations végétales qui en résultent aujourd'hui et de l'extension de la forêt sur de grandes surfaces continues.

Les incendies ou feux de forêts sont des sinistres qui se déclarent dans une formation végétale. On parle d'incendie de forêt lorsque le feu concerne une surface minimale d'un hectare, d'un seul tenant et d'une largeur minimale de 25 mètres.

La forêt algérienne, actuellement fragile, elle a besoin d'être protégée car la déforestation ne cesse de s'accroître en raison des incendies de forêts répétés. Au cours des deux dernières décennies (1985-2006), les incendies de forêts ont dévasté l'équivalent de 779 872,11 ha pour un nombre total de 32 354 foyers (Arfa et al., 2007).

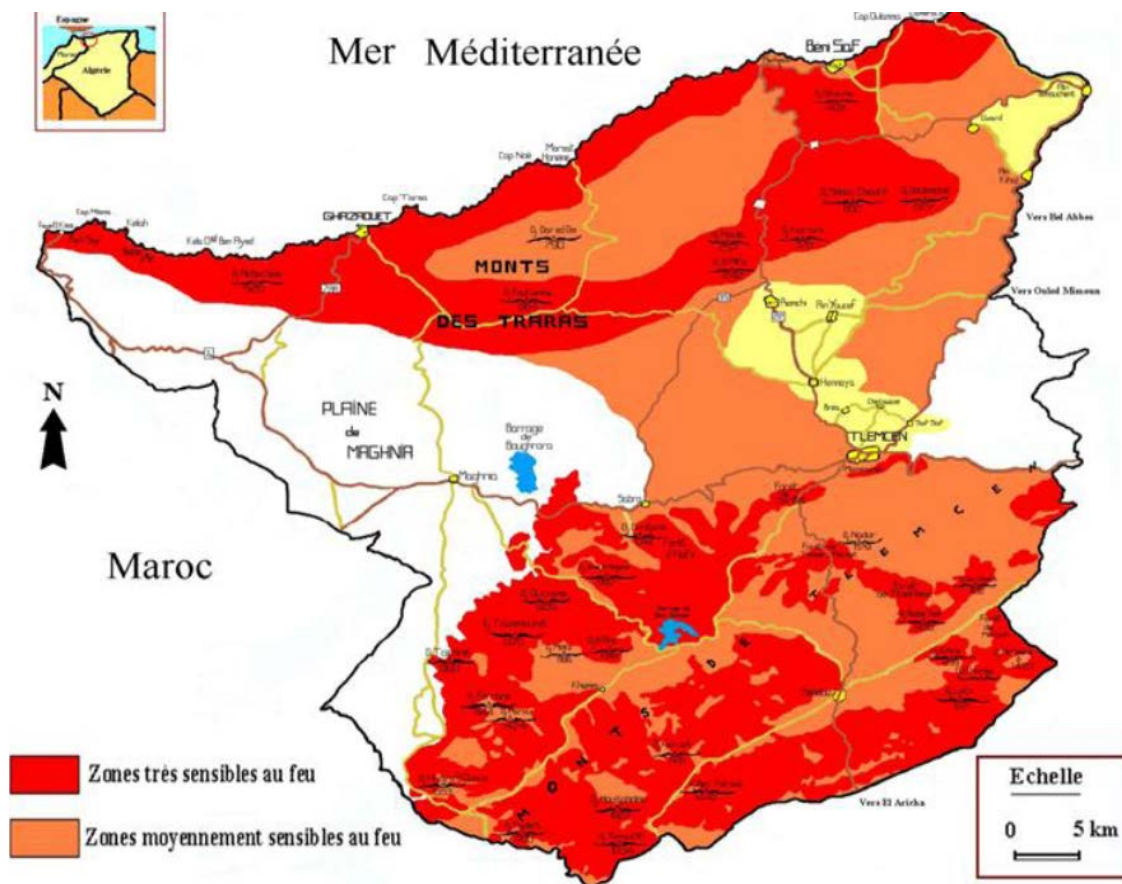


Figure 22 : Essai d'une carte de répartition des zones sensible au feu
Source: Henaoui, (2008)

La région de Tlemcen ne sort pas de cette règle, Chaque année le patrimoine forestier est exposé aux incendies. Ce phénomène, qu'il soit naturel ou provoqué, pourrait avoir des conséquences néfastes sur les ressources naturelles

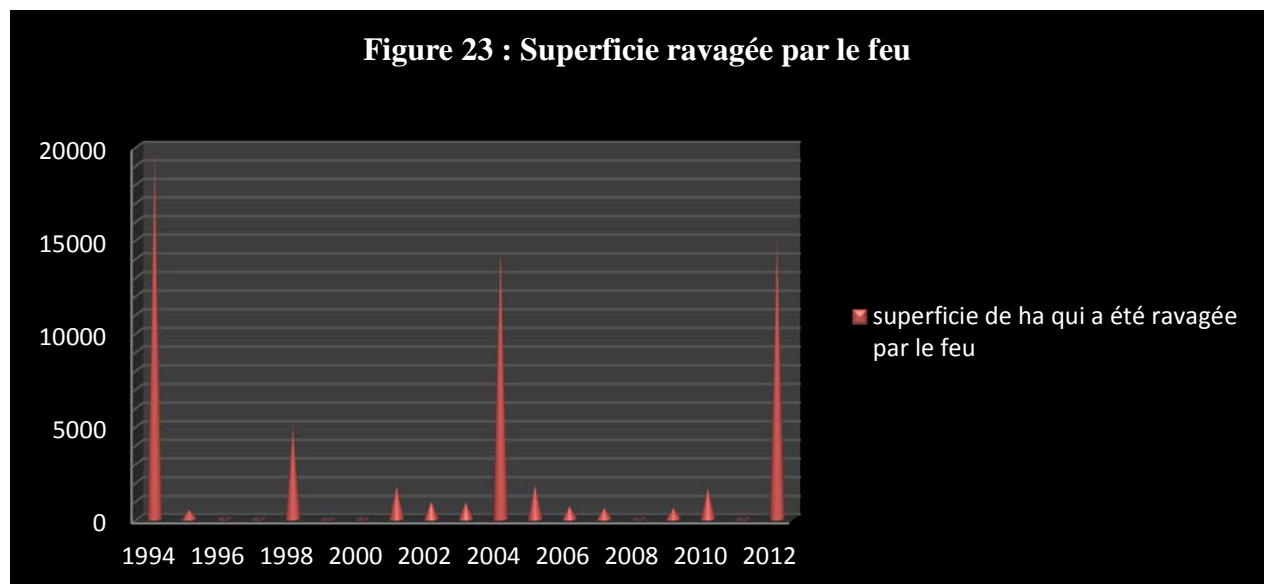
Au cours des deux dernières décennies, la région de Tlemcen a été parcourue par de nombreux feux qui ont anéanti une superficie d'environ de 68000 ha de végétation (forêt, maquis, broussaille et végétation divers, ce qui représente une moyenne de 18% de la couverture végétale de la wilaya qui de l'ordre d'environ 200000 ha de forêt, 123000ha de steppe et 62 ha de parcours(parcs national 2013).

Les années les plus marquées par les incendies nous avons :

Tableau 11 : Superficie ravagée par le feu dans la wilaya de Tlemcen
Source (parc national 2013)

Année	superficie de ha qui a été ravagée par le feu (ha)
1994	19500
2001	1780
2004	14662
2005	1842
2012	15000

Figure 23 : Superficie ravagée par le feu



La connaissance de la biologie et des stratégies adaptatives des principales espèces des différentes formations forestières, pré-forestières et des matorrals est une nécessité afin de pouvoir conserver le patrimoine phyto-génétique de la région de Tlemcen.

La prévention consiste en une politique globale d'aménagement et d'entretien de l'espace rural et forestier.

- Les conditions d'utilisation de la forêt doivent être en équilibre sylvo-pastoral entre la densité du couvert arborescent et la strate herbacée au sol, et entretenue par des charges d'animaux bien étudiées. Cet équilibre arbre-herbe-animal est un bon moyen de lutte contre les incendies car il empêche le développement d'une strate arbustive trop dense.
- Les parcours contrôlés en forêts, afin d'éviter les feux sauvages ;
- Le débroussaillage doit être sélectif selon le type de formation végétal ; par exemple, un débroussaillage total sous une pinède est déconseillé ; car il diminue la résilience du système (Tatoni et Barbereo, 1990) l'installation des pare-feu après étude fine du territoire et l'élimination des espèces de graminées et cistacées par des phytocides et des inhibiteurs de croissance ; les feux contrôlés d'hiver doivent être pratiqués de façons sélectives suivant les formations végétales (HACHEMI N, HASNAOUI O, BENMEHDI I, BOUAZZA M., 2013).

Chapitre 3

Etude de la

végétation de la

région

3.1. Généralités :

3.1.1. Classification biologique

Gesner, a montré l'importance des fleurs et des fruits pour la classification des plantes ; Gaspard Banhin, a décrit 6000 plantes, Césalpin à qui l'on attribue la première classification méthodique des végétaux (1583), d'après un système fondé sur la philosophie d'Aristote.

La classification des plantes se fait à partir de critères très variés. Depuis Linne, la systématique des végétaux se fonde sur les caractères tirés de l'inflorescence et qui sont considérés comme moins variables et moins soumis aux influences des autres organes de la plante, Les végétaux peuvent être classés par :

Leur physiologie, phyto-chimie,

Leur dispersion.

Leur phytosociologie.

Leur écologie : plante hygrophiles ou plantes xérophiles.

Leur phytogéographie.

Cette façon de classer les végétaux d'après leur forme biologique, est très importante et très utile.

Runkiaer C. (1904-1905) part du raisonnement que les plantes, du point de vue biologique, sont avant tout organisées pour traverser la période critique du cycle saisonnier. La protection de la plante a donc une très grande importance.

3.1.2. Types biologiques

Les types biologiques sont des caractéristiques morphologiques grâce auxquelles les végétaux sont adaptés au milieu dans lesquels ils vivent (Dajoz R., 1996).

Selon Raunkiaer C. (1904-1905), les types biologiques sont considérés comme une expérience de la stratégie adaptative de la végétation aux conditions du milieu.

La classification des espèces selon les types biologiques de Raunkiaer s'appuie principalement sur l'adaptation de la plante à la saison défavorable et l'accent sur la position des bourgeons hibernants par rapport à la surface du sol, en s'efforçant de classer ensemble les plantes de formes semblables.

Vivace ou pérenne

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 du sol.

Chamaephytes (CH) : (Chami = à terre)

Herbes vivaces et sous arbrisseaux dont les bourgeons hibernants sont à moins de 25 cm au-dessus du sol.

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

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

Géophytes (GE) : Espèces pluriannuelles herbacées avec organes souterrains portant les bourgeons.

Annuelle

Thérophytes (TH) : (theros = été)

Plantes qui germent après l'hiver et font leurs graines avec un cycle de moins de 12 mois.

Bisannuelle

Hémicryptophyte (ou géophyte) la première année, puis thérophytes la seconde.

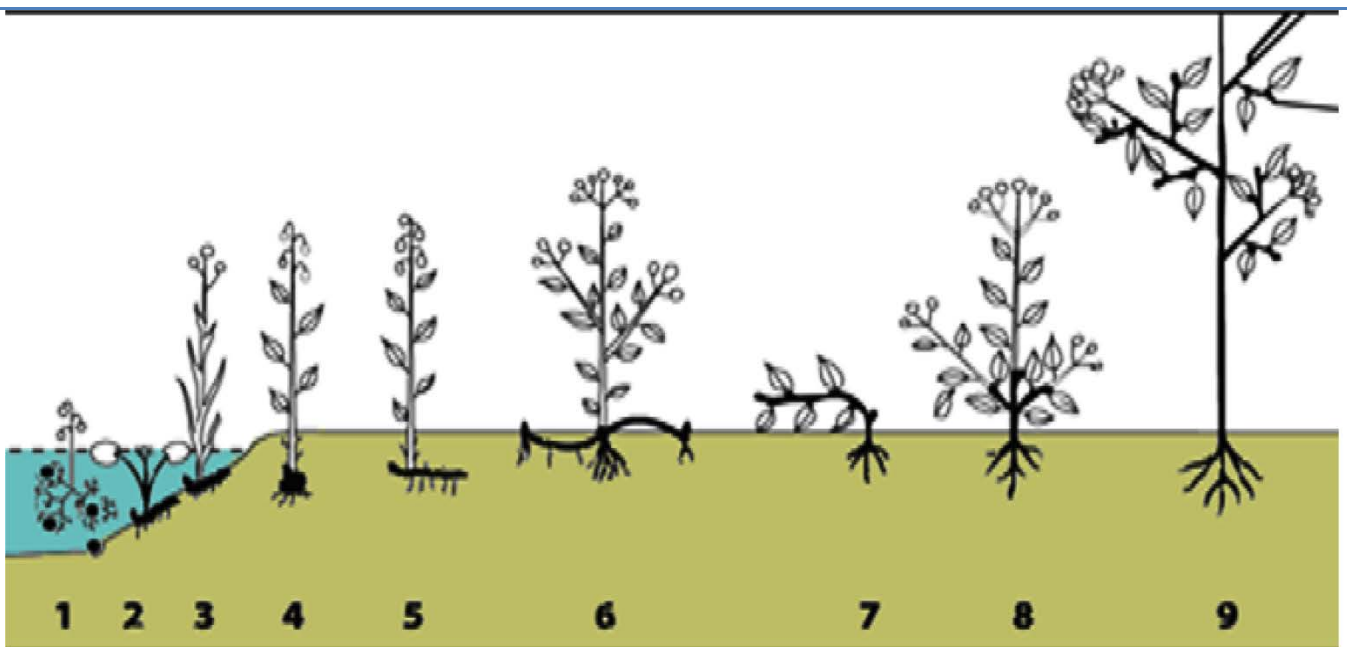


Figure 24 : Forme de vie les plus importantes selon Raunkiaer

1+2 Hydrophytes
3 Helophytes
4+5 Géophytes

6 Hémicryptophytes
7+8 Chamaephytes
9 Phanérophytes

3.1.3. Spectre biologique

Le spectre biologique selon Gaussen *et al.* (1982) est le pourcentage des divers types biologiques. Romane (1987) recommande l'utilisation des spectres biologiques en tant qu'indicateurs de la distribution des caractères morphologiques et des caractères physiologiques.

On trouve la dominance d'un type biologique qui permet de donner le nom à la formation végétale. Celle-ci qui est donc l'expression physiologique, reflète les conditions de milieu. la répartition des types biologiques dans les formations végétales dans la région de Tlemcen est :

Th > Ch > Ge > He > Ph

3.1.4. Caractéristiques morphologiques

Le type biologique conduit à la forme naturelle de la plante, l'aspect précis de la forme obtenue est dépendant des variations de l'environnement. Gadrot B. (1999), Romane F. (1987) Dahmani M. (1997) mettent en évidence l'existence d'une bonne corrélation entre les types biologiques et de nombreux caractères phéno-morphologiques. La forme de la plante est l'un des critères de base de la classification des espèces en type biologique. La phytomasse est composée des espèces pérennes, ligneuses ou herbacées et des espèces annuelles.

L'état de la physiologie d'une formation végétale peut se définir par la dominance et l'absence des espèces à différents types morphologiques.

Du point de vue morphologique, les formations végétales de la région sont marquées par l'hétérogénéité entre les ligneux et les herbacées. Ces espèces à forte production de graine de stratégie « R » sont favorisées par un cycle biologique court qui leur permet d'occuper le sol durant les brèves périodes favorables à leur développement dans tous les ensembles bioclimatiques et tous les étages des végétations (Quézel P., 2000).

La réduction du couvert végétal par le surpâturage s'accompagne d'un changement de la composition floristique. Ce changement est attesté par l'expansion des espèces non palatables ou adaptées aux systèmes pastoraux (par exemple l'Asphodel).

3.1.5. Caractères analytiques:

3.1.5.1. Abondance-dominance :

L'abondance correspond au nombre d'individus occupant la surface du relevé; cette abondance peut être exprimée empiriquement par une échelle de valeur (de 1 quand l'espèce est rare dans le relevé à 5 quand elle y est abondante). Et la dominance correspond au recouvrement total de l'espèce, c'est donc un caractère purement physiologique car une espèce dominante frappe l'observateur; elle exprime la part qu'occupe une espèce dans le volume de la végétation, ce volume étant supposé être projeté sur le sol.

L'importance de la dominance a varié avec les auteurs, essentielle pour FLAHAULT, NORDHAGEN et DU RIETZ, elle est secondaire pour BRAUN-BLANQUET et l'école Zuricho-Montpelliéraine de phytosociologie ; en effet pour ces derniers c'est la présence (ou l'absence) d'une espèce qui est le caractère le plus important. La dominance peut être évaluée, comme l'abondance, par une échelle de valeur (de 1 si le degré de recouvrement est inférieur à 5% à 5 si le degré de recouvrement est supérieur à 75 %).

Les phytosociologues modernes utilisent un même coefficient dit **d'abondance- dominance**. Les valeurs inférieures jusqu'à 2) mettent l'accent sur l'abondance, alors que les valeurs supérieures (de 3 à 5) correspondent à la dominance; on utilise ainsi l'échelle suivante:

- 5: espèce recouvrant plus des 3/4 de la surface du relevé,**
- 4: espèce recouvrant de la moitié aux 3/4 de la surface du relevé,**
- 3: espèce recouvrant du 1/4 à la moitié de la surface du relevé,**
- 2 : espèce très abondante (mais recouvrant moins de 1/20 de la surface du relevé).**
- 1 : espèce abondante et à dominance très faible ou peu abondante mais à dominance plus grande,**
- + : espèce rare,**
- i : espèce représentée par un individu isolé.**

Dans les groupements constitués de plusieurs strates, l'abondance-dominance est évaluée par strate et peut donc dépasser les 100 % de l'ensemble. Dans d'autres milieux, les espèces peuvent se recouvrir les unes les autres, mais il faut signaler que le coefficient d'abondance-dominance ne correspondant qu'aux organes aériens ne rend pas toujours compte de la concurrence que peuvent exercer entre elles certaines espèces.

EMBERGER considère ainsi deux espèces d'une même association nord-africaine : *Calendula algeriensis* et *Asphodelus tenuifolius* ; chaque espèce occupe 50 % du relevé et l'asphodèle est plus petite que le souci; il note séparément les coefficients d'abondance-dominance (AD) pour les parties aériennes et pour les mêmes organes l'abondance (A) et la dominance (D) ; il évalue également l'abondance et la dominance de chaque espèce pour l'appareil racinaire :

	Organes aériens			Appareille racinaire	
	AD	A	D	A	D
<i>Calendula algeriensis</i>	3	2	3	2	1
<i>Asphodelus tenuifolius</i>	3	5	3	5	4

L'importance et la nature des rapports entre ces deux espèces sont mieux mises en évidence par les coefficients évalués indépendamment surtout au niveau de l'appareil racinaire: l'asphodèle fait une concurrence très forte au souci, tout particulièrement au niveau des racines. Toutefois il faut reconnaître :

- d'une part que le coefficient d'abondance-dominance est d'utilisation aisée et donne une bonne image de la végétation,
- d'autre part que l'abondance et la dominance sont très difficiles à apprécier au niveau des racines, qui peuvent d'ailleurs, dans une même association et parfois pour une même espèce, présenter plusieurs strates souterraines. Il n'en demeure pas moins que l'appareil racinaire exprime des conditions écologiques réelles et que l'on doit lorsque cela est possible le prendre en considération.

3.1.5.2. Sociabilité :

On peut accompagner le coefficient d'abondance-dominance d'un coefficient de sociabilité. Cette dernière exprime le comportement social d'une espèce, donc la manière dont les individus de cette espèce sont groupés. Ceci pose le problème des limites de l'individu chez des espèces stolonifères ou chez des espèces se développant en touffes : ainsi dans la "dune à oyat" divers individus de *Calystegia soldanella* peuvent en réalité appartenir à un seul et même individu ramifié au niveau de ses organes souterrains ; il en est de même de plusieurs touffes d'*Ammophila arenaria* subsp. *arenaria*, cette espèce se ramifiant verticalement, plus ou moins régulièrement, au fur et à mesure de rapport de sable par le vent.

Pour exprimer la sociabilité on utilise une échelle de 1 à 5 :

- 5 : individus croissant en peuplements plus ou moins importants,**
- 4 : individus croissant en colonies,**
- 3: individus croissant en groupes importants,**
- 2 : individus croissant en petits groupes ou touffes,**
- 1 : individus croissant isolément.**

Cette échelle est donc peu précise, il est ainsi malaisé de distinguer groupe et colonie, chaque terme correspondant à une réunion d'individus ; on peut toutefois considérer qu'un groupe est constitué par quelques individus (petits groupes), ou plusieurs individus (groupes plus importants), ou de nombreux individus (colonies). Il n'en demeure pas moins que la sociabilité est une notion floue. En pratique il est possible d'hésiter entre deux niveaux voisins de ce coefficient et l'imprécision n'est donc pas grave. Toutefois cette imprécision et la valeur informative jugée secondaire font que la sociabilité est abandonnée par certains phytosociologues.

3.2. Dynamique de la végétation méditerranéenne :

3.2.1. Introduction :

L'étude du dynamisme de la végétation est particulièrement importante pour comprendre les possibles évolutions. La végétation, perturbée par l'action de l'homme, les incendies, ou par les catastrophes telles qu'éboulements, avalanches, volcanisme, etc., se transforme pour chercher un état d'équilibre avec les conditions de l'environnement ; cet état d'équilibre est appelé *climax*. Elle passe alors par des étapes successives qui constituent une *série* de végétation.

3.2.2. Caractéristiques et définitions :

Les espèces arborescentes sont peu nombreuses. En revanche, les buissons, arbrisseaux et thérophytes xérophiiles sont fréquents. La sempervirence domine largement chez les feuillus auxquels s'ajoutent celle des pins. Toutes les conditions climatiques impriment à la végétation un caractère xérophytique accusé avec de nombreux arbustes aux feuilles coriaces et persistantes.

Abandonnée à elle-même, cette végétation évoluerait vers une forêt composée d'arbres à feuilles persistantes et coriaces. En basse altitude, les défrichements, le pâturage et les incendies ont interrompu l'évolution naturelle et lui ont substitué des peuplements dégradés tels que la garrigue et le maquis.

Il est à noter que certains auteurs font intervenir un déterminant édaphique dans la définition de maquis et garrigue :

- la garrigue serait toujours sur un substrat calcaire ;
- le maquis serait toujours sur substrat siliceux.

Selon d'autres auteurs (dont Gaussen), on peut trouver la garrigue et le maquis sur n'importe quel type de substrat, aussi bien calcaire que siliceux et on les définit d'après leur physionomie, ce qui paraît plus logique si l'on étudie la dynamique de la végétation. Les groupements végétaux ne sont en effet pas stables et ils évoluent dans le temps. Leur physionomie se transforme ainsi que leur composition floristique.

L'étude sur le terrain d'une formation végétale terrestre impose d'en noter l'aspect général et en premier lieu la taille. Une échelle de 0 à 10 a été proposée par Gaussen :

- **0 : désigne le sol nu ;**
- **2 : strate herbacée formant une prairie ou une pelouse ;**
- **4 : strate suffrutescente (50 cm à 1 m) formant une lande ou garrigue basse ;**
- **6 : strate frutescente (1 à 2 m) formant un fourré ou garrigue haute ;**
- **8 : strate arbustive (2 à 8 m) formant un taillis ou un maquis ;**
- **10 : strate arborescente**

Sur le versant méditerranéen, elle devient:

sol nu → pelouse → garrigue basse → garrigue haute → maquis → forêt sclérophylle.

Cette série du versant méditerranéen évolue de la même manière quel que soit le substratum. On peut donc définir la garrigue et le maquis de la manière suivante :

- les garrigues se présentent comme des espaces déboisés, des broussailles peuplées de buissons épars et de tâches herbacées de plantes odorantes. Entre toutes ces plantes le sol rocheux demeure visible : c'est un milieu ouvert.



Photo 39 : paysage d'une garrigue

- le maquis est constitué par des fourrés formés d'arbustes aux feuilles coriaces, luisantes et aux senteurs fortes. La densité de cette formation arbustive empêche de voir le sol. La densité et le caractère épineux de la plupart des végétaux font du maquis un territoire quasiment impénétrable. C'est un milieu fermé.

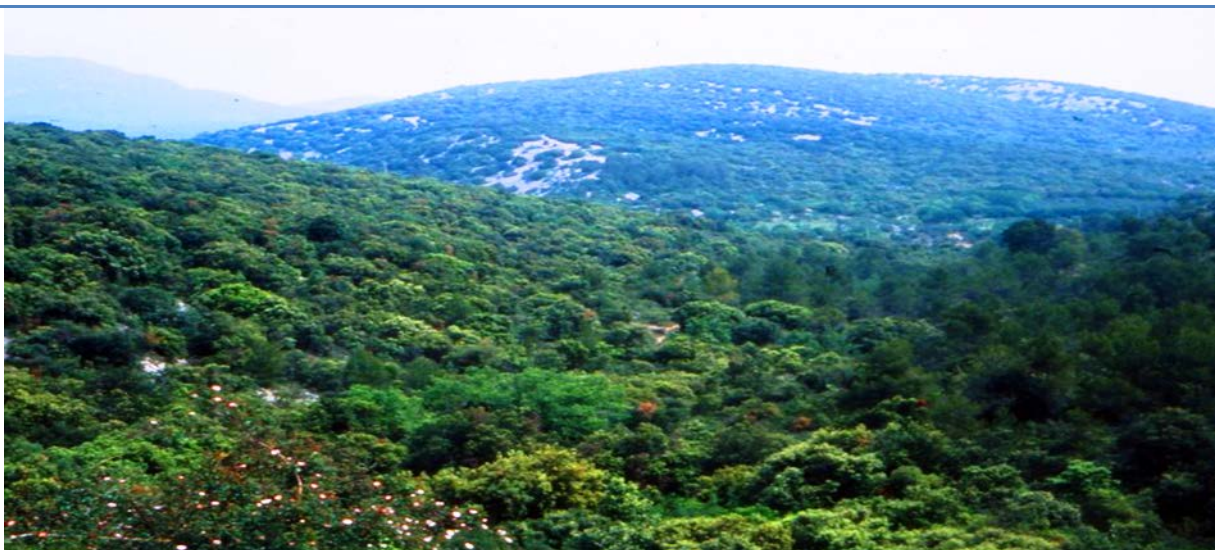


Photo 40 : paysage d'un maquis

3.2.3. Les étages de végétations :

3.2.3.1 L'étage méso-méditerranéen

- Série du chêne vert : occupe la plus grande partie de l'étage. Le chêne vert est indifférent à la nature du sol. La dégradation de la forêt de chênes verts donne :

* Sur calcaire

-Pelouse : *Brachypodium ramosum*, *Iris pumila*, *Asphodelus cerasifer*, *Aphyllanthes monspeliensis*,

-Garrigue basse : *Thymus vulgaris*, *Euphorbia nicæensis*, *Muscari racemosum*,

-Garrigue haute : *Quercus ilex*, *Quercus coccifera*, *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus phoenicea*, *Genista scorpius*, *Euphorbia characias*, *Rosmarinus officinalis*,

-Maquis : *Quercus ilex*, *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebenthus*, *Phillyrea angustifolia*

* Sur silice

-Dominance des cistes : cistaie. La strate herbacée est très pauvre. Le ciste a une force de concurrence considérable (excrétion radicellaire). C'est un groupement pyrophile qui s'installe après les incendies.

-Pelouse siliceuse : C'est une association à *Corynephorus articulatus*, *Helianthemum guttatum* et *Helicrysum stoechas*, très riche en espèces minuscules, annuelles (microflore) et trèfles.

-Garrigue haute : *Lavandula stoechas*, *Cistus salvaefolius*, *Cistus ladaniferus*, *Calluna vulgaris*

Maquis : *Cistus monspeliensis*, *Calycotome spinosa*, *Erica arborea*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Erica multiflora*, *Asparagus acutifolius*, *Smilax aspera*

- Série du Chêne liège : c'est un groupement thermophile exclusivement sur silice.

-Pelouse : Premier stade de l'évolution où domine le *Brachypodium ramosum*. Aux endroits ventés, l'évolution est stoppée à ce stade qui reste stable.

-Garrigue basse : *Lavandula stoechas*, *Cistus monspeliensis*,

-Garrigue haute : L'évolution continue et le *Spartium junceum* s'installe.

-Maquis : S'installent ensuite : *Erica arborea*, *Cistus monspeliensis*, *Cistus ladaniferus*

-Forêt : *Quercus suber*

- Série du Pin d'Alep (*Pinus halepensis*) : cette série occupe les parties les plus chaudes s'intriquant avec la série du Chêne vert dans une grande partie de son aire. Elle prend résolument sa place dans la France littorale. Elle possède, en outre, les espèces précédentes de la série du Chêne vert et des plantes plus thermophiles qui la caractérisent comme *Myrtus communis* et *Pistacia lentiscus*.

- Série du Pin pignon (*Pinus pinea*) : c'est une série fragmentaire et localisée à quelques points de la côte du Languedoc et à la région de Fréjus.

3.2.3.2 L'étage thermo-méditerranéen

- Série du Caroubier et de l'Olivier : elle est localisée entre Marseille et la frontière italienne et en Corse. Elle donne surtout un maquis.

3.2.3.3 L'étage supra méditerranéen

- Série du Chêne pubescent : entourant la végétation méditerranéenne d'une frange discontinue et s'établissant surtout sur sols calcaires.

- PELOUSE : *Bromus erectus*, *Hippocrepis comosa*.

- GARRIGUE HAUTE OU FOURRÉ : *Buxus sempervirens*, *Prunus spinosa*.

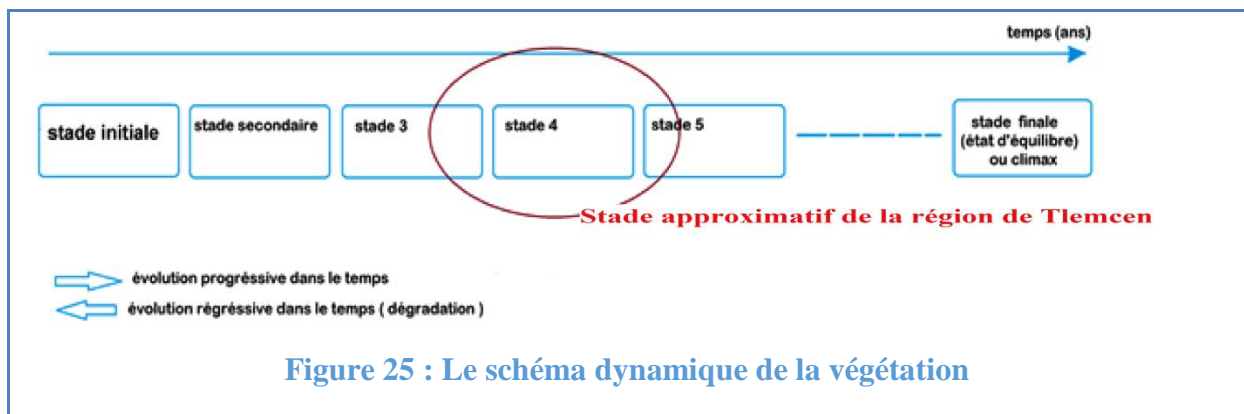
- MAQUIS OU TAILLIS : *Juniperus communis*, *Prunus mahaleb*, *Ligustrum vulgare*.

- FORÊT : *Quercus pubescens* = *Q. laguinosa*, *Acer monspessulanum*, *Viburnum lantana*, *Euonymus europaeus*.

3.3. Description de la couverture végétale de la région de Tlemcen :

Les systèmes écologiques de la zone de Tlemcen sont loin d'être considérés à un stade proche du « climax » à cause de la forte pénétration humaine.

La plupart des écosystèmes d'un même ensemble paysagés, se trouvent à différents stades dynamiques formant des mosaïques de stades successionnels avec des cas typiques dans la région de Zarifet, Feraouana, Béni Add, Ouled Mimoun, Merbah et montrent des structures et des fonctions très diverses. Certains de ces stades sont issus de la dégradation de systèmes plus anciens et plus complexes (vallon de Chaabat Boualem au sud de Terni), d'autres plus jeunes se trouvent à des stades pionniers ou encore à des stades issus d'actions de restaurations ou de réhabilitations par l'homme (cas de Zarifet et de Ain Fezza).



L'absence de régénération des espèces vivaces entraîne aussi une modification du tapis végétal. Ces derniers sont marqués par l'hétérogénéité entre les ligneux et les herbacées et entre les vivaces et les annuelles, mais aussi par la rigueur climatique favorisant le développement d'espèces herbacées à cycle court aux dépens des ligneux vivaces généralement plus exigeant quant aux besoins hydriques et trophiques. Les perturbations que connaissent nos monts ont entraîné une diversification du cortège floristique en favorisant la prolifération des espèces épineuses et / ou toxiques telles que : *Calycotome spinosa*, *Ferula communis*, *Asparagus albus*, *Ulex boivini*, *Asphodelus microcarpus*, *Urginea maritima*, *Atractylis humilis*. Les stades de dégradation plus poussée de ces formations permettent de distinguer des paysages très ouverts et de constater aussi et surtout une réduction des essences forestières sur les versants sud à côté de l'agglomération d'Ain Fezza. (Benabadji N. et Bouazza M. 2000)

Benabdelli (Benabdeli, 1996) a résumé une typologie des groupements végétaux et a montré un enchaînement organisé dans la dégradation qui obéit, en plus de l'action de l'homme, aux particularités bioclimatiques

Tableau 12 : Typologie des groupements végétaux en fonction de l'étage bioclimatique semi-aride (BENABDELLI, 1996).

Etage bioclimatique	Groupement végétal	Différents stades de dégradation
Semi-aride	<i>Pinetum halepensis</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Maquis de lentisque ou matorral à Calycotome - Matorral à alfa ou matorral à Ciste - Matorral à Calycotome, ciste et alfa
	<i>Quercetum ilicis</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Maquis à lentisque et thuya - Matorral à chêne Kermes - Matorral à romarin et alfa - Matorral à chêne vert et calycotome - Matorral à alfa et calycotome
	<i>Tetraclinetum articulata</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Maquis à filaire et lentisque - Matorral à calycotome - Matorral à alfa et genêts - Matorral à chêne Kermes et thuya - Matorral à romarin et ciste

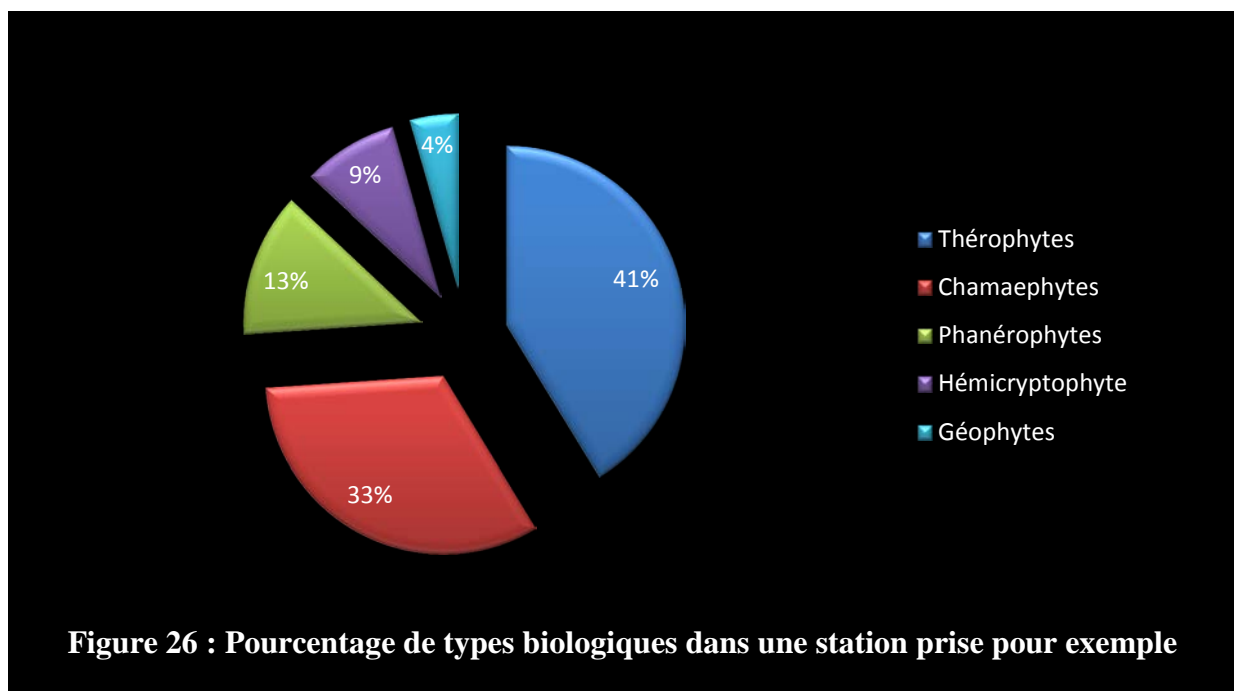
3.3.1. Le cortège floristique

Les espèces végétales appartiennent à plusieurs classes et on y compte plus de 70 familles regroupant environ 300 genres et 370 espèces qui sont réparties d'une manière non homogène. Certaines familles ne sont représentées que par une seule espèce tandis que d'autres sont beaucoup plus représentées. Par exemple la famille des composées est la plus riche en genre et espèce, suivi des graminées, papilionacées et labiées .

Le cortège floristique est diversifié et est constitué, dans la plupart des cas, de reliques d'espèces caractéristiques de rang syntaxonomique supérieur *Pistacio-Rhamnetalia* : *Quercus coccifera*, *Q.ilex*, *Ceratonia siliqua...etc* , d'origine pré-forestière marquant la transition entre matorral initial et matorral thérophitique

La présence en abondance d'espèces anthropiques telles que : *Drimia maritima*, *Asphodelus microcarpus*, *Paronychia argentea*, *Micropus bombycinus*, *Thapsia garganica*, *Ulex boivinii*, *Eryngium campestre*, *Ziziphus lotus*, *Anthyllis vulneraria*, et *Evax argentea*; et d'espèces Sahariennes (*Centaurea pungens*) ou Méditerranéenne saharienne (*Echinops spinosus*) sont des indicateur biologiques du changement physionomique des écosystèmes des versants sud des monts de Tlemcen.

En ce qui concerne les types biologiques, la répartition est marquée par une hétérogénéité entre les espèces ligneuses et les herbacées qui sont les plus dominantes et entre les espèces vivaces et les annuelles qui prédominent.



Chapitre 4

Matériels et méthodes

4.1. Choix de stations :

Le choix des stations est néanmoins orienté par la présence du genre *Asphodelus* et les différents paramètres biotiques et abiotiques, afin d'établir un spectre écologique de l'espèce ce dernier nous donne une idée sur le comportement des espèces face aux différentes situations, et quels sont les conditions les plus favorable et défavorable du milieu.

Tableau 13 : stations d'étude référence

Station	wilaya	Latitude	Longitude	Altitude (m)
<i>Ghazaouet</i>	Tlemcen	35°06'N	01°52'W	4
Béni Saf	Ain T'émouchent	35° 20' N	1° 27' W	68
Hafir	Tlemcen	34°47'N	01°26'W	1270

(Remarque : bien que la zone de Beni Saf ne fait partie de la région de Tlemcen administrativement mais cela ne l'empêche pas, de la considérer comme un étendu de son paysage naturel.)

Station (1): Ghazaouet

Localisée dans la partie Nord des Monts des Traras avec une exposition nord-est et une altitude de 4 à 80 m. Le sol est relativement pauvre en matière organique, avec un substrat à tendance siliceux. La pente est de 30 à 35 % et le taux de recouvrement de 60%, concernant l'action anthropique elle est très élevée.

- La strate arbustive est composée d'espèces sclérophylles et thermophiles telles que :

Tetraclinis articulata - *Pistacia lentiscus*

- Parmi les espèces arborescentes présentes :

- *Myrtus comminus* - *Quercus coccifera* - *Phillyrea angustifolia*

Parmi les reliques nous avons :

- *Olea europea* - *Ceratonia siliqua* - *Juniperus phoenicea*

Les ligneux sous arbustive associées aux groupements de matorrals :

Rosmarinus officinalis - *Lavandula dentata* - *Cistus salvifolius* - *Calycotome spinosa*

-les espèces thérophytiques dominantes sont :

Lagurus ovatus - *Fagonia critica* - *Rumex bucephalophorus*

Station (2): Matorral de Béni-Saf :

Elle correspond au plateau de Sidi-Safi, situé à l'Est des Monts des Traras, avec une exposition Nord et une altitude de 68 m. Elle présente une végétation assez variée avec un taux de recouvrement de 50 à 60 %, se trouve sur une pente de 10 à 15 %, le substrat est siliceux.

Elle est dominée par les espèces suivantes :

Les Chamaephytes :

Cistus monspeliensis - *Cistus villosus* - *Calycotome spinosa* - *Erica multiflora*

Ulex boivinii - *Asphodelus microcarpus* - *Lavandula dentata* - *Thymus ciliatus*

Des reliques forêt représentées par :

- *Quercus ilex* - *Pistacia lentiscus* - *Tetraclinis articulata* - *Olea europea*

La présence de *Tetraclinis articulata* et *Juniperus phoenicea* confirme la xéricité de la station et sa situation dans l'étage thermo-méditerranéen (Ayache, 2007).

La dominance de *Quercus coccifera* explique la présence d'une ancienne forêt soumise à une forte pression anthropozoogène.

La présence de *Stipa torilis* dans la station est le résultat sans doute des conditions climatiques.

Station (3): Matorral de Hafir

Ce matorral est situé à l'Ouest de la ville de Tlemcen, à une altitude de 1270 m. Son substrat est siliceux marqué par un microrelief présentant des affleurements de la roche mère. La pente est inférieure de 40 % et le taux de recouvrement est de 70 à 75 % .

Le groupement de *Quercus suber* est composée de :

- *Quercus suber* - *Erica arborea* - *Genista tricuspidoata* - *Lavandula stoechas*

- *Ampelodesma mauritanicum* - *Phillyrea angustifolia* - *Cistus salvifolius* - *Daphne gnidium*

- *Asparagus acutifolius* - *Arbutus unedo* - *Asphodelus microcarpus* - *Cytisus triflorus*

En deuxième lieu (hygrométrie élevée), la présence du *Quercus ilex* est plus marquée dans la subéraie avec quelques sujets de *Quercus faginea* mêlés à :

- *Quercus coccifera* - *Genista tricuspidoata* - *Lonicera implexa* - *Dactylis glomerata*

4.2. Analyse du sol:

Le choix de l'emplacement est conditionné essentiellement d'une part par la présence du genre que l'on se propose d'étudier.

4.2.1. Méthodes d'analyses :

Les échantillons prélevés ont été étudiés par les voies chimiques et physiques classiques.

Granulométrie

La granulométrie est déterminée à l'aide de tamis. Les teneurs en argiles et en limons sont évaluées par la pipette de **ROBINSON** qui fait appel à la loi de **STOCKES** exprimant la relation entre la vitesse de décantation d'une particule sphérique solide dans un liquide et le diamètre de cette particule.

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 correspondant à un caractère basique (**BAIZE 1990**).

Le pH est mesuré par un potentiomètre à électrode de verre avec un rapport sol/eau de 1/2,5. L'acidité réelle exprime la possibilité du sol de libérer des ions H^+ dans le sol.

C'est une méthode électro-métrique qui utilise un pH-mètre préalablement étalonné à l'aide d'une solution tampon de pH connu.

La matière organique

La quantité globale de la matière organique est évaluée de manière approximative par le dosage du carbone organique (Méthode de Anne) 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 tiré par une solution de sel de Mohr, en présence de diphenylamine dont la couleur passe du bleu foncé au bleu vert.

Le pourcentage de la matière organique est obtenu par la formule suivante :

$$MO\% = \%104,5*(V1-V2)/m$$

V1 : volume de sel de Mohr dans la solution témoin en ml,

V2 : volume de sel de Mohr dans la solution en présence d'échantillon en ml.

L'Humidité :

Elle 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.

L'eau du sol a une importance considérable ; d'une part parce qu'elle intervient dans la nutrition des plantes, à la fois directement et indirectement, en tant que véhicule des éléments nutritifs dissous ; d'autre part, c'est un principal facteur de la pédogénèse, qui conditionne la plupart des processus de formation des sols. (DUCHAUFFOUR, 2001).

4.3. Données climatiques

A partir des données climatiques obtenues dans le deuxième chapitre, nous avons simplifié ces données sous forme d'un tableau afin de les utiliser ultérieurement dans les spectres écologiques de l'espèce pour chaque station. Nous avons essayé de choisir les paramètres climatiques qui ont un impact direct sur la végétation tel que le « M » et le « m », notamment les moyennes des précipitations et des températures annuelles.

Chapitre 5

Résultats et

discussions

5.1. Résultats et interprétations

5.1.1. Résultats obtenues

L'analyse du sol et des données climatiques nous a permis d'élaborer les tableaux suivants :

Tableau 14 : données climatiques des trois stations

Station	Epaisseur en cm	humidité	texture	Granulométrie en %				pH	Matière organique
				Sable grossier	argile	limon	sable		
Ghazaouet	0-25	6.5	Sablo-limoneuse	40	2	7	52	7.6	1.6
Beni Saf	0-25	11	Sablo-limoneuse	22	14	29	45	7.4	3.5
Hafir	0-35	8	Limono-sableuse	15	25	48	12	7.6	4.5

Tableau 15 : données édaphiques des trois stations

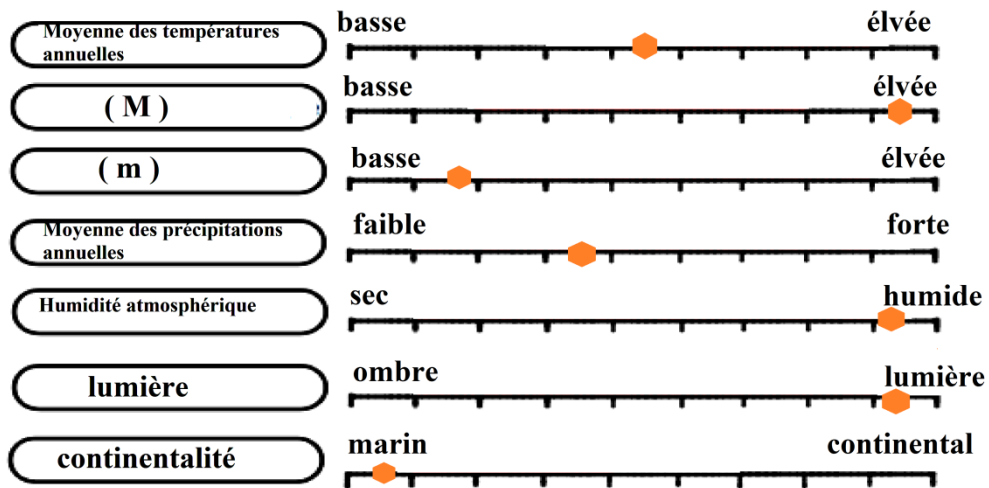
Station	Moyenne des températures annuelles	Moyenne des précipitations annuelles	(M) températures moyennes des maxima du mois le plus chaud	(m) températures moyennes des minima du mois le plus froid	lumière	continentalité	Humidité atmosphérique
Ghazaouet	19	336	32	6.5	Lumière	Marin	élevé
Beni Saf	19	370	31	10	Lumière	Marin	élevé
Hafir	16	484	33	3.2	Ombre	continental	-

5.1.2. Spectres écologiques :

A partir des tableaux obtenus nous avons arrivé à réaliser des optimums écologiques de l'espèce pour chaque station.

Station (1): Ghazaouet

Caractéristiques climatiques



Caractéristiques du sol

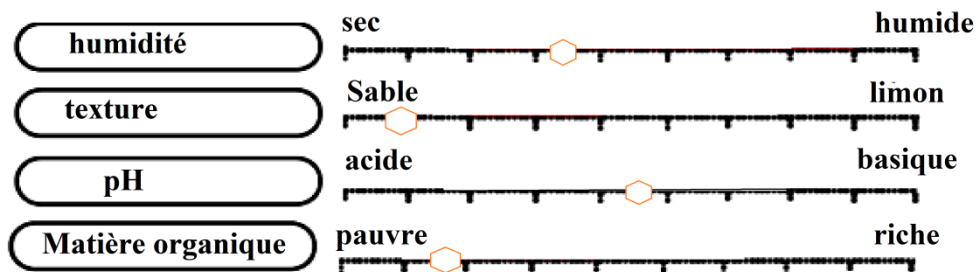
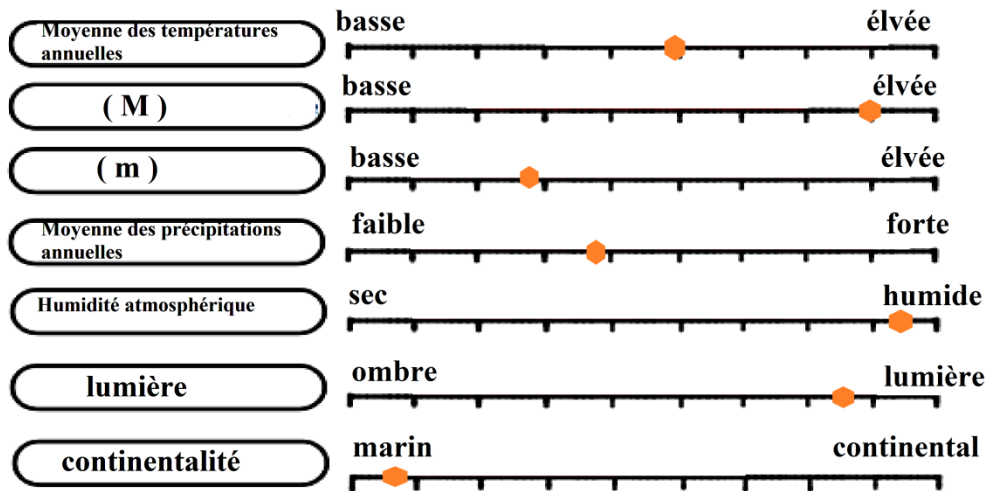


Figure 27 : spectre écologique de l'espèce dans la station de Ghazaouet

Station (2): Béni-Saf :

Caractéristiques climatiques



Caractéristiques du sol

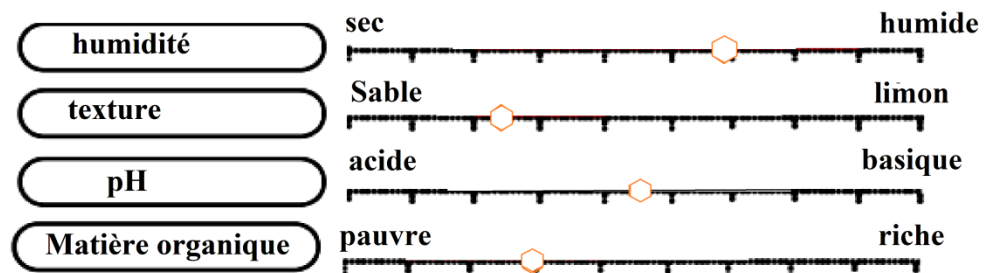
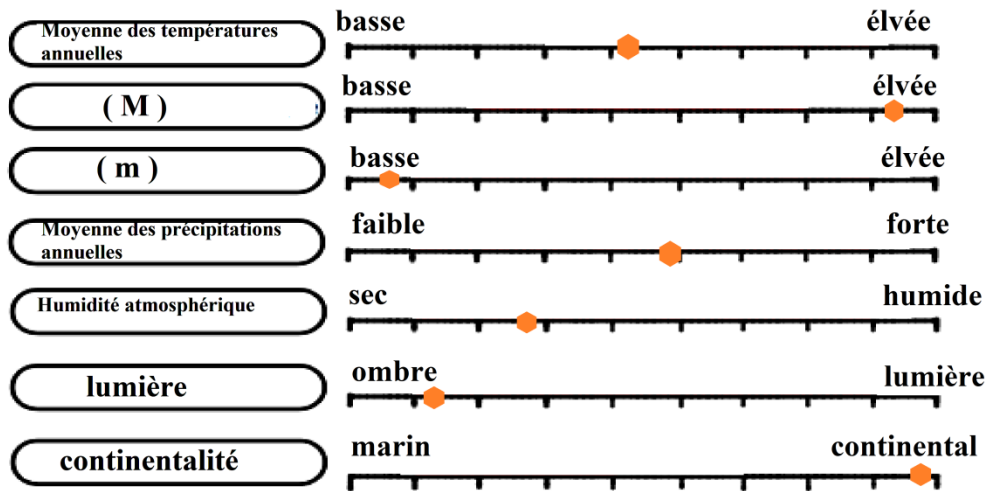


Figure 28 : spectre écologique de l'espèce dans la station de Beni Saf

Station (3): Hafir

Caractéristiques climatiques



Caractéristiques du sol

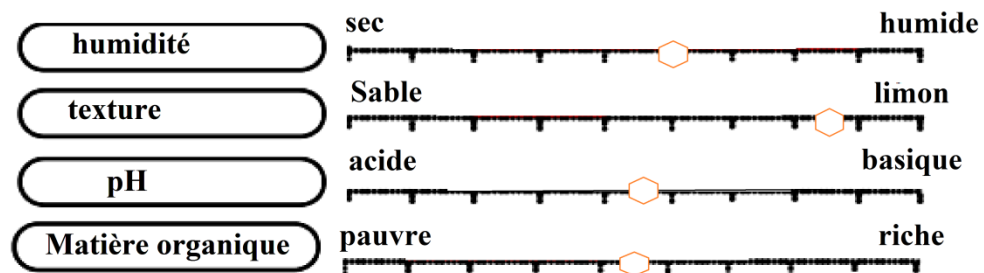
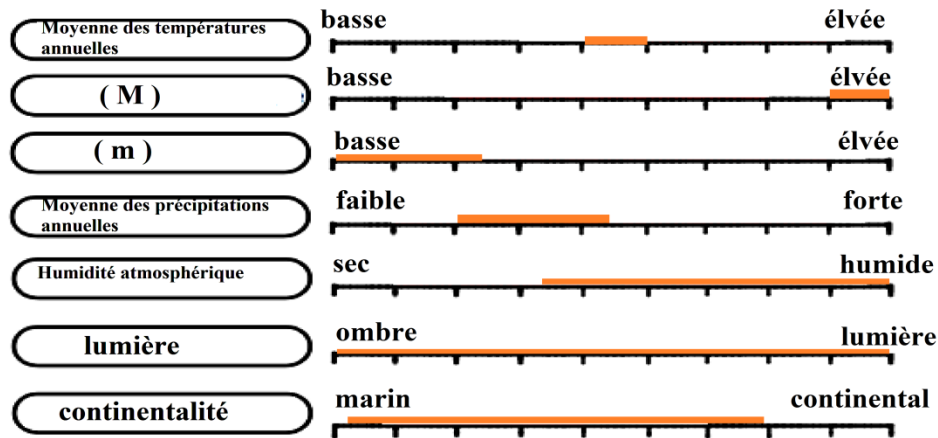


Figure 29 : spectre écologique de l'espèce dans la station de Hafir

Nous avons pris les spectres des trois stations, afin de réaliser un optimum écologique de l'espèce qui rassemble dans des intervalles, les conditions favorable pour la survie de l'espèce qui appartient au genre qui fait sujet de notre étude.

Optimums climatiques



Optimums édaphiques

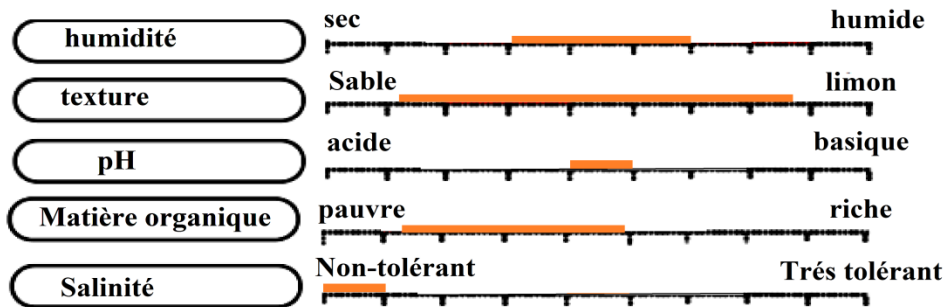


Figure 30 : Essai de l'optimum écologique de l'espèce dans la région de Tlemcen

On remarque que l'optimum de la moyenne des températures annuelles est un peu serré et tourne au tour des 17°C, la même chose pour les températures moyennes des maxima du mois le plus chaud « M » qui varie dans intervalle de 31-33 °C, contrairement aux températures moyennes des minima du mois le plus froid « m » l'écart entre les température est important et varie entre 3,2 °C jusqu'à 10°C.

Les précipitations restent très faibles et n'atteint pas les 500 ml/an, mais ce déficit peut être compensé par l'humidité atmosphérique dans le littoral, ce qui explique la préférence de ces espèces pour ces milieux.

L'analyse des échantillons du sol a révélé une variété dans la texture (sablo-limoneuse, et limono-sableuse), une faible quantité de matière organique, et un pH neutre.

5.2. Discussion des résultats

La première chose qui attire notre attention dans ces résultats c'est la sévérité des conditions climatiques.

Des températures élevées et des précipitations annuelles assez faibles, au cours de cette situation on remarque une vie normale de l'espèce malgré qu'une action anthropique dévastatrice, rapide et violente complique de plus en plus la situation.

Le milieu édaphique n'est pas riche en termes de nutriment et de matière organique mais ceci ne pose pas un problème pour une espèce qui est indifférente même pour le type de texture.

Tous ça on peut l'expliquer par l'adaptation physiologique et morphologique de l'espèce avec les conditions défavorables. Par exemple le système racinaire qui est représenté par les tubercules assure une fixation idéale pour la plante contre les crues et assure la survie de la plante dans la sécheresse et après les incendies aussi, les feuilles larges assure une bonne exposition au soleil ce qui est utile pour la photosynthèse ; leur forme d'une épée pointue les protège contre les bétails.

La multiplication elle aussi joue un rôle très important. La grande quantité des pollens de couleur orange attire le maximum d'insectes qui facilitent la pollinisation

Diaz Lifante (1992) a signalé que le large spectre de répartition montre le plus de variabilité chromosomique et confirme l'importance de la polyploïdie dans l'évolution de ce genre (Diaz Lifante, 1996).

5.3. Conclusion

La pollinisation croisée est un facteur très avantageux pour le genre *Asphodelus* (JACKSON 1976, LEWIS 1980 DE WET 1980, STEBVINS 1980). Une corrélation entre la polyploïdie et la reproduction végétative est très efficace, (Gustavsson 1948; Stebbins 1938, 1971).

Donc le genre *Asphodelus* est arriver à résister tous les contraintes environnementaux qu'elle que soit biotique (l'action de l'homme et ces troupeaux surtout) ou abiotique (sécheresse, sol pauvre...) par une meilleur adaptation morphologique et physiologique mais surtout génétique par la pollinisation croisée qui favorise une augmentation de la variabilité génétique au genre (Schemske 1983, Wiens 1984, WIENS et al. 1987, Charlesworth & Charlesworth 1987, Charlesworth 1989).

SOURCES ET REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- A. Chaabane. Flore et Végétations Méditerranéennes. Master MODECO 2010.
- A. LETREUCH-BELAROUCI, B. MEDJAHDI, N. LETREUCH-BELAROUCI & K. BENABDELI. Diversité floristique des subéraies du parc national de TLEMCCEN (ALGERIE) 2009.
- B. BABALI Inventaire du tapis végétal de la région de Tlemcen, Aspect botanique et biogéographique. Mémoire de master, Université ABOU BAKR BELKAID DE TLEMCCEN, 2010.
- B. GHEZLAOUI, N. BENABADJI, R. ABOURA. Approche floristique et phytosociologique des Atriplexaies au nord de Tlemcen (Ouest Algérie) 2009
- B. MEDJAHDI, M. IBN TATTOU, D.BARKAT & K.BENABDELI. LA FLORE VASCULAIRE DES MONTS DES TRARA (NORD OUEST ALGÉRIEN) 2009.
- Bulletin de la SOCIÉTÉ BOTANIQUE DU CENTRE-OUEST. Nouvelle série - Numéro spécial 16 – 1997. P12-13
- C. RUIZ REJON, G. BLANCA, M. CUERO, R. LOZANO, AND M. RUIZ REJON *Asphodelus tenuifolius* and *A. fistulosus* (Liliaceae) are morphologically, genetically, and biologically different species 1990.
- Díaz Lifante Z, Benito V. 1996. Revision del genero *Asphodelus* L. (Asphodelaceae) en el Mediterraneo Occidental. *Boissiera* 52: 7– 186.
- Díaz Lifante Z, Reproductive biology of *Asphodelus aestivus* (Asphodelaceae). *Pl. Syst. Evol.* 200:177-191 (1996).
- E. LE FLOC'H, L. BOULOS et .VELA. Catalogue synonymique commenté de la FLORE DE TUNISIE 2010.
- F. E. El Alaoui-Faris, H. Tahiri & A. El Aissami. Nombre chromosomique de quelques angiospermes marocaines 2013.
- F. KHEMIES. Inventaire des variétés locales d'arboriculture fruitière et leurs biotopes respectifs dans la wilaya de Tlemcen. Mémoire de magister en agronomie, UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID-TLEMCCEN, 2013.
- H. GHALEB, A.M. RIZK, F.M. HAMMOUDA & M.M. ABDEL-GAWAD The active constituents of *asphodelus microcarpus* salzm et vivl. *Qual. Plant. Mater. Veg.* XXI 3:237 - 251, 1972.

J. EL OUALIDI, H. KHAMAR, M.FENNANE, M. IBN TATTOU, St. CHAUVET et M. TALE. Checklist des endémiques et spécimens types de la flore vasculaire de l'Afrique du Nord 2012.

K. MESLI-BESTAOU, M. BOUAZZA, M. GODRON études des groupements végétaux des monts de Tlemcen et de leurs faciès de dégradation par deux approches : Les profils écologiques et les liaisons interspécifiques (ORANIE-ALGERIE) 2007.

L. EMBERGER : La végétation de la région méditerranéenne. Essai d'une classification des groupements végétaux. Rev. Gén. De Bot., 1930 et 1933.

M. ACHERKOUK1, A. MAATOUGUII et M.A. EL HOUMAIZ. Communautés végétales et faciès pastoraux dans la zone de TAOURIRT-TAFOUGHALT DU MAROC ORIENTAL: Écologie et inventaire floristique 2011

M. BOUAZZA, A. MAHBOUBI, R. LOISEL et N. BENABADJI. Bilan de la flore de la région de TLEMEN (Oranie – Algérie) 2001.

M. BOUAZZA, D. BENMANSOUR et N. BENABADJI. la flore des monts d'AIN FEZZA dans l'ouest algérien, biodiversité et dynamique 2007.

M. Fadli, L. Zidane & A. Douira . Etudes floristique et ethnobotanique des plantes médicinales de la ville de Kénitra (Maroc) 2010.

M. ROSSIGNOL ET L. PASTOURET Analyse pollinique de niveaux sapropéliques postglaciaires dans une carotte en méditerranée orientale. Rev. Palaeobotan. Palynol., 11 (1971) 27-238.

N. BENABADJI, M. BOUAZZA et A. MAHBOUBI L'impact de l'homme sur la forêt dans la région de Tlemcen (Oranie-Algérie) 2001.

N. HACHEMI, O. HASNAOUI, I.BENMEHDI, M.BOUAZZA
Bilan chiffré des feux de forêts des deux dernières décades dans la région de Tlemcen (Algérie occidentale) 2013.

Notice sur diverses espèces négligées du genre *Asphodelus*, comprises dans le type de l'*Asphodelus ramosus* de Linné. - 1860, p. 722- 740 -Départ./Région : , Bulletin de la Société Botanique de France, 8, Tome 7 - Session extraordinaire

THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. The Linnean Society of London, Botanical Journal of the Linnean Society, 2003,141, 399–436.

Thierry Tatoni « Dynamique de la végétation et changements récents dans les paysages méditerranéens », Echos Science, juin 2007