

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة أبي بكر بلقايد - تلمسان

UNIVERSITE de TLEMCCEN

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers
Département d'Ecologie et Environnement



Mémoire de fin d'études
En vue de l'obtention du Diplôme de Master
Filière : Ecologie et Environnement
Spécialité : Ecologie Végétale et Environnement



Présenté par
M^{lle} BENAZZOUZ Sanae
M^{lle} BENAOUA Hanane

Thème

Contribution à l'étude des peuplements à *Anabasis*
de l'Oranie occidentale

Soutenu le: /07/2023

Devant le jury composé de :

Mme BENMANSOUR Bouchra	M.C.B	Présidente	Université de Tlemcen
Mme BENSOUNA Amel	M.A.B	Encadrante	Université de Tlemcen
Mme BOUZID Samia	M.A.A	Examinatrice	Université de Tlemcen

Année Universitaire 2022/2023

REMERCIEMENTS

Nous remercions dieu le tout puissant de nous avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire.

Nous tenons à remercier BENMANSOUR Bouchra, Maître de conférences B à l'Université de Tlemcen, d'avoir accepté de présider le jury.

Tout d'abord, ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pu avoir le jour sans l'aide et l'encadrement de M^{lle} Bensouna Amel, nous lui remercions pour la qualité de son encadrement, pour sa patience, sa rigueur et sa disponibilité durant notre préparation de ce mémoire. Nous tenons à remercier Mme Bouzid Samia d'avoir accepté de juger ce travail

Nos remerciements s'adressent à Mr Babali Brahim pour son aide pratique pour l'identification des espèces végétales et son soutien moral et ses encouragements.

Nos remerciements vont à M. Benabadji et Mme Bouabdellah Nadia pour leurs aides lors de la réalisation des analyses pédologiques.

DEDICACES

Je dédie ce travail à : mes chers parents, à ma mère
BOUKAMBOUCH Yamina et mon père GHALEM pour leur
patience, leur amour, leur soutien et encouragements tout au
long de ma vie;

Mes sœur Fatima, Siham et mon frère Omar ;

Ma chère binôme BENAZZOUZ Sanae ;

Mon amie Righi Halima ;

Mon collègue ACHEMAOUI Youssouf ;

Et tous ceux qui m'aiment.

BENAOUDA Hanane.

DEDICACES

Je dédie ce travail

A ma mère BOUSMAHA Naima pour son amour, ses
encouragements et ses sacrifices ;

A mon père Abbase, pour son soutien, son affection et la
confiance qu'il m'a accordée en l'aboutissement de ce
mémoire ;

A ma sœur BELBACHIR Malek
et à mon frère ;

A ma chère binôme BENAOUA Hanane qui m'a aidée et
motivé, et mes meilleures amies Djazia, Abla et Hind ;

A mes tentes Ikram et Saliha, à mes cousines, est à toute la
famille BENAZZOUZ et BOUSSMAHA.

Et tous ceux qui m'aiment.

BENAZZOUZ Sanae.

Liste des tableaux

Tableau01: la Distribution du <i>genre Anabasis</i> (Plant of the Word onlin)	18
Tableau 02 : les données géographique des stations d etude	24
Tableau 03: L'échelle d'interprétation du pH (Gilliot, 2000).....	43
Tableau04: L'Echelle d'interprétation des carbonates	46
Tableau05: Mesures du poids frais, poids sec et teneur en eau des échantillons de sol avant et après le séchage	46
Tableau06 : Résultats des analyses physico-chimiques des échantillons de sol des quatre stations	47
Tableau07 : Données climatiques des stations d'étudiées1981-2017	51
Tableau08: Variation saisonnière des précipitations et type de régimes pluviométriques (en mm)	52
Tableau09: Amplitude thermique des stations étudiées	55
Tableau10 : Indice de De Martonne	56
Tableau11 : Quotient pluviothermique	57
Tableau 12: Caractérisation floristique station « Ouardania ».....	64
Tableau 13: Caractérisation floristique station « Malous »	65
Tableau 14: Caractérisation floristique station « Hammam Boughrara 1 ».....	66
Tableau 15: Caractérisation floristique station « Hammam Boughrara 2».....	67
Tableau16: Pourcentages des types biologiques	68
Tableau17: Indice de perturbation des station étudiées	71
Tableau18: Pourcentage des types Morphologiques dans les stations d'études	73
Tableau19: Pourcentages des types biogéographiques dans les stations	74
Tableau 20: Répartition par familles dans les stations d'études	76

Liste des figures

Figure 01: <i>Anabasis aphylla</i> (d'après Maire, 1962).....	09
Figure 2: Kadoussa (gps : 32.1497,-3.8096) (2017/10/31) (Atlas-sahara.org)	11
Figure3: <i>Anabasis Aretioides</i> (Maires ,1962)	11
Figure 4: <i>Anabasis Aretioides</i> (2018/04/02 - N10-Meski-Boudnib (GPS: 31.9424, -4.0786), (Atlas-sahara.org).....	12
Figure 5 : <i>Anabasis articulata</i> (Maire, 1962).....	14
Figure 6: <i>Anabasis oropediorum</i> (Maire,1962)	16
Figure 7: <i>Anabasis prostrata</i> (Mair, 1962)	18
Figure 8 : Carte géographique de la répartition du genre <i>Anabasis</i>	19
Figure 9: Localisation de la région d'étude (en vert : l'Oranie).....	22
Figure 10 : Carte de situation géographique de la région d'études. (Google Maps)	24
Figure 11 : Vue satellitaire de la station de « Ourardania ».....	25
Figure 12: Vue satellitaire de la station de« Hdahda	27
Figure13 : Vue satellitaire de « Hammam Boughrara 1 » (Google maps 2023).....	30
Figure 14 : Vue satellitaire de la station de « Hammam Boughrara 2 » (Google Maps 2023)	32
Figure15: Vue satellitaire du Barrage de Hammam Boughrara (Google maps 2023)	34
Figure16: Carte Géologique de l'Algérie (Cornet, 1952)	36
Figure17: Carte Géologique de la région de Oulhaça (Cornet, 1952)	37
Figure 18 : Carte Géologique de la région de Maghnia (Cornet, 1952)	37
Figure 19 : Légende commune aux figures 16 à 18	38
Figure 20 : Carte des sols de la région d'études (Barbut et Durand,1952)	39
Figure 21 : Extrait de la carte de sols du région « d'Oulasaa »(Barbut et Durand,1952)	40
Figure 22: Extrait de la carte de sols de la région du « Maghnia » (Barbut et Durand, 1952)	40
Figure 23 : La légende des figures 19 à 21	41
Figure24 : Echelle de salure en fonction de la conductivité de l'extrait aqueux au 1/5 : relation de Richards in Aubert (1978).....	45
Figure25: Régimes saisonniers des précipitations des stations étudiées.....	53
Figure 26: Variation des températures dans les régions d'études	54
Figure 27: Abaque de l'indice d'aridité de De Martonne	56

Figure28 : Place des stations climatologiques étudiées dans le climagramme d'Emberger (Daget1977)	58
Figure29 : Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausсен des stations étudiées.....	59
Figure 30 : Classification des types biologiques de Raunkiaer (1934).....	70
Figure 31 : Répartition des espèces selon les types biologiques	72
Figure 32 : Diagramme present l'indice de perturbation des station d'études.....	73
Figure 33 : Répartition des espèces selon les types Morphologie	75
Figure 34 : Répartition des espèces selon les types biogéographiques	78
Figure 35 : Répartition des espèces selon les familles	82

Liste des photos

Photon°1 : Station« Ouardania ».....	25
Photo n°2 : le seul pied d' <i>Anabasis prostrata</i> trouvé au niveau de la station de « Malous »	26
Photon°3 Station « Hdahda ».....	27
Photo n°4 : Pied d' <i>Anabasis prostrata</i> témoignant d'une forte action anthropique	28
Photon°5 : Pied d' <i>Anabasis prostrata</i> en bon épanouissement	29
Photon°6 :« Hammam Boughrara 1 »	30
Photo n°7 : Rigoles parallèles creusées par l'érosion sur les pentes fortes de la station de « Hammam Boughrara 1 »	31
Photon°8 : Stationde « Hammam Boughrara2 ».....	32
Photo n°9 : Ecosystème complètement bouleversé à cause de l'action anthropique	33
Photo n°10 :Pied d <i>Anabasis</i> témoignant d'une forte action anthropique	33
Photo n° 11 : La balance électrique	43
Photo n° 12 : Teste de dosage du CaCO ₃	44
Photo n° 13 : Manipulation des solutions	45

Sommaire

Introduction générale.....	1
Chapitre I : Synthèse Bibliographique.....	3
1 Généralité de la famille chénopodiacées.....	
1.1 Description botanique de la famille Chénopodiacée	4
2 Présentation de genre <i>Anabasis</i>	5
2.1 Description botanique de genre <i>Aanabasis</i>	5
2.2 Systématique d' <i>Aanabasis</i>	6
2.3 Présentations des espèces et la sous-espèce <i>d'Aanabasis</i>	6
2.3.1 <i>Anabasis Aphylla</i>	6
2.3.2 <i>Aanabasis Aretiodes</i>	8
2.3.3 <i>Anabasis artuculata</i>	12
2.3.4 <i>Anabasis Oropediorum</i>	14
2.3.5 <i>Anabasis Prostrata</i>	16
3 La répartition géographique du genre <i>Anabasis</i> :	18
Chapitre II : Etudes de milieu physique	
1 Introduction.....	21
2 Situation géographique des stations d'études	21
3 Choix des stations	22
4 Présentation des stations d'études.....	23
4.1 Station 1 : « Ourdania ».....	23
4.1.1 Description de la station.....	23
4.2 Station 2 : Plage de « Mallouse »	24
4.2.1 Description de station « village Hdahda »	25
4.3 Station 3 : « Hammam Boughrara 1 »	27
4.3.1 Description de « Hammam Boughrara 1 ».....	27
4.4 Station 4 : « Hammam Boughrara 2 »	29

5	Hydrologie des stations « Hammam boughrara 1 et 2 »	31
6	Géologie des stations	36
7	Aperçu sur les sols des stations d'étude.....	36
7.1	Analyse de sols :.....	40
7.1.1	La Méthodologie :.....	40
7.1.2	Analyse physique :	40
7.1.3	Analyse chimique :.....	40
7.1.4	Résultats et interprétation :.....	44
Chapitre III : Etude Bioclimatique.....		
1	Introduction.....	47
2	La méthodologie	47
3	Les données climatiques	47
3.1	Précipitations	47
3.1.1	Régime mensuel :	50
3.1.2	Régime saisonnier	50
3.1.3	Régime annuelle	51
3.2	Températures	51
3.2.1	Moyenne des températures minimales du mois le plus froid	52
3.2.2	Moyenne des températures maximales du mois le plus chaud.....	52
3.2.3	Amplitude thermique moyenne	52
3.3	Synthèse bioclimatique.....	53
3.3.1	Indices climatiques	53
4	Conclusion	58
Chapitre IV : Etudes floristique		
1	Introduction.....	60
2	Méthodologie	61
3	Analyse floristique	61

3.1	Types biologiques :.....	67
3.2	Types Morphologiques :.....	70
3.3	Types Biogéographique :.....	72
3.4	Etude systématique : répartition par familles	76
4	Conclusion :	80
	Conclusion générale	
	Références bibliographiques	83

Introduction générale

L'espace méditerranéen abrite une diversité biologique de grande importance. Une grande partie des espèces de la flore endémique, en particulier en Afrique du Nord, sont très résistantes aux environnements arides et salins. Ces espèces constituent une composante importante des ressources génétiques régionales, fournissant des ressources précieuses pour le pastoralisme, la culture fourragère, la production alimentaire, ainsi qu'à des extractions de produits aromatiques et médicinales (**Abdelguerfi et Laouar, 1999 ; Ohba et Amirouche, 2003**).

L'Algérie offre des opportunités incontournables pour évaluer et comprendre les mécanismes de diversification et d'adaptation des plantes à l'évolution des environnements. Cela est dû à sa situation particulière dans la région méditerranéenne et au remarquable gradient bioclimatique du nord au sud. Les secteurs humides et subhumides du territoire algérien recèlent des zones d'une biodiversité importantes, communément appelées « points chauds » (**Médail et Quézel, 1997 ; Quézel et Médail, 2003 ; Véla et Benhouhou, 2007**).

La végétation du Bassin méditerranéen a subi des dégradations continues causées par l'homme. Au cours de l'histoire les nécessités de l'activité agricole et pastorale accentuées par une démographie croissante ont amené l'homme à utiliser tous les espaces disponibles (**Habbar, 2014**).

La couverture végétale globale dans la région du nord-ouest de l'Algérie a connu une baisse significative. La cause de cette dégradation substantielle peut être principalement attribuée à l'impact conjoint de l'activité humaine et des conditions climatiques, comme le notait **Hebbar (2014)**.

La région de la Méditerranée est souvent considérée comme une zone très riche. Les hotspots, également connus sous le nom de hotspots de biodiversité, sont largement dispersés dans toute la région méditerranéenne. L'inclusion de la côte d'Oranie dans l'une de ces dix zones est une indication claire de son importance et de sa valeur d'un point de vue géographique phytogéographique.

Les peuplements à *Anabasis* sont surtout caractéristiques des terrains plus ou moins salés où les halophytes forment des peuplements denses c'est pour cette raison qu'ils poussent en abondance sur les rivages maritimes.

L'objectif de notre étude est d'étudier les peuplements à *Anabasis* au niveau de l'Oranie occidentale. Ce travail contribue à donner des aperçus des peuplements, principalement à *Anabasis prostrata* dans la région de « Ain Temouchent » et « Maghnia ».

Pour atteindre notre objectif les chapitres suivants seront traités :

- synthèse bibliographique
- Etude du milieu physique
- Etude bioclimatique
- Etude floristique

Chapitre I : Synthèse

Bibliographique

1 Généralités sur la famille des Chénopodiacées

Les Chénopodiacées sont en général des plantes buissonnantes, rarement des herbes (*Chenopodium*, *Bassia*) (Ozenda, 1991), à racines et tiges ordinairement pourvues d'anneaux libéroligneux surnuméraires (Maire, 1962). Quelques genres ont des feuilles à limbe plat et bien développé (*Atriplex*, *Beta*, *Chenopodium*), mais très souvent les feuilles se réduisent à une gaine entourant la tige et terminée par un limbe réduit à une pointe coriace (Ozenda, 1991), elles sont ordinairement alternes, rarement opposées, non stipulées (Maire, 1962), les rameaux souvent charnus et/ou articulés, sève aqueuse (Florence, 2004).

Les fleurs sont toujours petites, peu visibles, cachées en partie entre des bractées (Ozenda, 1991); hermaphrodites ou unisexuées par avortement, ou parfois nettement unisexuées (Maire, 1962) généralement actinomorphes. Inflorescences axillaires, formées de glomérules ou de cymes disposés en épis, grappes, ou panicules, munies de bractées ou non, parfois logées dans des excavations des tiges ou fleurs solitaires (Florence, 2004).

La floraison est en général automnale (Ozenda, 1991).

1.1 Description botanique de la famille des Chénopodiacées

Herbes annuelles, sous-arbrisseaux ou arbustes, rarement herbes vivaces ou petits arbres. Tiges et rameaux parfois articulés (articulés) ; indument de poils vésiculaires (furfuracés ou farineux), ramifiés (dendroïdes), étoilés, rarement de poils glanduleux, ou plantes glabres. Feuilles alternes ou opposées, exstipulées, pétiolées ou sessiles ; limbe aplati, cylindrique, semi-cylindrique ou, chez certaines espèces, réduit à des écailles (Gelin et al., 2003).

Étamines plus courtes ou égales aux segments du périanthe; filaments subulés ou linéaires, réunis à la base et formant généralement un disque hypogyne, parfois à lobes interstaminaux ; anthères dorsifixes, incombant au bourgeon, 2-loculaires, extrorsées ou déhiscentes par des fentes latérales longitudinales, obtuses ou appendicées à l'apex. Ovaire supère, ovoïde ou globuleux, de 2-5 carpelles, uniloculaire ; ovule 1, campylotrope ; style terminal, généralement court, à 2-5 stigmates filiformes ou subulés, rarement capités, papilleux ou poilus sur un côté ou sur toute la longueur. Fruit de type utricule, rarement un pyxidium (capsule déhiscente) ; péricarpe membraneux, coriace ou charnu, adné ou apprimé à la graine. Graines horizontales, verticales ou obliques, comprimées globuleuses, lenticulaires, réniformes ou obliquement ovoïdes ; tégument crustacé, coriace, membraneux

ou succulent ; embryon annulaire, semi-annulaire ou spiralé, à cotylédons étroits ; endosperme très réduit ou absent (Gelin et al., 2003).

De nombreuses espèces de Chénopodiacées sont adaptées et constituent des composants majeurs des environnements arides ou rudéraux. Elles sont souvent intimement liées à la vie quotidienne de l'homme. Par exemple, *Beta vulgaris* est l'une des sources les plus importantes de sucre ; la cendre d'*Halogeton arachnoideus* et certaines espèces du genre *Salsola* contiennent de la soude qui est utilisée dans la fabrication de nouilles ; et *Anabasis aphylla* peut être utilisé comme insecticide. De nombreuses espèces sont importantes comme fourrage pour les animaux dans les régions désertiques, semi-désertiques et steppiques, et certaines espèces font de bons brise-vent et liants du sol. *Haloxylon ammodendron* a été largement utilisé dans le reconditionnement biologique du désert. La famille des chénopodiacées contient 1400 espèces (Gelin et al., (2003).

2 Présentation du genre *Anabasis*

2.1 Description botanique du genre *Anabasis*

Arbrisseaux ou sous-arbrisseaux à rameaux articulés, à feuilles opposées, ± charnues, souvent connées. Fleurs solitaires ou fasciculées, à périanthe fructifère souvent fortement révoluté, pourvues de 2 bractéoles très petites, souvent sétacées, gymnomonoïques. Périanthe scarieux, tronqué à la base, à 5 sépales presque libres, oblongs, obtus, 3 externes et 2 internes, tantôt non modifiés à la fructification, tantôt partiellement ailés (les externes seulement), tantôt tous ailés. Etamines 5, insérées sur un disque court, portant 5 staminodes obtus, souvent papilleux; filets subulés, un peu épaissis au milieu, anthères oblongues, bifides à la base, apiculées ou mutiques au sommet. Ovaire comprimé, ovoïdes globuleux, lisse, papilleux ou pubescent, contracté en style court, terminé par 2 stigmates courts, dressés ou récurvés; ovule subsessile. Akène ou baie inclus dans le périanthe ou exserts, sub-globuleux, comprimés dorsalement, à péricarpe séparable de la graine. Graine verticale, lenticulaire, à tégument membraneux ou subcoriace, lisse ou granuleux; albumen nul; embryon enroulé en spirale, à radicule infère ou ascendante (Maire, 1962).

2.2 Classification

- Règne : Végétal
- Embranchement : Spermatophytes
- Sous-embranchement : Angiospermes
- Classe : Eudicots
- Sous-classe : Pré-astéridées (Apétales)
- Ordre : Caryophyllales (Centrospermales)
- Famille : Chénopodiacées
- Genre : *Anabasis*

2.3 Présentations des espèces et sous-espèce d'*Anabasis*

- *Anabasis aphylla* (ssp : *Africana* (Murb))
- *Anabasis aretioides*
- *Anabasis articulata*
- *Anabasis oropediorum*
- *Anabasis prostrata*

2.3.1 *Anabasis aphylla*

Arbrisseau à port d'*Ephedra*, très rameux, à rameaux dressés, articulés, les jeunes herbacés et d'un beau vert foncé, jamais brouté. Tronc pouvant atteindre 1,5 cm diam., rameux dès la base, couvert, ainsi que les rameaux, d'un rhytidome fissuré, gris brun, peu épais. Rameaux herbacés, articulés, à entrenœuds longs, pouvant atteindre 20 X 2,5 mm. Feuilles opposées, à parties libres réduites à une cupule courte, verte, largement marginée, scarieuse, à sommets obtus ou ogivaux, avec un mucron calleux, ± carénés sur le dos, à carènes non décurrentes ; aisselles longuement et densément ciliées-laineuses, à laine blanche. En ce qui concerne la structure anatomique de la feuille : partie libre nettement bifaciale; épiderme inférieur fortement cutinisé; hypoderme aquifère formé d'une assise de cellules; puis chlorenchyme palissadique en une assise; puis une assise de cellules subpalissadiques, subcubiques puis parenchyme aquifère avec de nombreuses cellules à mâcles d'oxalate calcique, entourant complètement la nervure unique; puis épiderme interne peu cutinisé, à nombreux stomates non enfoncés. Fleurs solitaires à l'aisselle des feuilles supérieures des ramules, formant des épis peu denses, pouvant atteindre 4 cm (6 cm à la fructification). Feuilles florales formant une cupule plus étalée que les cupules végétatives. Fleurs, pourvues de 2 bractéoles, sessiles. Bractéoles peu visibles, lancéolées-cymbiformes, à sommet incurvé, aigu ou obtus, mucroné, largement scarieuses aux bords, carénées sur le dos, très concaves sur le ventre, presque

condupliquées ± laineuses sur les marges à la base, 1-2,5 mm long. Périanthe à l'anthèse ovoïde, 2-2,5 mm long., à 5 sépales inégaux, tous obtus et membraneux, les 3 externes largement ovales, avec une carène transversale près de la base, les 2 internes oblongs, sans carène, tous longuement laineux sur les marges à la base. Etamines 5, à filets blancs, insérés sur un disque peu élevé, portant dans les espaces interstaminaux des staminodes linéaires-oblongs, atteignant 0,7 mm (**Maire, 1962**).

Formule florale : 5S+ 0P+ 5 E+ 2C

S : sépale ; P : pétale ; E : étamine ; C : carpelle

- La sous-espèce *africana* (Murb)

La floraison va de Septembre à Octobre (**Maire, 1962**). Le désert de Gobi se caractérise par ses inter-dunes, ses cônes alluvionnaires graveleux et sa présence occasionnelle sur des pentes arides **Gelin et al. (2003)**.

Cette sous-espèce se développe sur des Solonetztes, solonetzic solonchaks, sables à haute nappe phréatique saumâtre et anciennes cultures irriguées **Gelin al.(2003)**.

- Aire Géographique (**Maire, 1962**): De la Syrie à l'Iran.

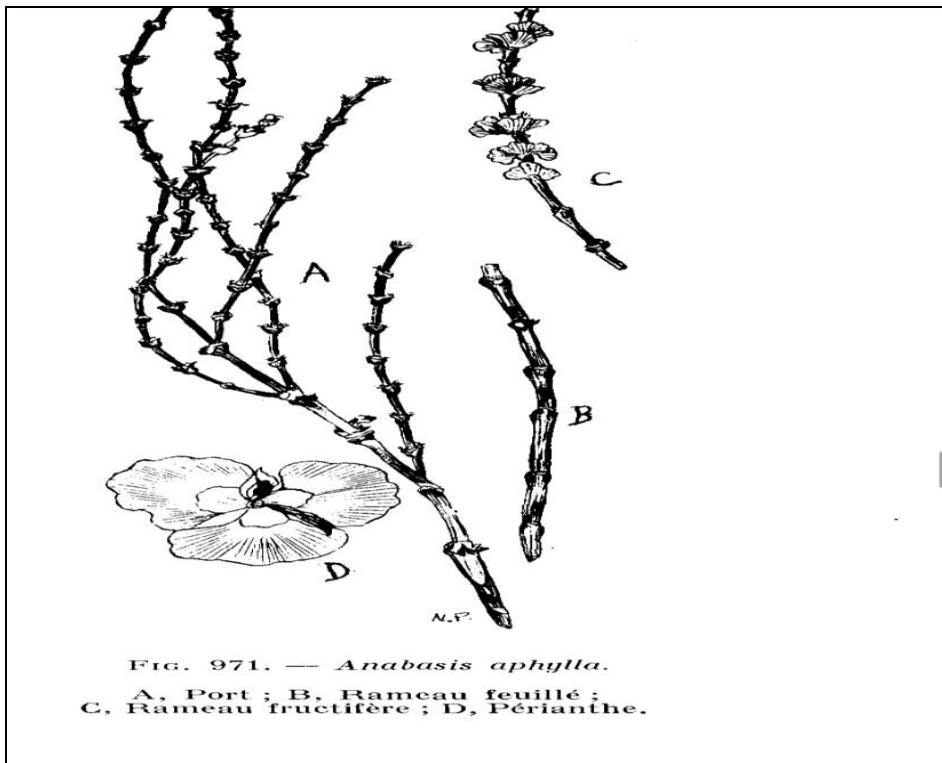


Figure 1: *Anabasis aphylla* (Maire, 1962).

2.3.2 *Anabasis aretioides*

Sous-arbrisseau nain, formant des coussinets très denses, incrustés de sable, fortement convexes ou hémisphériques, pouvant atteindre 1 m diamètre, glauques-blanchâtres.

Racine pivotante, très profonde, ligneuse, noire, relativement grêle, se terminant au sommet en une souche très rameuse, à branches épaisses, couvertes d'un rhytidome brun noirâtre, fissuré, peu épais. Rameaux très nombreux, très serrés, contigus, dressés ou ascendants, les externes étalés, cylindriques, 2-4 cm long., simples ou rameux, à entrenœuds très courts, complètement soudés aux bases cannelées des feuilles et cachés par les bases des feuilles sous-jacentes, noyés dans la laine axillaire (Maire, 1962).

Feuilles très nombreuses, très serrées, presque imbriquées, opposées-décussées (de sorte que les rameaux feuillés sont tétragones), 4-7 X 1-3 mm, ± étalées ou récurvées, ovales-lancéolées, subdeltoïdes, ± trigones dans leur jeunesse, planes ou un peu concaves en dessus, convexes en dessous, à bases dilatées, soudées en cupule à marge subscariée, très brièvement ciliolée, charnues-coriaces, glabres sauf à la base, glauques-blanchâtres, devenant ± blanches par la dessiccation, subobtusées et pourvues au sommet d'un mucron calleux, spinescent, jaunâtre et fragile; laine axillaire blanche, abondante, un peu saillante. Structure anatomique de la feuille dans sa partie libre : épiderme externe à cellules un peu bombées-

papilleuses, à stomates enfoncés; puis un hypoderme à 1-3 assises collenchymateuses et une assise interne de cellules beaucoup plus petites, à parois minces, dont quelques-unes contiennent une mâcle d'oxalate calcique; puis une assise de chlorenchyme palissadique à cellules assez allongées; puis une assise de cellules sub-palissadiques, presque cubiques, amylières; puis un parenchyme aquifère s'étendant jusqu'à l'hypoderme interne et présentant d'assez nombreuses cellules contenant une énorme mâcle d'oxalate; ce parenchyme englobe la nervure unique et le réseau des nervilles, appliqué contre l'assise sub-palissadique ; hypoderme interne formé d'une seule assise collenchymateuse; épiderme interne non papilleux. Dans la partie engainante de la feuille l'épiderme est plus fortement papilleux et l'hypoderme collenchymateux plus épais. Fleurs ♂, protandres, pourvues de 2 bractéoles, solitaires et sessiles à l'aisselle des feuilles supérieures des ramules, où elles forment un fascicule pauciflore (ordinairement 3- 5-flore). Bractéoles bien \leq fleur, lancéolées, c. 2 mm long., herbacées au milieu avec de larges marges scarieuses, aiguës avec un mucron calleux, court, \pm concaves en dedans, convexes, non ou à peine carénées en dehors, à laine axillaire aussi longue qu'elles. Périanthe à l'anthèse oblong, à 5 sépales dressés, c. 3 mm long., papyracés, libres, lancéolés ou ovales-lancéolés, aigus, glabres, blanchâtres, à marges non laineuses à la base, portant sur le dos, au-dessus de la base, une carène transversale, et au-dessus de celle-ci une tache verdâtre à peine marquée. Etamines 5 (**Maire, 1962**).

Formule florale : 5S+ 0P+ 5 E+2C

S : sépale ; P : pétale ; E : étamine ; C : carpelle

- Noms vernaculaires:

Arabe : Dage

Berbère : Achnou

Français : Choux Fleur de Bou Hamama Anglais : Cauliflower

La période de la floraison d'après **Maire (1962)** va de Août à Novembre. Le "chou-fleur" vit dans des zones dépourvues de nappe phréatique, sur des sols horizontaux et poreux où l'eau ne ruisselle pas mais s'infiltre. Sa racine pivot s'enfonce dans le premier mètre du sol et lui permet alors de profiter au maximum des maigres pluies au fur et à mesure que l'eau pénètre dans le sol. Rare station où le "chou-fleur" s'est installé sur une face rocheuse dans des conditions limites : les pieds sont desséchés et moribonds (**Atlas-sahara.org**) (**Figure 2**).



Figure 2: *Anabasis aretioides* installé sur une face rocheuse, Kadoussa (gps : 32.1497,-3.8096) (31/07/2017) (Atlas-sahara.org).

- Air géographique

Selon Maire (1962) et Bellakhdar (1997), *Anabasis Aretioides* est une espèce endémique.



Figure 3 : *Anabasis Aretioides* (Maire, 1962).

A: Plante fleurie ; **E:** Plante fructifère; **C:** Feuilles; **D:** Sommité fleurie d'une tige; **E:** Fleur fermée; **F:** Fleur étalée; **G:** Anneau staminal et nectaires (vue de côté); **H:** Etamine (face interne); **I:** Anneau staminal et nectaires (vue de dessus) ; **J:** Sépales; **K:**Graine (section longitud.); **L:** Akène (vue de dos) ; **M:** Akène (section longitud.) **N:** Calice Fructifies.



Figure 4 : *Anabasis aretioides* (02/04/2018 - N10-Meski-Boudnib (GPS: 31.9424, -4.0786) (Atlas-sahara.org) .

2.3.3 *Anabasis articulata*

Anabasis articulata nommée localement comme « Ajrem », est une plante sauvage (Benhammou et al., 2019).

A.articulata est une plante saharienne, endémique (Ozenda, 2004), halophile, c'est un arbuste qui mesure 20 à 40 cm (Al-Shalmani et Abdellatif, 2013).

Arbrisseau pouvant atteindre 1,5 m de hauteur, dressé, très rameux, peu brouté. Tronc pouvant atteindre 2 cm diam., rameux dès la base, couvert, ainsi que les branches, d'un rhytidome noirâtre, fissuré, peu épais. Rameaux dressés et étalés, intriqués, articulés, blancs lorsqu'ils sont âgés, vert glauque clair lorsqu'ils sont jeunes, à articles glabres, cylindriques, épais, pouvant atteindre 9 X 4 mm, se désarticulant facilement par la dessiccation (Maire, 1962).

Feuilles opposées, très réduites, soudées en cupule très courte, marginée scariée (au moins dans la jeunesse), à 2 pointes très obtuses, renflées sur le dos mais non carénées, à aisselles longuement et abondamment laineuses, à laine blanche, formée de longs poils pluricellulaires, non rameux, à cellules unisériées, cylindriques ou fusiformes, à membrane mince, à cloisons transversales non épaissies. Structure anatomique de la feuille: épiderme de

la face externe à cellules fortement bombées-papilleuses, à stomates enfoncés; puis 1-2 assises de cellules hypodermiques, collenchymateuses, dont quelques-unes contiennent une mâcle d'oxalate calcique, puis une assise de chlorenchyme palissadique, puis une assise de cellules subpalissadiques, subcubiques, puis un parenchyme aquifère, occupant tout le reste de la feuille jusqu'à l'épiderme interne et englobant la nervure unique, à cellules oxalifères assez nombreuses, contenant une énorme mâcle; épiderme interne non papilleux, collenchymateux ; réseau des nervilles appliqués sur les cellules subpalissadiques. Fleurs ♀, protaines, solitaires à l'aisselle des feuilles supérieures (**Maire, 1962**).

Des ramules, pourvues de 2 bractéoles ovales cymbiformes, un peu inéquilatères, fortement carénées, herbacées, avec une marge scarieuse, assez large, obtuses au sommet, laineuses à la base, plus courtes que la fleur, c.2 mm long. Périanthe à l'anthèse ovoïde, 2,5-3 mm long., à 5 sépales presque libres, ovales, obtus, membraneux, avec une tache dorsale verte, sans stomates, à marge à peine sinuée, fortement laineux à la base, carénés transversalement un peu au-dessus de la base. Etamines 5, insérées sur un disque jaune miel, très peu élevé, en face des étamines et portant dans les espaces interstaminaux des staminodes ovales, paraissant libres, assez épais, arrondis ou subtronqués et un peu papilleux au sommet, laineux sur le dos; filets blancs, aplatis, progressivement dilatés vers la base, aigus au sommet; anthères jaunes, exsertes, ovées, cordées à la base, obtuses au sommet non appendiculé, c. 1,25 mm. Ovaire ovoïde, subglobuleux, comprimé dorsalement, papilleux, portant au sommet 2 stigmates courts, linéaires-oblongs ou claviformes, pourpre- noir, papilleux intérieurement, à peine connés à la base Périanthe fructifère papyracé, accrescent, à sépales ailés transversalement vers le milieu; ailes orbiculaires, subréniformes, striolées en éventail, blanchâtres, rosées ou purpurin brunâtre, à marge ou un peu sinuée. Fruit bacciforme, ovoïde-comprimé, 2-3 mm long., à péricarpe épais (**Maire, 1962**).

Formule florale : $5S+0P +5 E+2C$

S : sépale ; P : pétale ; E : étamine ; C : carpelle

- Noms vernaculaires : Belbel, Djell (**Quézel et Santa, 1963**)
- Ajrem et Baguel (**Kherraze et al., 2010**).

Selon **Maire (1962)** ; La période de la floraison va de Septembre à Octobre. Cette espèce est commune dans les sols pierreux de tout le Sahara, jusqu'au Sahara méridional (**Ozenda, 2004**). Pâturages désertiques pierreux, lits pierreux, rarement lits sablonneux des torrents désertiques (**Maire, 1962**).

- Air géographique :

Egypte. Arabie Pétrée. Syrie. – Espagne. Commun dans toutes les parties désertiques. - T. Assez commun dans le Sud. - Alg. Commun dans le Sahara septentrional algérien. - Sahara occidental: commun jusqu'en Mauritanie. - Sahara central: Commun; Fezzan; Tassili-n- Ajjer; Hoggar; Mouydir ; Ahnet ; Tadmait ; et... (**Maire, 1962**).

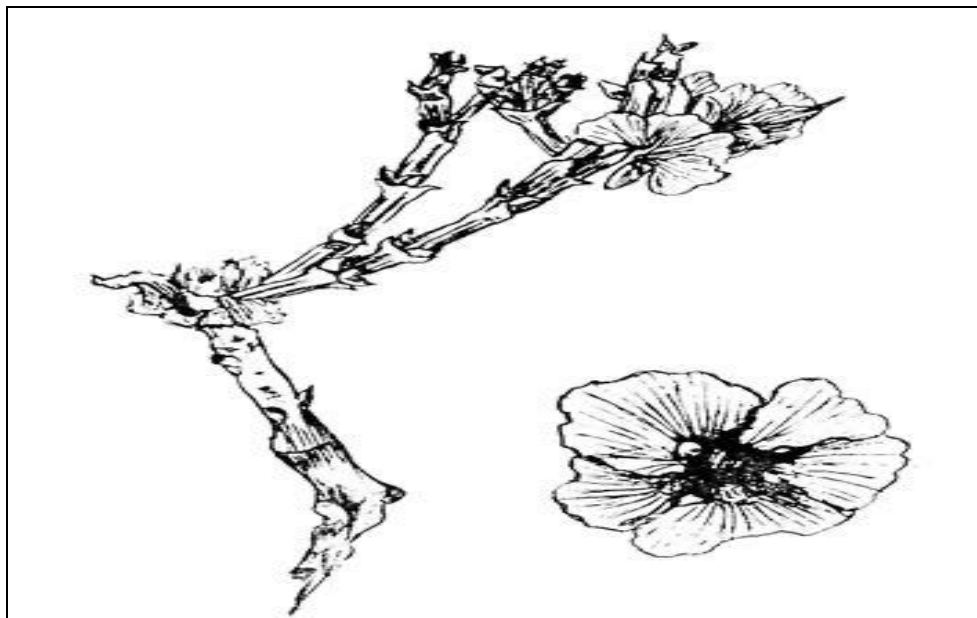


Figure 5 : *Anabasis articulata* (Maire, 1962).

2.3.4 *Anabasis Oropediorum*

Arbrisseau dressé, atteignant 25-40 cm de hauteur . Lorsqu'il est hors de portée des herbivores, mais ordinairement réduit à un trognon brouté (**Maire, 1962**). Rameaux dressés, verts dans la jeunesse, devenant blanchâtres avec l'âge, articulés, cylindriques, à articles minces et fragiles. Feuilles opposées soudées en cupule très courte à marges ciliolées, réduites à 2 pointes cuspidées (**Mroczek, 2015**).

Tronc pouvant atteindre 2 cm diam., couvert, ainsi que les branches, d'un rhytidome brun ou noirâtre, fissuré, peu épais, à aubier blanchâtre, à cœur brun, rameux dès la base. Rameaux jeunes et ramules verts, un peu glaucescents par la dessiccation, glabres ; rameaux

plus âgés blancs, finement papilleux, tous étalés-dressés, droits, rigides, articulés, à articles étroits et allongés, pouvant atteindre 12 X 2 mm. Feuilles opposées, cannées à la base en une cupule cymbiforme, largement marginée-scarieuse, à marge brièvement ciliée, à pointes très développées, ovales, acuminées en pointe calleuse, souvent longue et étroite, blanchâtre-hyaline, souvent ± récurvée; laine axillaire peu abondante et courte, non ou à peine saillante. Structure anatomique de la feuille dans sa partie libre : épiderme externe à cellules fortement bombées-papilleuses, subconiques, à stomates enfoncés; puis hypoderme collenchymateux à 2 assises; puis une assise de chlorenchyme palissadique ; puis une assise de cellules subpalissadiques, collenchymateuses, subcubiques; puis un parenchyme aquifère, englobant la nervure unique et comprenant d'assez nombreuses cellules à mâcle d'oxalate calcique, puis hypoderme à une assise et épiderme interne, tous deux à cellules aplaties, collenchymateuses; épiderme interne non papilleux; réseau des nervilles appliqué contre l'assise subpalissadique. Fleurs ♂, protandres, solitaires et sessiles à l'aisselle des feuilles supérieures des ramules, formant des épis denses, assez courts. Deux bractéoles courts (1-1,2 mm), ovales-lancéolées, cymbiformes, inéquilatères, herbacées et fortement carénées au milieu, largement marginées-scarieuses, subaiguës, bien plus courts que la fleur. Périclype à l'anthèse subglobuleux, comprimé dorsalement, c. 1,5- 2 mm, à 5 sépales presque libres, tous membraneux, obtus, les 3 externes suborbiculaires, les 2 internes ovales, plus étroits, tous carénés transversalement un peu au-dessus de la base et portant au-dessus de cette carène une tache verte, peu distincte, laineux sur les marges à la base, du reste glabres; étamines 5, insérées sur un disque jaune, peu élevé, portant dans les espaces interstaminaux des staminodes obovales, subtronqués et papilleux au sommet, longuement laineux sur le dos; filets rubanés, non dilatés à la base, longuement atténués au sommet, blancs, glabres; anthères jaunes, exsertes, ovées-oblongues, c. 1-1,25 mm, bifides à la base jusqu'au milieu, obtuse et mutiques au sommet. Ovaire arrondi, comprimé dorsalement, papilleux, portent 2 stigmates courts, subulés, brun pourpre, à peine connés à la base, à la fin récurvés, papilleux sur leur face interne. Périclype fructifère accrescent, à 5 sépales, portent tous au milieu une aile transversal, étalée, membraneuse, striée en éventail, ordinairement brun pourpre (**Maire, 1962**).

La plante est très appréciée par les herbivores, n'apparaissant souvent que sous l'aspect de moignons informes et abrutis (**Mroczek, 2015**).

Formule florale: 5S+0P+5 E+2C

S : sépale ; P : pétale ; E : étamine ; C : carpelle

Selon **Maire (1962)**, la période de floraison : Septembre – Octobre. Rochers et pâturages pierreux des régions arides et semi arides. - T. Sousse! (BOITEL); assez commune dans le Centre. - Alg. Commune dans les Hauts Plateaux et l'Atlas saharien, s'avance dans le Haut-Tell jusqu'aux Ports de Fer, à Maillot, Boghari, etc., et dans le Sahara.

- Air géographiques : C'est une plante Endémique (**Maire, 1962**).

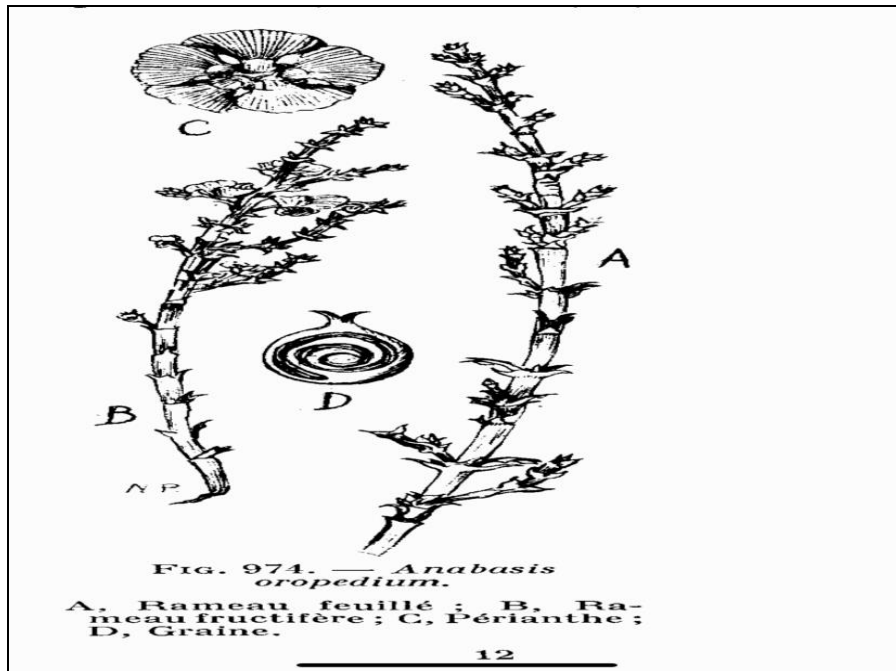


Figure 6 : *Anabasis Oropediorum* (Maire, 1962).

2.3.5 *Anabasis prostrata*

Arbrisseau à tiges couchées, très rameuses, puis souvent relevées-ascendantes, parfois dressés puis décombantes, pouvant atteindre 2 m de long. Tronc atteignant 2 cm diam., rameux dès la base, couvert, ainsi que les branches, d'un rhytidome gris ou noirâtre, fissuré, peu épais. Rameaux articulés, verts, puis devenant blanchâtres, glabres et lisses; articles cylindriques ou \pm renflés au milieu, ordinairement courts et épais, parfois allongés, toujours \pm épais (2-6 mm). Feuilles très réduites, opposées, soudées en cupule, à marge membraneuse, blanchâtre ou brunâtre, bidentée par les pointes des feuilles très courtes, largement ovales, gibbeuses sur le dos, ordinairement mucronées, à mucron court et épais; aisselles garnies d'une laine blanche, longue et abondante. Structure anatomique de la feuille; épiderme externe à cellules fortement bombées papilleuses, à stomates enfoncés; hypoderme ordinairement à 2 assises de cellules, l'externe collenchymateuse, l'interne à cellules toutes ou presque toutes

contenant une mâcle d'oxalate calcique ; puis une assise de chlorenchyme palissadique ; puis une assise de cellules sous-palissadiques, subcubiques et collenchymateuses; puis un parenchyme aquifère s'étendant jusqu'à l'hypoderme interne et englobant la nervure unique, à nombreuses cellules contenant une énorme mâcle d'oxalate calcique; réseau des nervilles appliqué contre l'assise subpalissadique ; épiderme interne non papilleux, doublé d'un hypoderme, tous deux aplatis et collenchymateux; laine axillaire à poils pourvus de cloisons la plupart oblique, à cellules fusiformes). Fleurs ♂, protandres, sessiles à l'aisselle des feuilles supérieures des ramules, pourvues de 2 bractéoles, disposées en épis courts et souvent interrompus. Bractéoles \leq fleur, 2-2, 25 mm long., ovales-cymbiformes, inéquilatères, largement marginées scarieuses, fortement carénées et herbacées au milieu, obtuses ou ogivales au sommet. Périclype à l'anthèse subglobuleux, 2-3 mm long., comprimé dorsalement, à 5 sépales presque libres, 3 externes ovales-suborbiculaires, 2 internes (latéraux) étroitement ovales, tous obtuse, membraneux, à marges laineuses à la base, carénées transversalement au-dessus de celle-ci. Etamines 5, insérées sur un disque jaune orange, portant dans les espaces interstaminaux des staminodes largement ovales, tronqués et papilleux au sommet, glabres; filets rubanés, Un peu atténués à la base, longuement atténués au sommet, glabres; anthères jaunes, c. 1 mm long. Ovées-oblongues (**Maire, 1962**).

Formule florale : $5S+0P+5E+2C$

S : sépale ; P : pétale ; E : étamine ; C : carpelle

Selon **Maire (1962)**, la période de la floraison va de Septembre à Octobre.

Rochers et rocailles maritimes, rochers et pâturages rocailleux de l'intérieur des régions semi-arides et arides. – A . Vallée du Chélif ! (POMEL).- O . Arzeu . (localité classique) ; La Macta (Batt.) ; Nemours (M.). Port Say ! (l'RABUT). - M. Littoral des Bocoya (F.-Q.) ; Moulay Rechid . (MAURICIO); Djorf de Taourirt (**Maire, 1962**).

- Air géographique : Selon **Maire (1962)**: *Anabasis prostrata* est une espèce endémique.

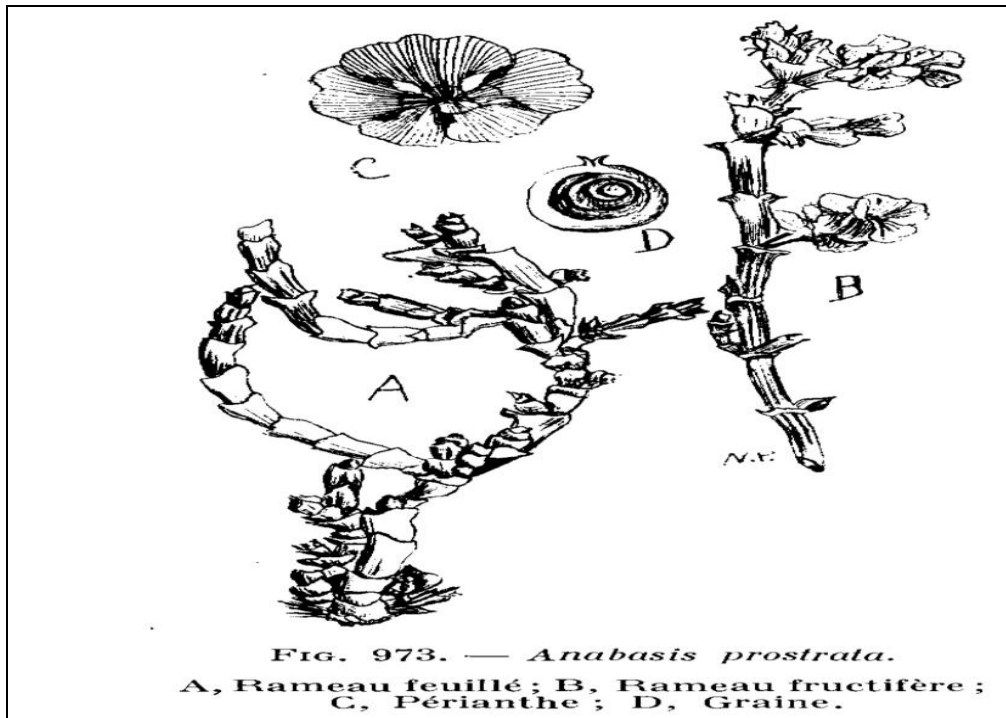


Figure 7: *Anabasis prostrata* (Maire, 1962).

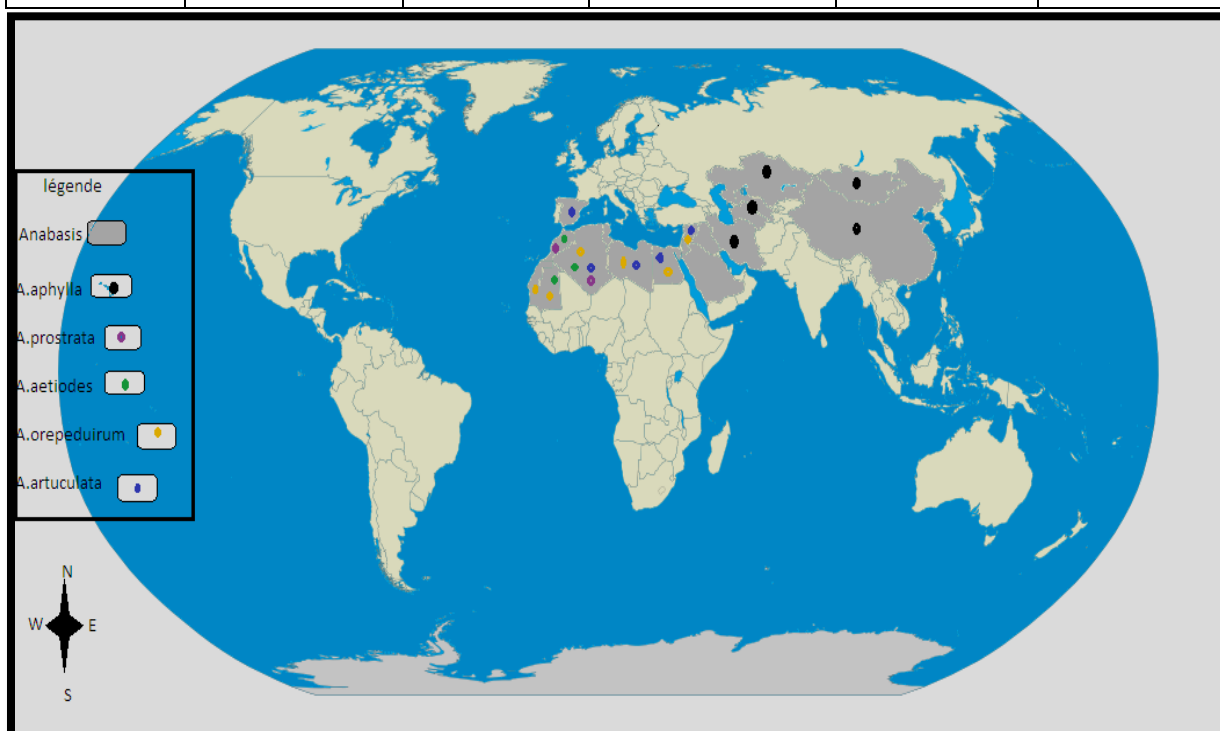
3 Répartition géographique du genre *Anabasis*

Le genre *Anabasis* est réparti du sud-ouest de l'Europe et de l'Afrique du Nord, des rives de la mer Rouge (Éthiopie) à l'Asie du sud-ouest et à l'Asie centrale. Le centre de la diversité se trouve en Asie. Les espèces d'*Anabasis* poussent principalement dans les steppes et les semi-déserts.

Tableau 1: Distribution du genre *Anabasis* (Plant of the word.,1862).

	<i>Anabasis aphylla</i>	<i>Anabasis aretioides</i>	<i>Anabasis articulata</i>	<i>Anabasis oropediorum</i>	<i>Anabasis prostrata</i>
En Europe			L'Europe méridionale (sud de l'Espagne)		
En Asie	Chine Centre-Nord, Iran, Kazakhstan, Kirghizistan, Caucase du Nord, Russie		Asie subtropicale (Liban)	Palestine	

	d'Europe du Sud, Tadjikistan, Transcaucasie, Turkménistan, Ouzbékistan, Xinjiang				
En Afrique		Algérie, Mali, Mauritanie, Maroc, Sahara occidental Sahara.	Afrique subtropicale Maroc, Algérie, Tunisie, Libye Egypte)	Algérie, Égypte, Libye, Mauritanie, Maroc, Sinäi, Tunisie	Algérie Maroc.



(Benazzouz, S et Benaouda,H .,2023)

Figure 8 : Carte géographique de la répartition du genre *Anabasis*.

Chapitre II : Étude du milieu physique

1 Introduction

Nous avons mené une étude sur le genre *Anabasis* dans l'Oranie occidentale afin de faire sortir les caractéristiques de ses peuplements ainsi que de son habitat.

L'Oranie appartient à la partie septentrionale de l'Algérie, elle se situe dans le Nord-Ouest algérien, elle est bordée par Oued Chélif à l'Est, de la mer Méditerranée au nord, la frontière marocaine à l'ouest et par Djebel Béni Chougran.

L'Oranie est subdivisée en 3 parties : l'Oranie orientale, l'Oranie centrale et l'Oranie occidentale (Chebel et Akermoun, 2019).

- L'Oranie occidentale s'étend sur 80 km d'Est en ouest et sur presque 30 km du nord au sud. Délimitée par les Monts de Tlemcen au sud, la méditerrané au nord et par la frontière marocaine à l'Ouest et la région d'Oran à l'Est. Elle comprend plusieurs bassins et Monts tellien.

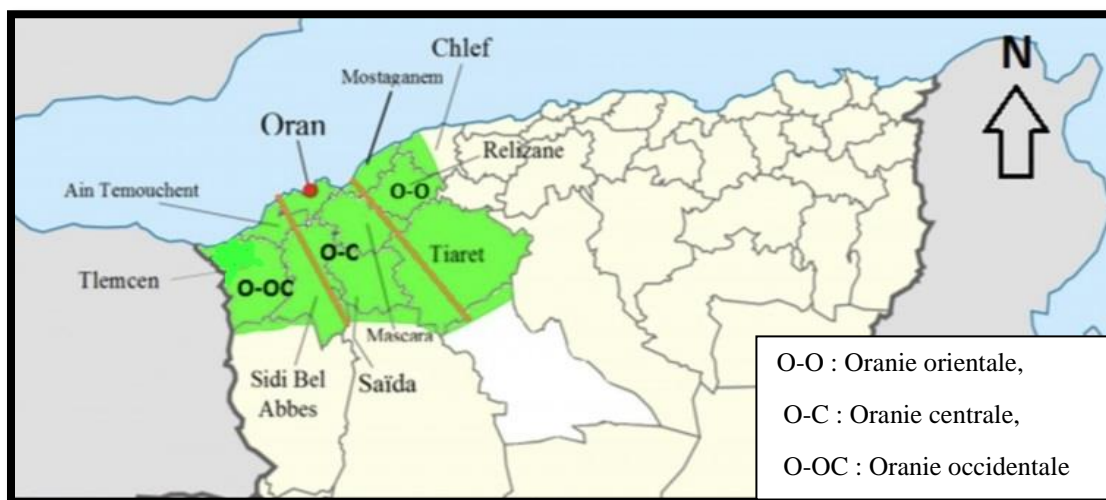


Figure 9: Localisation de la région d'étude (en vert : l'Oranie)

(Chebel et Akermoun, 2019).

4 Situation géographique des stations d'étude

Nous avons sélectionné plusieurs stations dans l'Oranie occidentale pour chercher les peuplements à *Anabasis*. Ci-dessous, la liste des stations explorées :

Station 1: « Ouardania » ;

Station 2: « Hdahda » ;

Station 3: « Hammam Bouhrara 1 » ;

Station 4: « Hammam Bouhrara 2 » ;

Station 5: « Remchi » ;

Station 6: « Plage Agla » ;

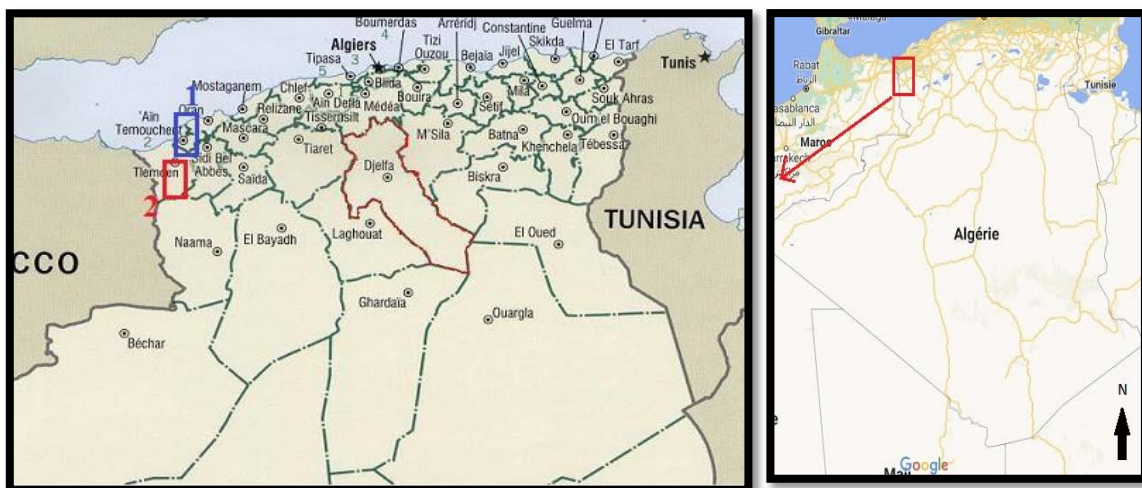
Station 7 : « Béni-Saf » ;

Station 8 : « Hammam Bouhedjer »;

Station 9 : « Fellaoucene »;

Station 10 : « Maghnia » ;

Les stations parcourues sont représentées sur des cartes simplifiées (Figure 10).



(Google Maps 2023)

Figure 10 : Carte de situation géographique de la région d'étude

5 Choix des stations

Les 10 stations explorées n'abritent pas toutes des peuplements à *Anabasis* (Figure 10). Ceux-ci existent dans seulement 4 d'entre elles, à savoir les stations de «Ouradania », de «Hdahda » et de « Hammam Bouhrara 1 et 2 ». Ces peuplements sont réparties du littoral jusqu'à l'intérieur du continent.

Tableau 2 : Données géographiques des stations d'étude.

Stations	« Ouardania »	« Hdahda »	« Hammam Boughrara 1 »	« Hammam Boughrara 2 »
	« Ouardania »	« Malous »	/	/
Wilaya	Ain T'émouchent	Ain T'émouchent.	Tlemcen	Tlemcen
Commune	Oulhaça Gheraba.	Hdahda	Maghnia	Maghnia
Latitude N	35° 14' 19,896	35°13' 52.8 96"	34° 53' 26"	34°53'37
Longitude O	1° 35' 16,1 52"	1° 33' 4,8 60"	1°40' 5,5 56"	1°38'180
Altitudes (m)	31, 00	234,00	343,00	259,52

6 Présentation des stations d'études

6.1 Station de « Ouardania »

6.1.1 Description de la station

La station se trouve sur le bord de la mer. Le taux de recouvrement de la végétation est de 25%. Les espèces dominantes au niveau de cette station sont : *Chamaerops humilis*, *Pistacia lentiscus* et *Anabasis prostrata*. La végétation de cette station n'est représentée que par la strate herbacée et arbustive.



Figure 10 : Vue satellitaire de la station de « Ouardania ». (Google Maps 2023)



Photo prise le 21 /03/2023.

Photo n°1 : Station « Ouardania ».

6.2 « Malous »

La région de « Malous » fait partie de la wilaya d'Ain T'émouchent. Cette plage n'abrite qu'un seul pied d'*Anabasis*, ce qui nous a empêché de la prendre comme station d'étude.



Photo prise le 21 /03/2023.

Photo n°2 : Le seul pied d'*Anabasis prostrata* trouvé au niveau de « Malous »

6.2.1 Station de « Hdahda »

Le village de Hdahda appartient à la wilaya de Ain Témouchant. Le sol de cette station est un sol de couleur jaune avec affleurements çà et là, de roche ayant un aspect feuilleté, donnant l'impression qu'il s'agit des morceaux de bois détachés. Au niveau de cette station, l'action anthropique est très forte. Lorsque nous avons exploré la région, nous avons constaté qu'il y a des individus d'*Anabasis* dont le tronc est épais mais avec des tiges très dégradées. Plus on s'éloigne des agglomérations, plus les individus d'*Anabasis* présentent une physionomie saine. Le taux de recouvrement de la végétation est de 50%. Les espèces dominantes au niveau de cette station sont: *Lavendula dentata*, *chamaerops humils* et *Anabasis prostrata*. La végétation de cette station est représentée par la strate herbacée, arbustive et même arborée.

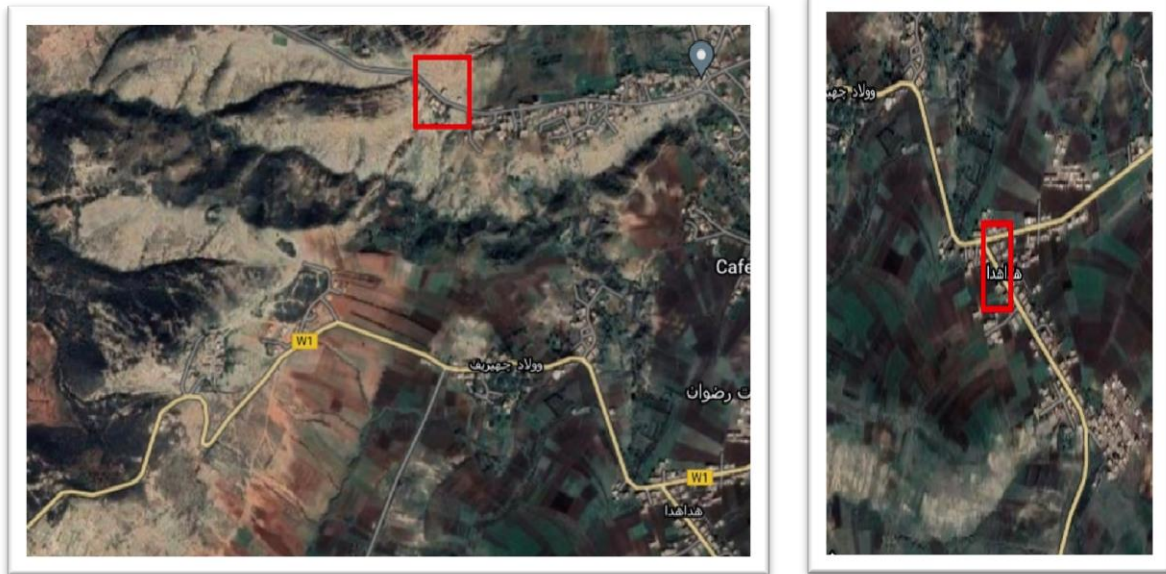


Figure 12 : Vu satellitaire de la station de « Hdahda » (Google Maps, 2023).



Photo prise le 21 /03/2023

Photo n° 3 : Station « Hdahda »



Photo prise le 21 /03/2023

Photo n°4: Pied d'*Anabasis prostrata* témoin d'une forte action anthropique.



Photo prise le 21 /03/2023

Photo n° 5: Pied d'*Anabasis prostrata* en bon épanouissement.

6.3 Station 3 : « Hammam Bouhrara 1 »

Description de « Hammam Bouhrara 1 » La commune de Hammam Bouhrara se trouve au nord-ouest de la wilaya de Tlemcen. La station se situe en sortant du village de Hammam Bouhrara allant vers Maghnia sur la route nationale N° 35 juste avant le pont. Elle est située au nord du barrage de « Hammam Bouhrara ». Le sol de cette station est de couleur beige et le recouvrement de la végétation ne dépasse pas 30%. La station abrite un éventail

impressionnant d'espèces végétales comme : *Anabasis prostrata* , *Atriplex halimus* , *Urginea maritima*.

La station est caractérisée par sa pente orientée vers le sud, ce qui a contribué à l'amplification des sillons d'érosion.

6.3.1

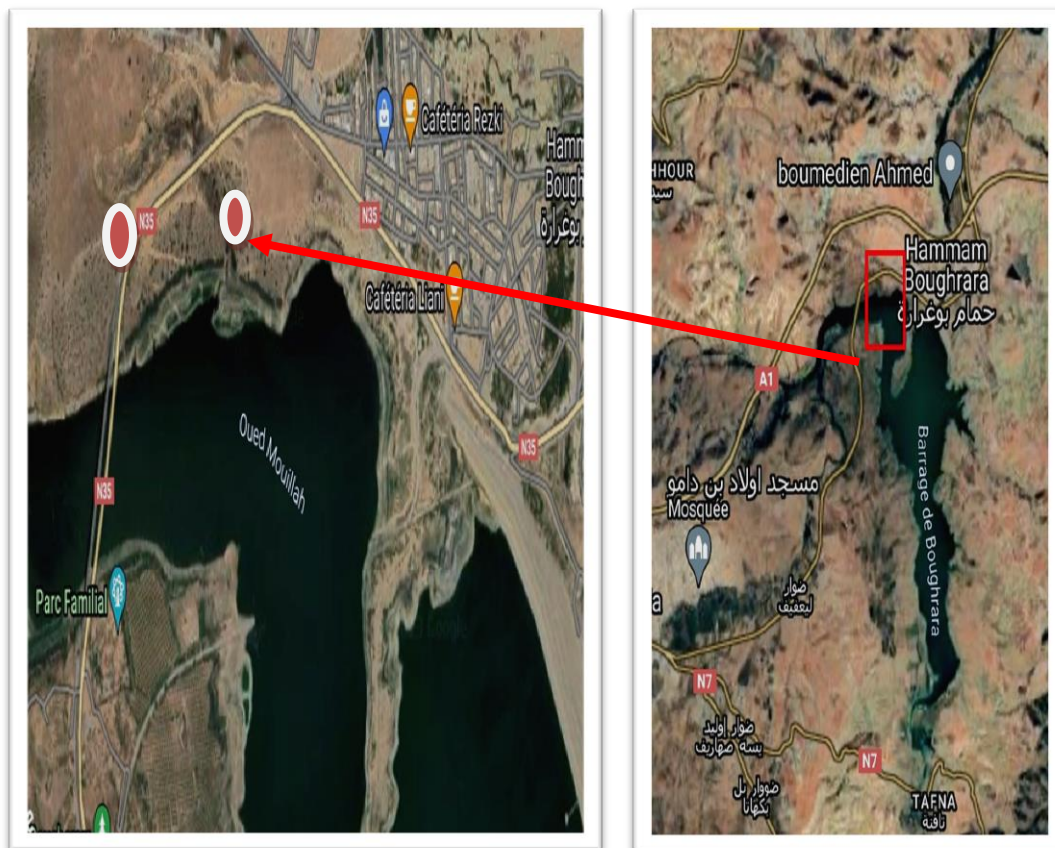



Figure 13 : Vue Satellitaire de « Hammam Boughrara 1 » (Google Maps 20).

 Position des espèces.



(Photo prise 21 /03/2023).

Photo n° 6 : Station « Hammam Boughrara 1



(Photo prise le 21/03/2023).

**Photo n°7 : Rigoles parallèles creusées par l'érosion sur les pentes fortes de la station de
« Hammam Boughrara 1 »**

6.4 Station 4 : « Hammam Boughrara 2 »

Cette station est située juste en face du rond-point en quittant l'autoroute de Tlemcen à Maghnia , elle se trouve en face de la deuxième sortie du rond-point. Le sol de la station est teinté de jaune à vert, de texture argileuse. Le taux de recouvrement de la végétation est de 40% ou moins. Ce qui rend la station remarquable par rapport à ces précédentes, c'est la grande diversité de la végétation qui s'y trouve comme *Anabasis prostrata*, *Allium paniculatum*,

Lygium spartum. La végétation de cette station est représentée par la strate herbacée et arbustive. La station est caractérisée par un versant présentant des sillons d'érosion qui s'ajoutent à une action anthropique où la végétation naturelle est remplacée par des espaces de culture résultant une modification radicale de l'écosystème *in situ*.



Figure 14 : Vu satellitaire de station « Hamam Boughrara 2 » (Google Maps 2023).

Photo prise le (09/05 /2023).

Photo n°8 : Station de « Hamam Boughrara 2 »

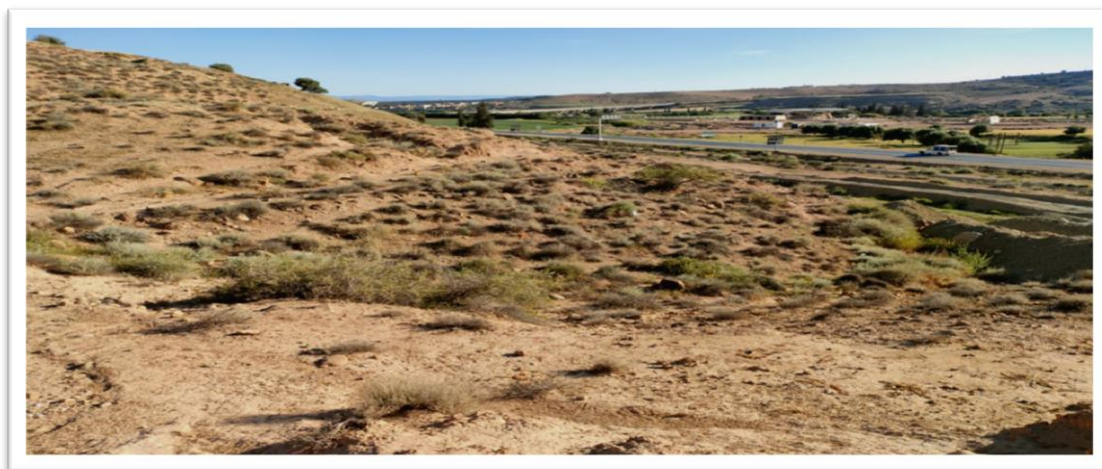




photo prise le (09/05/2023).

Photo n°9 : Ecosystème complètement bouleversé à cause de l'action anthropique.



Photo prise le 09/052023

Photo n°10 : Pied d'*Anabasis* témoignant d'une forte action anthropique.

7 Hydrologie des stations « Hammam Boughrara 1 et 2 »

La construction régionale du barrage de « Hammam Boughrara » est un ouvrage essentiel qui assure à la fois l'eau potable et l'irrigation. Son approvisionnement annuel de 59 Hm^3 est réparti en trois grandes catégories : 33 Hm^3 sont alloués aux corridors Boughrara Témouchent-Oran, dont une partie traitée à l'installation de Dzioua qui peut stocker jusqu'à 13 Hm^3 et produire $24\,000 \text{ m}^3/\text{j}$ d'eau potable. 17 Hm^3 sont réservés aux

corridors Maghnia Ghazaouet Nedroma, et l'achèvement d'une station d'épuration est prévu pour 2002. Enfin, 9 Hm³ sont destinés à l'irrigation du moyen Tafna, qui englobe l'irrigation conventionnelle pour environ 1800 ha et l'irrigation goutte à goutte pour environ 2500 à 3000 ha. Le positionnement stratégique du barrage de Hammam Boughrara ne peut être surestimé (**Dahmani et al., 2002**).

Figure15: Vue satellitaire de « Barrage Hammam Boughrara » (Google Maps 2023).

- **L'Oued Tafna**

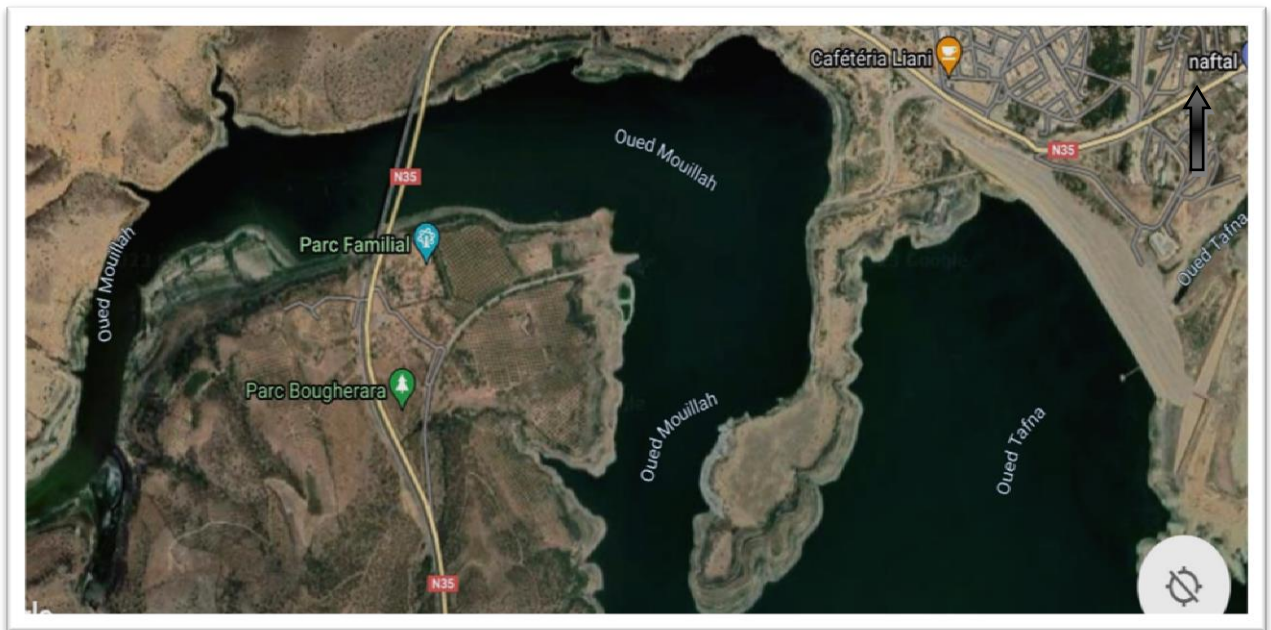
Cours d'eau d'une grande importance. Le bassin versant de la Tafna, qui s'étend sur plus de 7245 km², est situé dans la région nord-ouest de l'Algérie et englobe l'intégralité de la wilaya de Tlemcen, s'étendant jusqu'au royaume du Maroc. Le cours d'eau principal de ce bassin versant est l'Oued Tafna, prenant sa source dans la grotte de Ghar Boumaâza dans les montagnes de Tlemcen à 1100 m d'altitude (**Hafied, 2021**).

L'Oued coule sur 170 km avant d'atteindre son embouchure à Rachgoun, en passant par une profonde vallée jusqu'au Bordj de Sidi Medjahed, puis en traversant les plaines de Maghnia et de Remchi. Tout au long de son parcours, l'Oued reçoit divers affluents en rive droite, dont l'Oued Isser qui le rejoint à 870 m d'altitude, ainsi que l'Oued Chouly et l'Oued Sikkak dans la plaine de Remchi, située à 80 m d'altitude. La rive gauche de l'Oued est également parsemée de voies navigables, telles que l'Oued Khemis, l'Oued Boumessaoud et l'Oued Zeitoun (**Hafied, (2021)**).

- **L'Oued Mouilah :**

Le bassin versant de l'Oued Mouilah se trouve dans la région nord-ouest de l'Algérie. D'après **Terfous et al. (2023)**, cette zone s'étend sur un total de 2 650 kilomètres carrés et a un périmètre de 230 kilomètres. La rivière coule sur environ 124 kilomètres, prenant sa source à EI Abed en Algérie à une altitude de 1250 mètres. Après avoir traversé le Maroc, le nom de la rivière change en Oued Isly et son cours est intermittent. Il reprend un écoulement permanent en aval près d'Oujda au Maroc et est alors connu sous le nom d'Oued Bounaim. En entrant en Algérie près de Maghnia, le fleuve est à nouveau appelé Oued Mouilah. Sur sa rive droite,

l'Oued Mouillah est alimenté par l'Oued Ourdeffou (Hafied, 2021).



8 Géologie des stations

En se référant à la carte géologique d'Algérie publiée par **Cornet (1952)** (**Figure 16**), les stations sont groupées en deux ensembles différents :

L'ensemble 1 (**Figure 17**), regroupe les stations de « Ouardania » et « Hdahda » qui est reconnue pour ses formations récifales ou sous-récifales jurassiques distinctes. Dans l'ensemble 2, (**Figure 18**), qui regroupe les stations de « Hammam Boughrara 1 » et « Hammam Boughrara 2 » sont caractérisées, par des du Jurassique supérieur, du Quaternaire continental et du Pliocène continental.

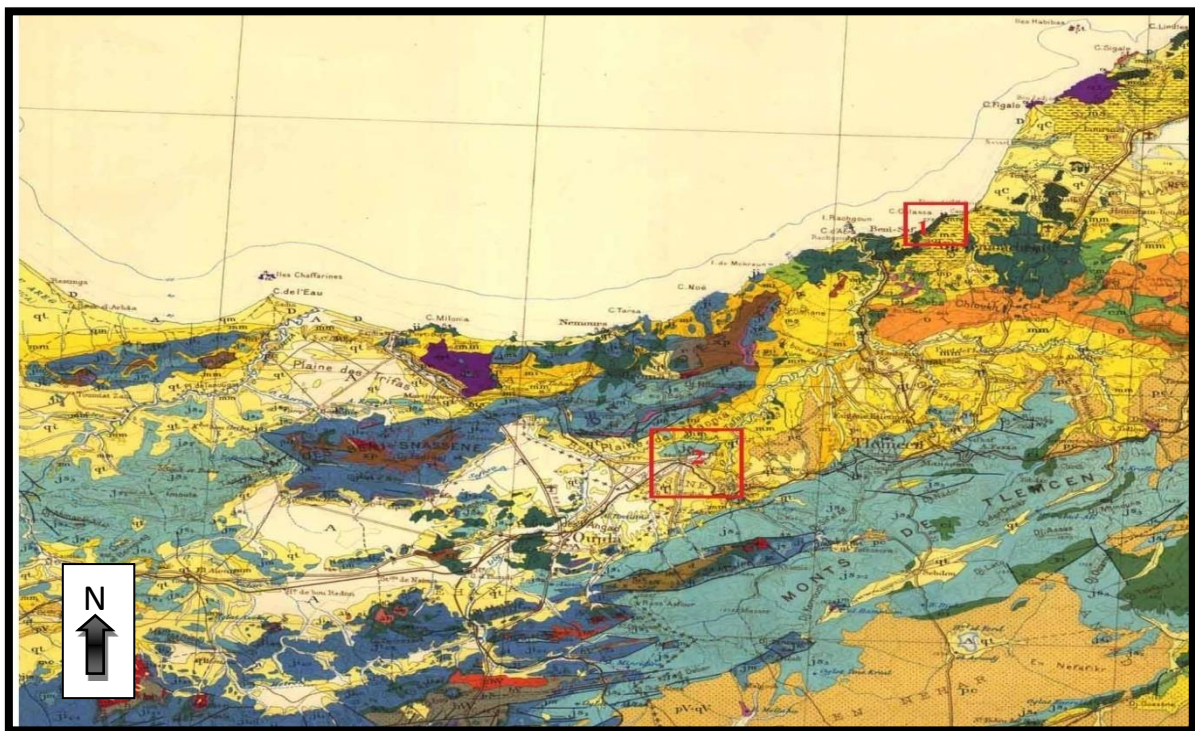


Figure 16 : Carte Géologique de l'Algérie (Cornet, 1952).

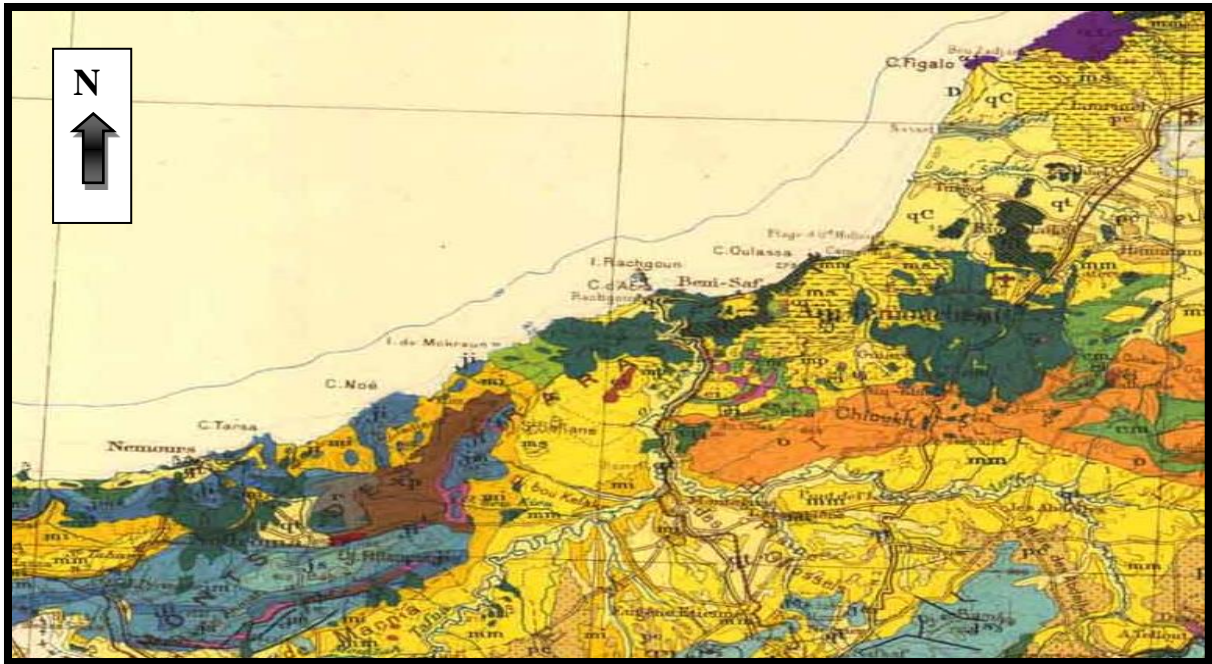


Figure 17: Carte Géologique de la région d'« Oulhassa » (Cornet, 1952).

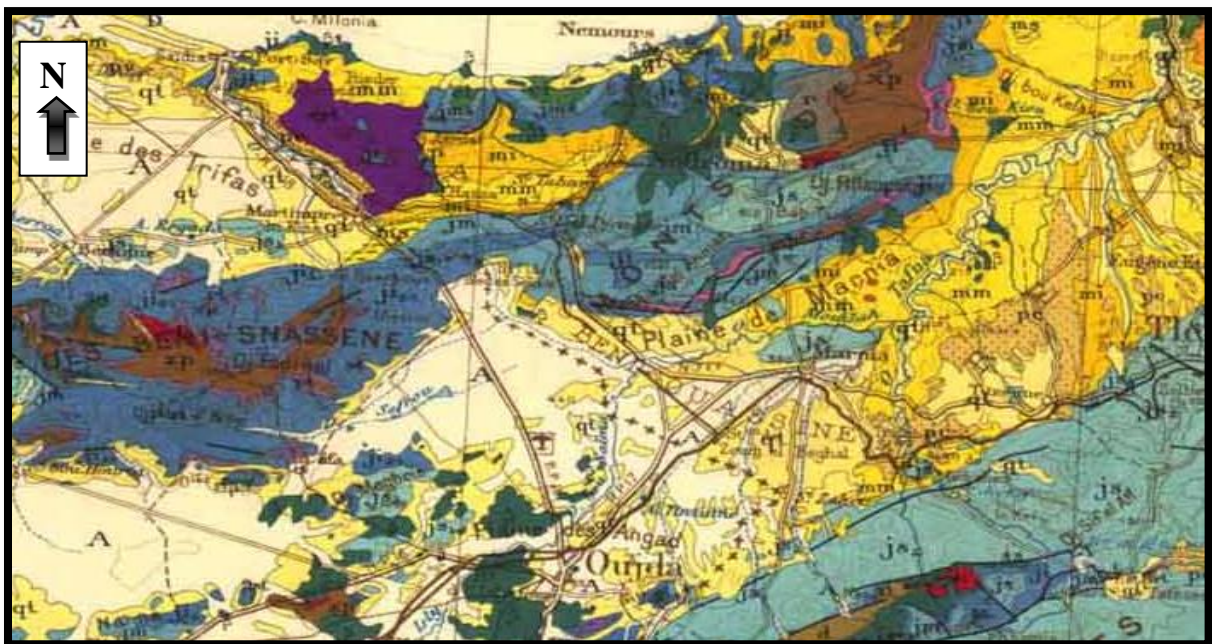


Figure 18: Carte Géologique de la région de « Maghnia » (Cornet, 1952).

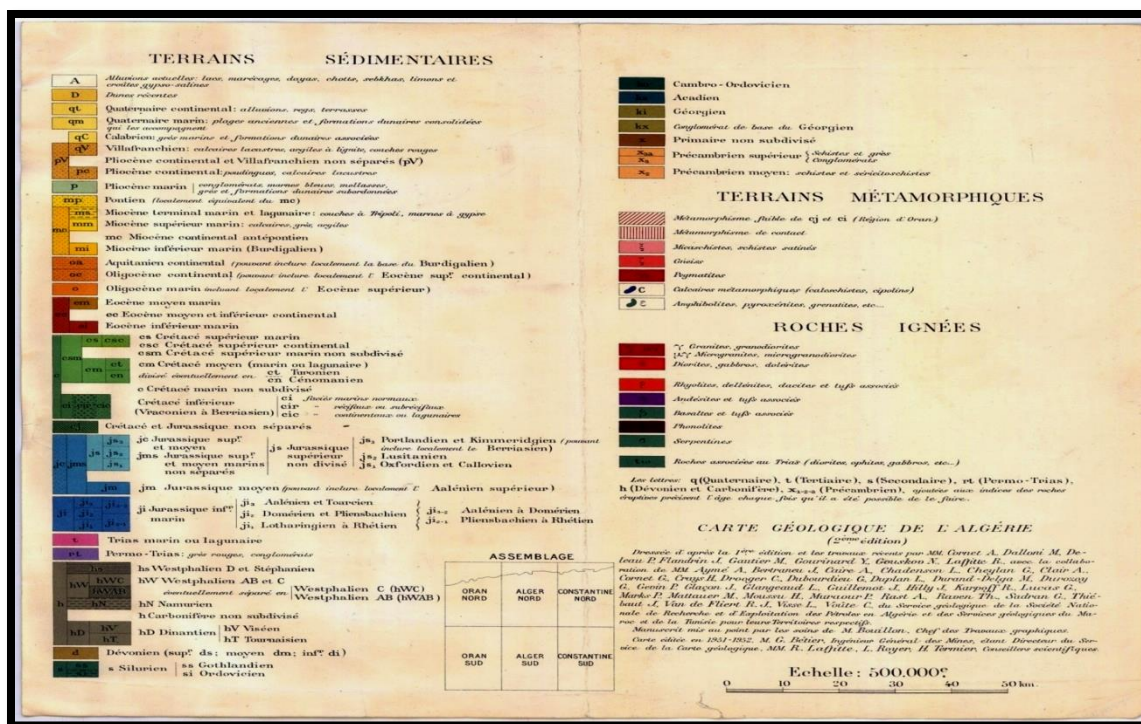


Figure 19 : Légende commune aux figures 16 à 18

Source : Centre di GeoTecnologie dell’Universita di Siena e-Geo : [archivio cartografia geologica e geotematoca https://www.pconti.net/egeo.html](https://www.pconti.net/egeo.html) (in Bensouna, 2021).

9 Aperçu sur les sols des stations d’étude

En se référant à la carte de **Barbut et Durand (1952)**, nous distinguons deux différents ensembles 1 et 2 (Figure 20).

Ensemble 1 (Figure 21) représente les stations de « Ouardania » et « Hdahda », il est caractérisé par des sols calcaires.

Ensemble 2 (Figure 22) représentant la région de Maghnia qui regroupe les stations de « Hammam Boughrara 1 et 2 ». Il est caractérisé par des sols alluviaux occupant les lits des Oueds. La région de « Maghnia » repose sur un sol calcaire, ce type de sol se rencontre également vers l’Est de l’Oued Tafna (**Barbut et Durand, 1952 in Bensouna, 2021**).

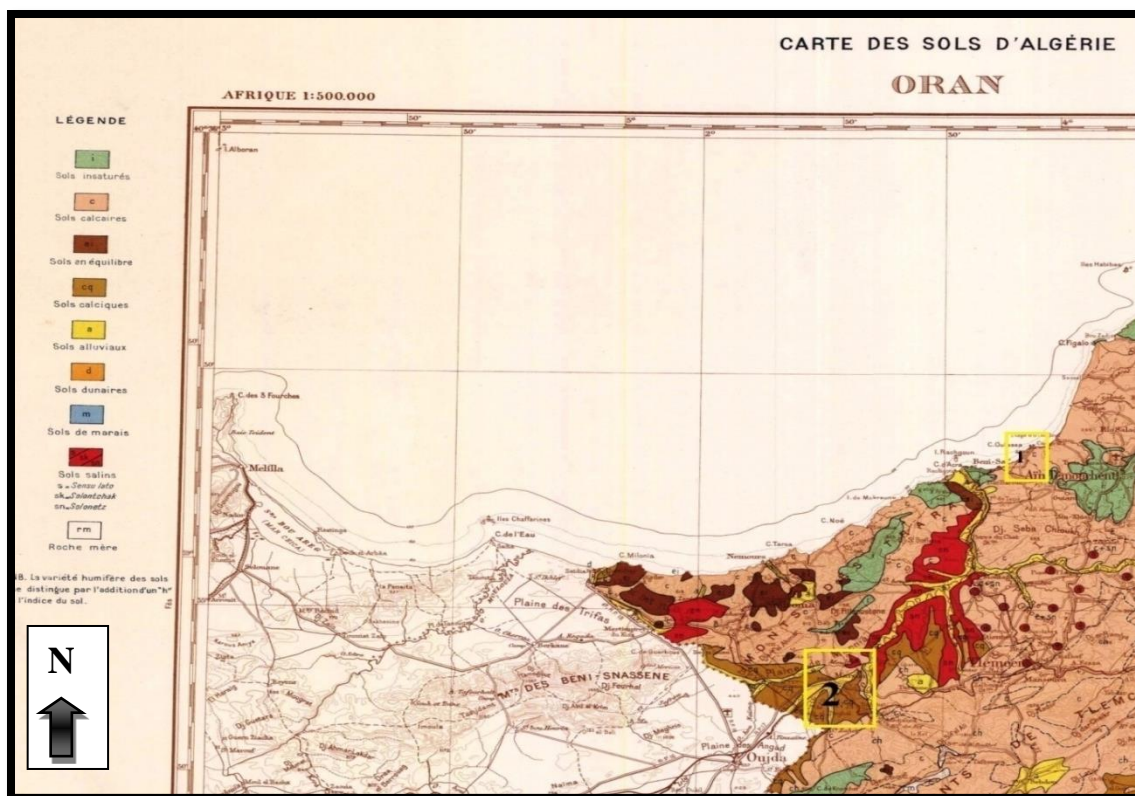


Figure 20: Carte des sols de la région d'étude (Barbut et Durand, 1952)

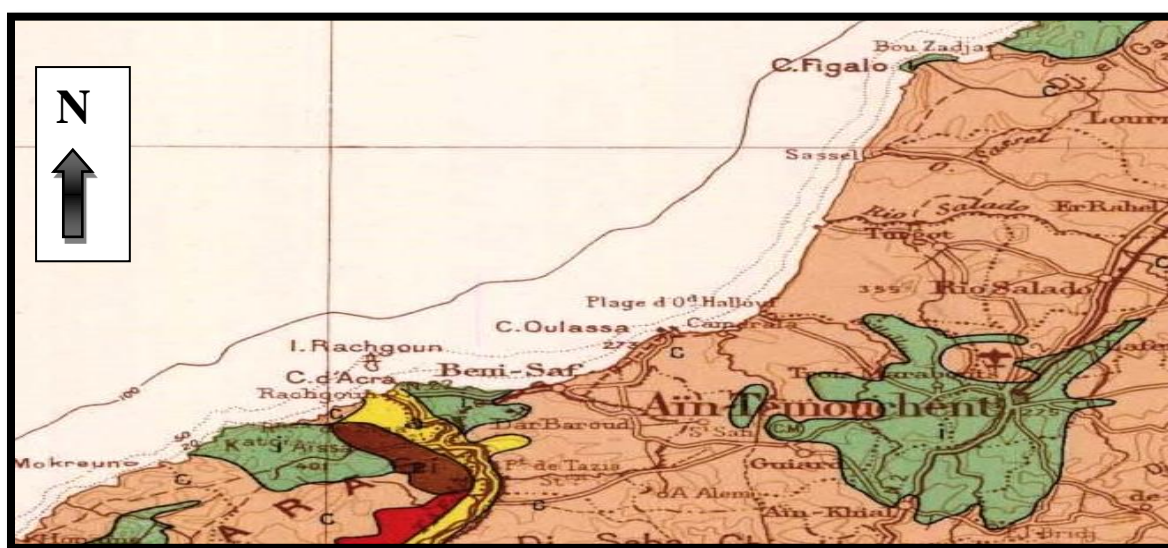


Figure 21 : Extrait de la carte de sols de la région d'« Oulhassa » (Barbut et Durand, 1952).

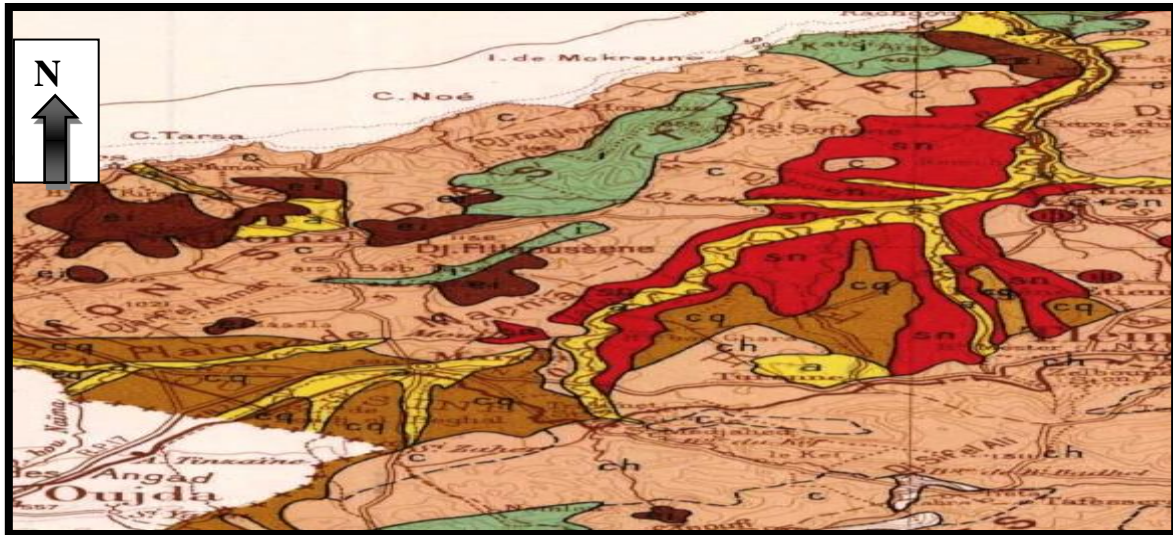


Figure22: Extrait de la carte de sols de la région du « Maghnia » (Barbut et Durand, 1952).

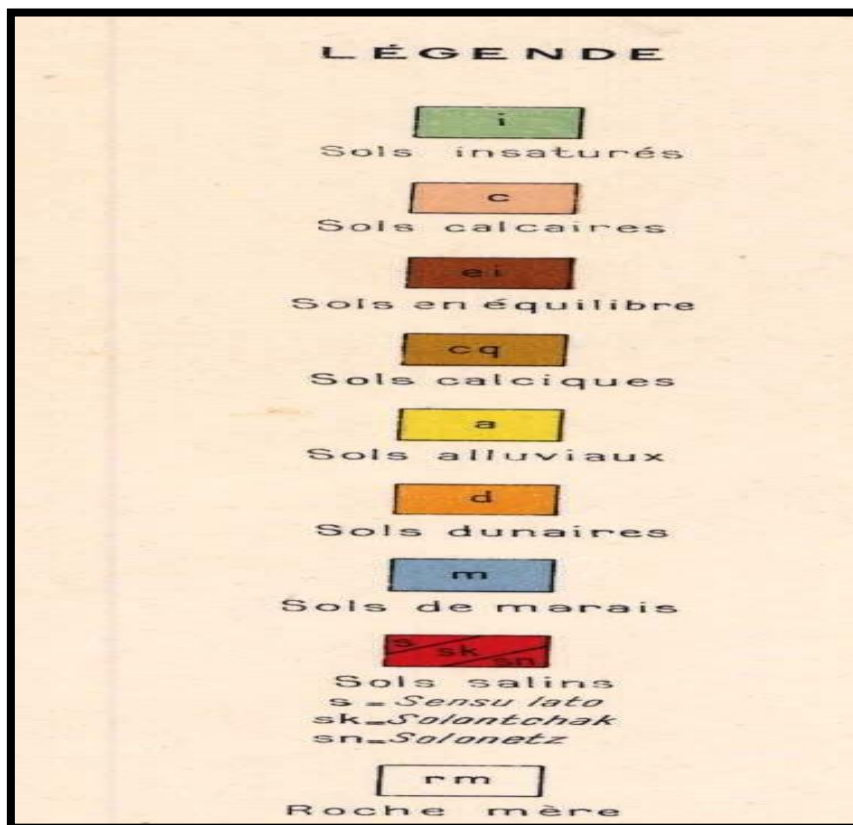


Figure 23: Légende commune aux figures 19 à 21.

9.1 Analyse de sols

9.1.1 Méthodologie

Nous avons suivi une méthodologie comportant deux étapes, la première sur le terrain et la deuxième au niveau du laboratoire où des analyses physiques et chimiques ont été effectuées :

A. Méthodologie sur terrain

Nous avons fait nos prélèvements au niveau des emplacements occupés par les rhizomes de l'espèce *Anabasis*. Pour chaque station, un seul échantillon a été prélevé de l'horizon de surface (0-30 cm).

B. Méthodologie au laboratoire

Les échantillons du sol ont été acheminés vers le laboratoire de pédologie pour y être soumis à différents analyses:

- Le poids : Nous avons pesé les 4 échantillons avant et après l'étape de séchage.
- Séchage : Le séchage se fait au niveau de l'étuve à 105°C pendant 24 h.
- Tamisage : Les échantillons sont passés au tamis à mailles de 2 mm pour obtenir la terre fine.

9.1.2 Analyse physique

- **La teneur en eau** : Nous avons pesé les échantillons de sol avant et immédiatement après le processus de séchage pour connaître la valeur de l'eau dans les échantillons de sol
- **La couleur** : La couleur est une donnée importante. Selon les recherches d'**Escadafal et al. (1988)**, de nombreux systèmes de classification des sols accordent une plus grande importance à la couleur comme critère de classification, soulignant son importance par rapport aux autres méthodes de classification.

La couleur a été déterminée en laboratoire sous éclairage naturel, par comparaison avec les plages de couleur du code Munsell et on note ses coordonnées (teinte, clarté, pureté). Ce processus est documenté en détail dans la publication **Richard (1988)**.

9.1.3 Analyse chimique

- **pH** : C'est une mesure de la quantité d'ions d'hydrogène présente en solution aqueuse du sol, elle détermine l'acidité ou la basicité de ces solutions. Elle exprime des grandeurs selon une échelle de 0 à 14 **Mezouar (2019)**.

Tableau 3 : L'échelle d'interprétation du pH (Gilliot, 2000).

pH	Sol
<3,5	Hyperacide
3,4– 4,2	Très acide
4,2 - 5	Acide
5 – 6,5	Peu acide
6,5 – 7,5	Neutre
7,5 – 8,7	Basique
> 8,7	Très basique

Nous avons mesuré le pH, à l'aide d'un pH-mètre en utilisant un rapport eau/sol égale à 2,5 (10 g de sol +25 ml d'eau distillée) avec agitation pendant 15 minutes à l'aide d'un agitateur.



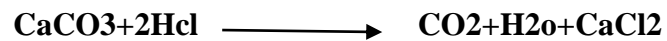
Photo n° 11 : La balance électrique

➤ **CaCO₃ (Calcaire totale)** : Le dosage du calcaire total est réalisé à l'aide du Calcimètre de Bernard. Le volume de CO₂ dégagé suite au contact d'un poids connu de la terre avec l'acide chlorhydrique. L'échelle d'interprétation des carbonates permet de déterminer la quantité du CaCO₃ d'un échantillon de sol.

Tableau 4 : L'échelle d'interprétation des carbonates

% Carbonates	Charge en calcaire
< 0,3	Très faible
0,3-3	Faible
3-25	Moyenne
25-60	Forte
>60	Très forte

On peut calculer le CaCO_3 à partir de la formule suivante :



$$\text{CaCO}_3 = \left[\frac{\text{P.V}}{\text{P.v}} \right] \times 100$$

P : Prise d'essai de CaCO_3 pur.

V : Le volume de CO_2 dégagé par CaCO_3 pur.

P : Prise de l'échantillon du sol.

V : Le volume de CO_2 dégagé par l'échantillon du sol.

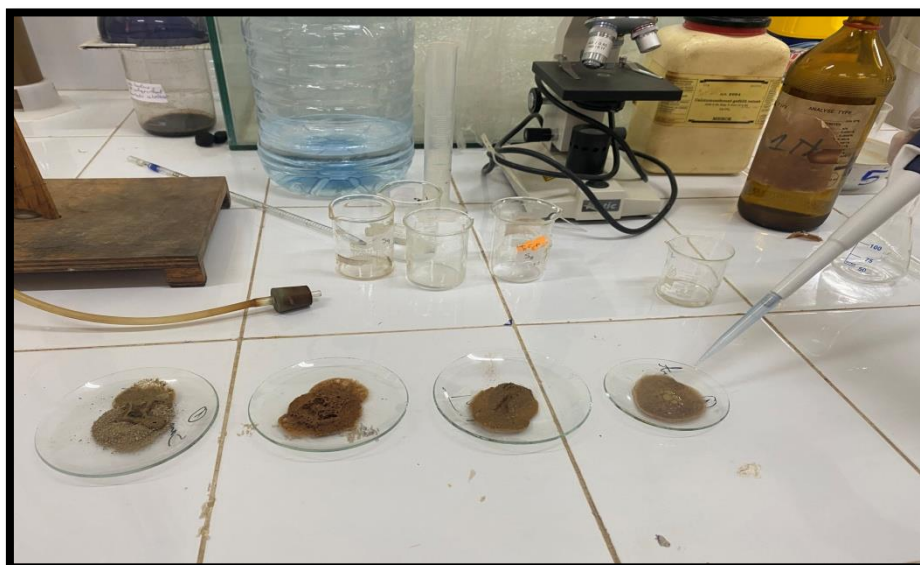
Photo n° 12 : Teste de dosage du CaCO_3



Photo n° 13 : Manipulation des solutions

❖ Conductivité

Le principe de cette méthode est de mesurer la résistance d'une solution de sol entre deux électrodes. Elle dépend de la teneur en électrolytes. On détermine la conductivité sur une solution d'extraction aqueuse (le rapport sol/eau, est égale 1/5) exprimée en milli siemens par centimètre (m S/ cm) à l'aide d'une conductimètre .

Pour chaque station nous avons utilisé un extrait de sol dilué au 1/5 dans l'eau distillée en homogénéisant 10 g de sol +50 ml d'eau distillée pendant 15 min d'agitation (à l'aide d'un agitateur).

L'interprétation est faite à l'aide de l'échelle de salure des sols représentée ci-dessous :

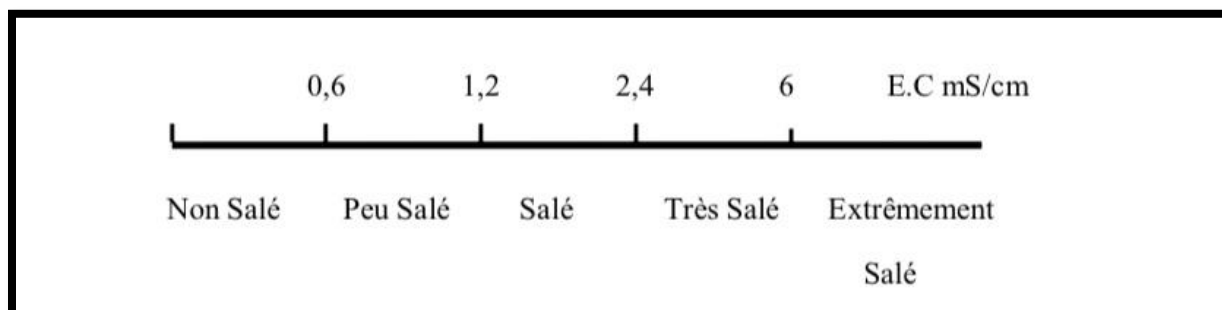


Figure 24 : Echelle de salure en fonction de la conductivité de l'extrait aqueux au 1/5 : relation de Richards *in* Aubert (1978).

9.1.4 Résultats et interprétation

➤ La teneur en eau

En se référant au tableau "n°5", on peut observer que le poids de l'échantillon a diminué après séchage, conduisant à la conclusion que le poids perdu est équivalent au poids de l'eau.

Tableau 5: Mesure du poids frais, poids sec et teneur en eau des échantillons de sol.

Les échantillons	Station « Ouardania »	Station « Hdahda »	Station « Hammam Boughrara 1 »	Station « Hammam Boughrara 2 »
Poids frais (g)	244,7	141,48	179,05	309,42
Poids sec (g)	240,82	141,22	175,50	298,50
Teneur en eau	1,61	0,10	1,98	3,52

Le tableau « 06 » présente les résultats Tous les échantillons analysés (« Ouerdania », « Hdahda », « Hammam Boughrara 1 ») sont très basiques, à l'exception de l'échantillon de la station de « Hammam Boughrara 2 » qui est basique, avec une quantité de CaCO_3 moyenne dans tous les échantillons. La conductivité électrique révèle un sol salé pour les échantillons des stations « Ouardania et Hammam Boughrara 2 » pour tous les échantillons de sol présentent des couleurs très différentes, situées dans les gammes du Code Munsell (7,5YR7/2) ; (7,5YR6/6) ; (5YR6/6) et (10YR6/2).

Tableau 6 : Résultats des analyses physico-chimiques des échantillons de sol des quatre stations

	Les échantillons			
	« Ouardania »	« Hdahda »	« Hammam Boughrara 1 »	« Hammam Boughrara 2 »
pH Appréciation	9 ,09 Très basique	9 ,38 Très basique	10 ,65 Très basique	8 ,60 basique
Conductivité électrique (m S/cm)	1,6	0,12	0,6	2
Estimation de la salinité	Salé	Peu salé	Peu salé	Salé
CaCO ₃ (%) Quantité	18,5 Moyenne	13 Moyenne	24,5 Moyenne	17 Moyenne
Couleur	7,5YR7/2	7,5YR6/6	5YR6/6	10YR6/2

Chapitre III : Etude Bioclimatique

2 Introduction

Le domaine de la climatologie est axé sur la représentation, l'examen et l'interprétation des climats et de leur dispersion dans l'espace. Plus précisément, le climat est caractérisé comme l'état typique de l'atmosphère - englobant des aspects tels que la température, les précipitations et l'humidité - dans un lieu particulier, et évalué dans sa séquence habituelle.

La zone d'étude se caractérise par un climat de type méditerranéen.

Le climat méditerranéen est généralement caractérisé par une longue saison sèche estivale, des températures hivernales relativement clémentes et une pluviométrie faible et très variable. En fait, ces traits généraux cachent une grande disparité marquée par des grandes variations dans l'espace et des contrastes saisonnières extrêmement prononcés. Ce qui est dû au fait que les régions méditerranéennes sont parcourues en hiver par les cyclones du front polaire et envahies en été par les hautes pressions subtropicales (**Demangeot, 1986**).

Les cyclones du front polaire apportent froid et humidité alors que les pressions subtropicales font remonter de l'air chaud et sec, il en résulte que le climat méditerranéen, ou plutôt les climats méditerranéens, sont des climats instables du fait des effets marquants et contrastés de ces deux types de masse d'air ; la mer Méditerranée n'exerce en définitive qu'un rôle régulateur assez limité. Cette variabilité et cette instabilité se manifestent aussi bien au niveau des températures et de la pluviométrie qu'au niveau des vents (**Skouri, 1994**).

Méthodologie

Pour illustrer schématiquement les principales caractéristiques climatiques des stations d'études, nous avons pris deux stations les plus proches aux stations d'étude : la station de « Rachgoun » encadrant les stations de « Ourdania » et « Hdahda » et la station de « Maghnia » pour les stations de « Hammam Boughrara 1 et 2 ».

Nous avons analysé les valeurs des deux principaux paramètres climatiques à savoir les précipitations et les températures comme étant des paramètres climatiques pouvant avoir des effets sur la végétation.

10 Les données climatiques

10.1 Précipitations

La variation des précipitations est un concept simple : les niveaux de précipitations diminuent à mesure que l'on se déplace du nord au sud et d'est en ouest. Cependant, dans les

zones de haute altitude telles que les régions montagneuses, les précipitations peuvent devenir un facteur crucial. Cette observation a été confirmée par **Chaâbane (1993)**.

Selon les spécifications énoncées par l'auteur, la quantité de précipitations diminue selon un gradient d'est en ouest. Ce phénomène peut être attribué à la présence de la Sierra Nevada en Espagne et des hautes montagnes du Maroc qui agissent comme des barrières, redirigeant les nuages saturés de pluie de l'Atlantique vers l'est. Par conséquent, seuls les nuages les plus élevés en altitude sont capables de franchir ces barrières (**Kerroum, 2013**).

Tableau 07: Données climatiques des stations étudiées: 1981-2017

Stations	Moyennes mensuelles des précipitations et des températures													Régime saisonnière des régions							
		J	F	M	A	M	J	Jt	AT	S	O	N	D	H	P	E	A	TYPE	P annuelles (mm)	M	m
Rachgoun	P (mm)	58.86	51.55	50.58	43.20	36.29	11.88	3.74	10.30	27.70	41.75	67,29	49.11	159,52	130,08	25,92	136,74	HAPE	452,26	31,57	8,22
	T (°C)	11.69	12.31	14.19	16.07	19.05	22.92	26.30	26.94	23.96	20.39	15.79	12.86								
Maghnia	P (mm)	58.50	51.03	54.74	46.33	41.62	14.18	4.76	14.07	32.23	44.29	65.17	48.78	158,32	142,68	33,00	141,69	HPAE	475,69	33,30	4,52
	T (°C)	938	10,34	12,73	14,91	18,35	22,80	26,59	26,83	23,02	18,85	13,67	10,51								

source :POWER Data Access Viewer (<https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/> in Bensouna, 2021)

10.1.1 Régime mensuel :

En se référant au tableau 7, le régime pluviométrique mensuel présente deux maxima et un minima variant selon les stations :

« Rachgoun » : les maxima : Novembre (67,29mm) et Janvier (58,86mm), le minima Juillet (3,74mm)

« Maghnia » : les maxima : Novembre (65,17mm) et Janvier (58,50mm), le minima Juillet (4,76mm).

10.1.2 Régime saisonnier

La notion du régime saisonnier est calculé à partir de la somme des précipitations par saison et faire un classement par ordre de pluviosité décroissante en désignant chaque saison par sa première lettre alphabétique comme suit :

P : Printemps ;

H : Hiver

E : Eté ;

A : Automne.

La notion de régime saisonnier a été définie pour la première fois par **Musset (1953)**.

Tableau 08 : Variation saisonnière des précipitations et type de régimes pluviométriques (en mm).

Stations	H	P	E	A	TYPE
« Rachgoun »	159,52	130,08	25,92	136,74	HAPE
« Maghnia »	158,32	142,68	33,00	141,69	HPAE

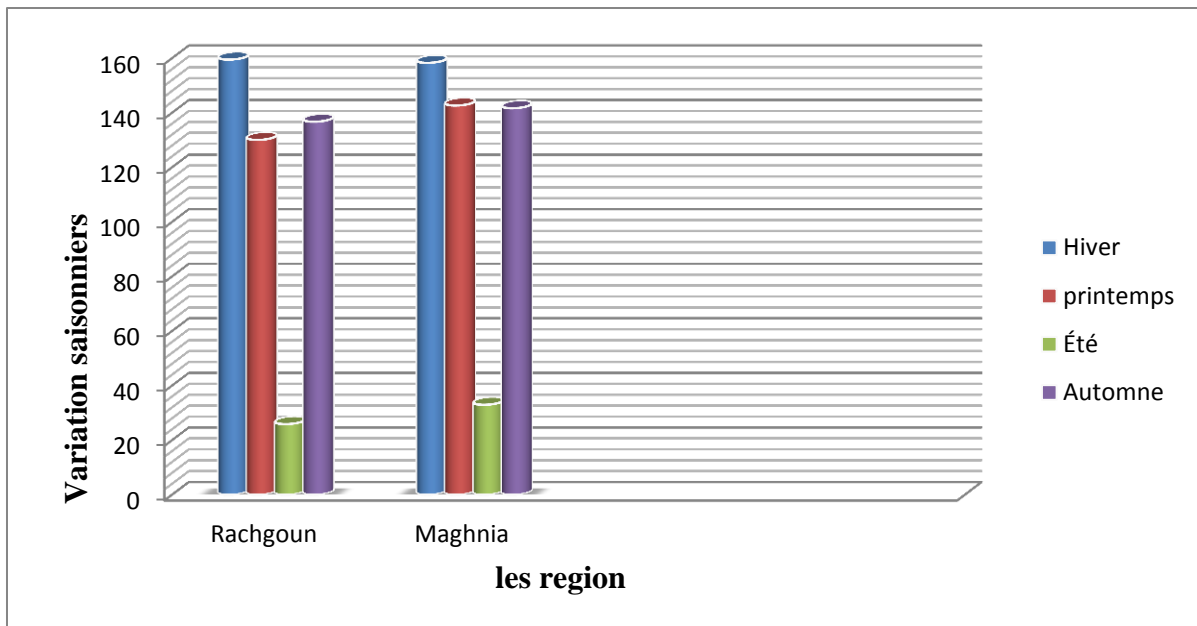


Figure25: Régimes saisonniers des précipitations des stations étudiées

La saison la plus arrosée est l'hiver suivie néanmoins de l'automne, pour la région de « Rachgoun » ou du printemps pour la région de « Maghnia ».

La saison sèche est toujours l'été avec une pluviosité souvent très faible. Cette répartition saisonnière des précipitations (Tableau 8) se traduit par un régime pluviométrique de type HAPE pour la station de « Rachgoun » et HPAE pour la station de « Maghnia »

10.1.3 Régime annuelle

Les stations de Rachgoun et de « Maghnia » reçoivent des pluviométries moyennes rapprochées : 432,26 mm/an pour Rachgoun et 475,69 mm/an pour la station de « Maghnia ».

La station de « Ouardania » se trouve en exposition maritime et donc largement ouvert aux influences marines où l'humidité atmosphérique est importante.

10.2 Températures

Selon **Duchauffour (1983)**, le climat est déterminé par une foule de facteurs, en termes d'influence. La température joue un rôle central dans la distribution et de la croissance des plantes à l'évolution du sol, et même dans la reproduction des plantes. Pour étudier la végétation, les chercheurs s'appuient généralement sur plusieurs indicateurs clés, tels que la moyenne des températures minimales du mois le plus froid « m » et la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud « M », ainsi que l'amplitude thermique. **(Emberger, 1955)** a été parmi les premiers à reconnaître l'importance de ces mesures liées au

climat, compte tenu de leur impact sur la vie biologique et biogéographique des peuplements végétaux.

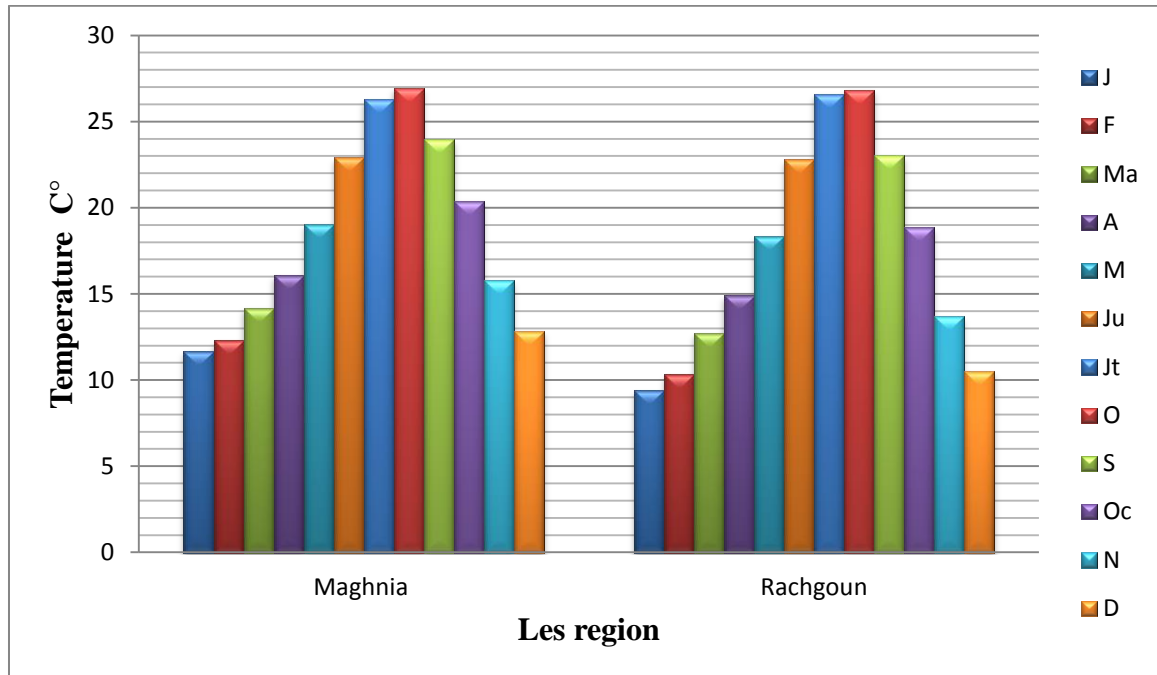


Figure26 : Variation des températures dans les régions d'étude.

10.2.1 Moyenne des températures minimales du mois le plus froid

Le tableau 07 montre que les températures accusant un minimum en Janvier estimé à (11,96 °C) pour la région de « Rachgoun » et (9,38°C pour la région de « Maghnia » .

10.2.2 Moyenne des températures maximales du mois le plus chaud

L'examen du tableau 7 montre les maximums surviennent au mois d'août avec 20,39°C pour la région de « Rachgoun », et 18,85°C pour la région de « Maghnia ».

10.2.3 Amplitude thermique moyenne

L'amplitude thermique moyenne mesure la différence entre les maxima et les minima (M-m), elle permet d'établir une classification des climats comme suit :

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

(M) : Moyenne mensuelle des maxima du mois le plus chaud

(m) : Moyenne mensuelle des minima du mois le plus froid. (El Mestari et Djilali 2021).

- **Tableau 09 : Amplitude thermique des stations étudiées.**

Stations	M	m	M-m (°C)	Types de climats
« Rachgoun »	31,57	8,22	23,4	Littoral
« Maghnia »	33,30	4,52	28,8	Semi-continental

- ❖ La région de « Rachgoun » se caractérise par un climat de type littoral, présentant ainsi une amplitude de 23,4 °C. Pour la région de « Maghnia », le climat est de type semi-continental avec une amplitude égale à 28,8 °C.

10.3 Synthèse bioclimatique

L'étude bioclimatique a pour but de déterminer l'étage bioclimatique du site d'étude à partir du climagramme pluviométrique (**Emberger, 1952**) et la détermination de la période sèche par l'utilisation du diagramme ombrothermique de (**Bagnouls et Gausson, 1953**).

10.3.1 Indices climatiques

A. Indice d'aridité de Martonne

L'indice d'aridité de **De Martonne (1926)**, noté « **I** », permet de déterminer l'intensité de la sécheresse exprimée par la relation suivante :

$$I = P / (10 + T)$$

Où « **T** » est la température moyenne annuelle (°C) et « **P** » la pluviosité totale annuelle (mm).

De Martonne propose la classification suivante :

- $I < 5$: Climat hyper aride.
- $5 < I < 10$: Climat désertique.
- $10 < I < 20$: Climat semi-aride.
- $I > 20$: Climat humide.
- L'aridité augmente quand la valeur de l'indice diminue.

Pour la station de « Rachgoun » et « Maghnia », cet indice est respectivement de 15.85 et de 17.40 (tableau 6). De ce fait, ces stations appartiennent à l'étage bioclimatique semi-aride.

Tableau 10 : Indice de De Martonne.

Stations	P(mm)	T(°C)	Indice de De Martonne	Type de climat
Rachgoun	452,26	18,54	15,85	Semi-aride
Maghnia	475,69	17,33	17,40	Semi-aride

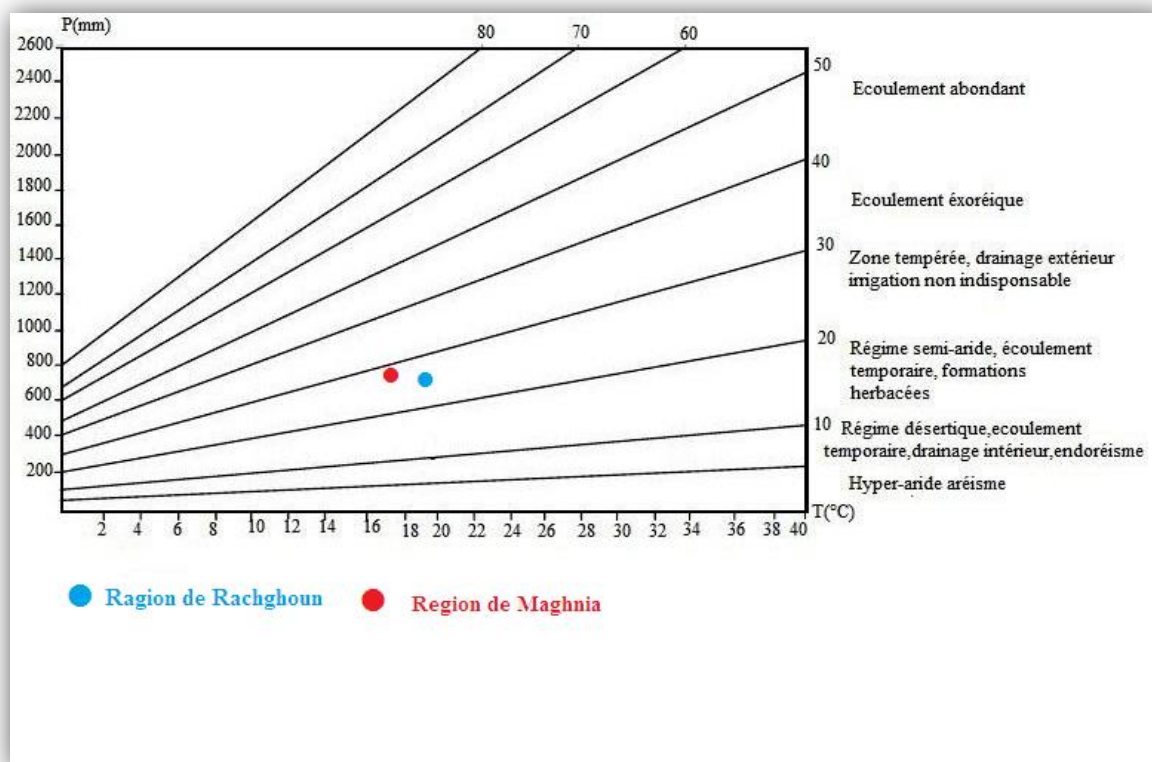


Figure27 : Abaque de l'indice d'aridité de De Martonne.

B. Quotient pluviothermique d'Emberger et Stewart

Emberger (1930,1955) a établi un quotient pluviothermique « Q_2 » qui est spécifique au climat méditerranéen. Il est le plus utilisé en Afrique du Nord.

La formule du Q_2 d'Emberger a été modifiée par **Sauvage et Daget (1963)** pour donner

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

L'expression suivante:

- P : précipitations moyennes annuelles en mm
- M : moyenne des maxima thermiques du mois le plus chaud en °K
- m : moyenne des minima thermiques du mois le plus froid en °K

Les valeurs du Q_2 ont été calculées pour les stations étudiées et reportées dans le tableau ci-dessous :

Tableau11 : Quotient pluviothermique.

Stations	M(c°)	m(c°)	P(mm)	Q_2
« Rachgoun »	31,57	8,22	452,26	66,13
« Maghnia »	33,30	4,52	475 ,69	56,64

C. Diagrammes climatiques

1-Climagramme pluviothermique d'Emberger

Tenant compte de la valeur absolue de « m » on aura une synthèse graphique consistant à porter sur un plan à coordonnées rectangulaires les valeurs de « m » en abscisse et les valeurs du quotient en ordonnée. A chaque localité correspond alors un point de ce plan, qui définit, par la région où il se trouve, le climat correspondant (**Bensouna, 2021**).

L'application du quotient pluviothermique sur les données climatiques récentes a révélé que la région de « Maghnia » est classée dans l'étage semi-aride supérieur à hiver doux et la région de « Rachgoun » est classée dans l'étage semi-aride supérieur à hiver chaud.

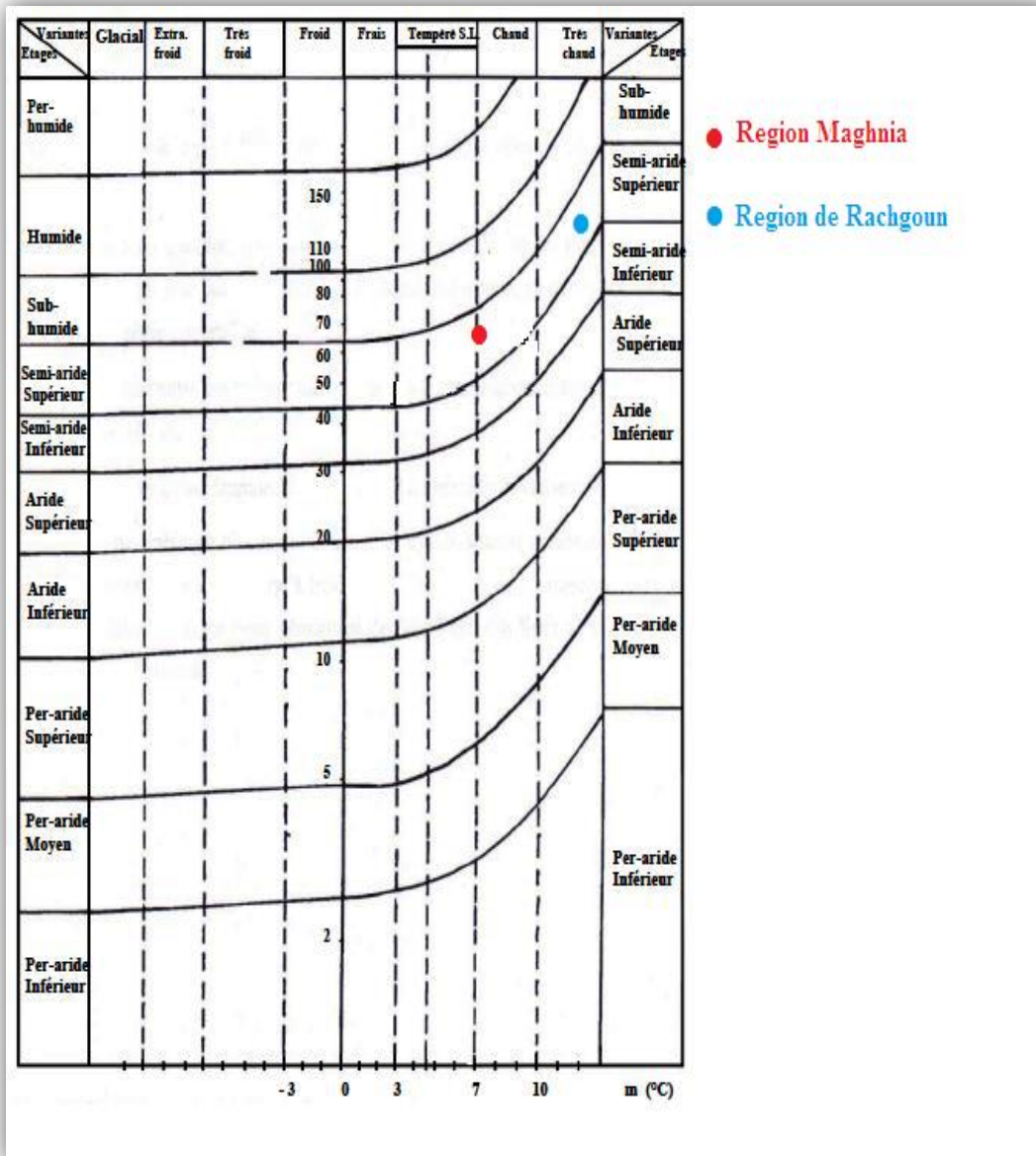


Figure28 : Place des stations étudiées dans le climagramme d’Emberger

(Daget, 1977).

2-Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausсен

La connaissance de la durée de la saison sèche, des quantités des pluies estivales et la façon de les mettre en évidence est d'une importance primordiale pour l'écologiste.

Le diagramme ombrothermique de **Bagnouls et Gausсен (1953)** consiste à représenter sur le même graphique les précipitations moyennes mensuelles et les températures moyennes mensuelles. La saison sèche correspond à la période où la courbe des températures passe au dessus de la courbe des précipitations ($P \leq 2T$). « P » étant exprimé en millimètres et « T » en degrés centigrades. Ce type de graphique est appelé « ombrothermique ». La période de

sécheresse commence quand la courbe des précipitations rencontre celle des températures et passe au-dessous de cette dernière; elle cesse lorsque les 2 courbes se recoupent.

Plus l'aire ombrothermique est importante et plus la saison est sèche (valeur de l'intégrale).

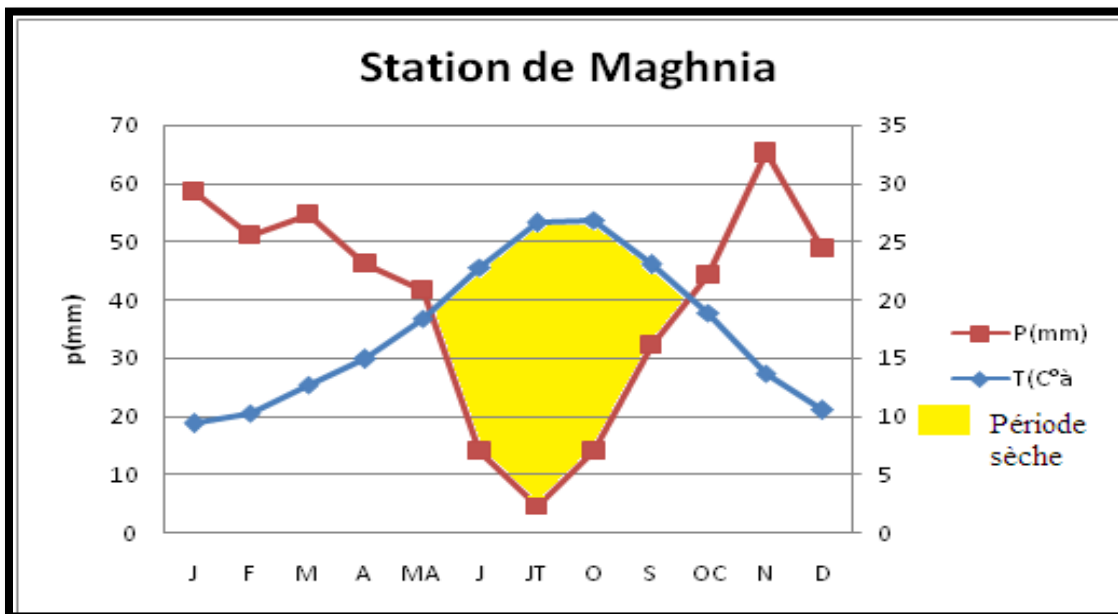


Figure29: Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausson des stations étudiées.

11 Conclusion

L'étude du cadre bioclimatique de la région d'étude nous a conduits aux conclusions suivantes :

Selon la classification thermique de **Debrach (1953)**, nous avons deux types de climat à savoir, littoral pour la région de « Rachgoun » et semi-continental pour la région de « Maghnia ».

Selon le climagramme d'**Emberger (1930, 1955)**, la région de « Rachgoun » appartient à l'étage bioclimatique semi-aride supérieur à hiver chaud tandis que la région « Maghnia » appartient à l'étage bioclimatique semi-aride supérieur à hiver doux.

D'après les diagrammes de **Bagnouls et Gausson (1953)**, nous constatons que les deux régions d'études sont caractérisées par une période sèche de 5 mois.

Chapitre IV :

Etudes floristique

3 Introduction

En botanique, l'étude de la végétation englobe la représentation de divers groupes de plantes et les conditions dans lesquelles ils se trouvent. **Ozenda (1964)**, propose une définition de la végétation comme un ensemble de plantes qui coexistent dans une zone spécifique en raison de nécessités écologiques comparables ou identiques.

Selon **Beguin et al. (1979) et Rameau, (1987)**, la végétation est considérée comme un indicateur fiable des conditions du site, servant d'expression synthétique de l'environnement.

L'utilisation traditionnelle des plantes méditerranéennes a contribué à la riche biodiversité qu'elles possèdent.

Selon **Quezel et al. (1999)**, un environnement agréable et équilibré peut être créé par l'homme.

La flore du bassin méditerranéen est un sujet d'étude fascinant en raison de sa richesse abondante, intimement liée à La diversité englobée par les facteurs historiques, paléogéographiques, paléo climatiques et écologiques est importante.

Selon **Quezel et al. (1980)**, l'activité humaine et les facteurs géologiques ont eu des impacts durables sur l'environnement.

Grâce à l'examen des traits biologiques et morphologiques de divers groupes de plantes, ainsi que de leur richesse floristique, il devient possible d'identifier leurs caractéristiques uniques, leur état de conservation et leur importance patrimoniale, comme l'a noté (**Dahmani, 1997**).

12 Méthodologie

Pour avoir une idée globale de la flore des stations examinées, les inventaires botaniques sont principalement utilisés. Ces inventaires nécessitent la réalisation d'enquêtes de terrain et l'identification d'espèces végétales utilisant la Nouvelle Flore d'Algérie ainsi que les zones désertiques situées au sud (Quézel et Santa, 1962-1963).

13 Analyse floristique

Pour effectuer l'analyse floristique, les données de chaque station sont examinées à l'aide de tableaux qui enregistrent les noms d'espèces selon Quézel et Santa (1962-1963)

ainsi que d'autres informations pertinentes.

Anabasis Prostrata était la seule espèce du genre *Anabasis* découverte dans toutes les stations examinées.

Tableau 12: Caractérisation floristique station « Ouardania ».

Taxons	Famille	Type biologique	Type morphologique	Type biogéographique
<i>Anabasis prostrata</i>	Chénopodiacées	Ch	LV	End-Oran-Rif
<i>Aizoon hispanicum</i>	Aizoacées	Th	HA	Méd-Iran-Tour
<i>Asteriscus maritimus</i>	Astéracées	Ch	HV	Canar.Méd
<i>Crithmum maritimum</i>	Apiacées	He	HV	Eur. Méd
<i>Chamaerops humilis</i>	Palmacées	Ch	LV	W. Méd.
<i>Daucus carota</i>	Apiacées	Th	HA	Méd
<i>Frankenia laevis</i>	Frenkiniacées	He	LV	Paléo-temp
<i>Lygeum spartum</i>	Poacées	Ge	HV	W. Méd.
<i>Lotus creticus</i>	Fabacées	Th	HA	Méd
<i>Lycium intricatum</i>	Solanacées	Ch	LV	Ibéro-Mar
<i>Limonium psilocladon</i>	Plumbaginacées	Th	HA	W. Méd
<i>Micromeria inodora</i>	Liliacées	Ch	LV	Ibéro-Maur
<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiées	Ph	LV	Méd
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Lamiacées	Ch	HV	Méd
<i>Sedum sediforme</i>	Crassulacées	He	HV	Méd.

Tableau 16: Caractérisation floristique station « Hdahda ».

Taxons	Famille	Type Biologique	Type Morphologique	Type Biogéographique
<i>Asteriscus maritimus</i>	Astéracées	Ch	HV	Canaries, Eur Mérid.A.N.
<i>Anabasis prostrata</i>	Chénopodiacées	Ch	LV	End-oran-rif
<i>Ampelodesma mauritanicum</i>	Poacées	Ch	HV	W.Méd
<i>Agave americana</i>	Amaryllidacées	He	HV	Naturalisé
<i>Convolvulus althaeoides</i>	Convolvulacées	Th	HA	Macar-Med
<i>Ceratonia siliqua</i>	Fabacées	Ph	LV	Méd
<i>Calycotome intermedia</i>	Fabacées	Ch	LV	Méd
<i>Cistus monspeliensis</i>	Cistacées	Ch	LV	Méd
<i>Chamaerops humilis</i>	Palmacées	Ch	LV	w.Med
<i>Daucus carota</i>	Apiacées	Th	HA	Méd
<i>Daphne gnidium</i>	Thymeleacéae	Ge	HV	Méd
<i>Ficus carica</i>	Moracées	Ph	LV	Med
<i>Genista tricuspidata</i>	Fabacées	Ch	LV	End.W.N.A
<i>Inula viscosa</i>	Astéracées	He	HV	Circumméd
<i>Lygeum spartum</i>	Poacées	Ge	HV	W.Med
<i>Lavandula dentata</i>	Lamiacées	Ch	LV	W.Med
<i>Micromeria inodora</i>	Lamiacées	Ch	LV	Ibéro-Maur
<i>Olea europea</i> var. <i>oleaster</i>	Oléacées	Ph	LV	Med
<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiaceae	Ph	LV	Méd
<i>Phagnalon saxatile</i>	Astéracées	Ch	LV	W.Méd
<i>Pinus halepensis</i>	Pinacéae	Ph	LV	Méd
<i>Sedum sediforme</i>	Crassulacées	He	HV	Méd
<i>Urginea maritima</i>	Liliacées	Ge	HV	Canar. Méd
<i>Viola arborescens</i>	Violacées	Ch	LV	W-Méd
<i>Ulex parviflorus</i>	Fabacées	Ch	LV	W-Méd

Tableau13 : Caractérisation floristique station « Hammam Bouhrara 1 ».

Taxons	Famille	Type biologique	Type morphologique	Type biogéographique
<i>Asphodelus tenuifolius</i>	Liliacées	Ge	HA	Macar-Méd
<i>Anacyclus valentinus</i>	Astéracées	Th	HA	Méd
<i>Anabasis prostrata</i>	Chénopodiacées	Ch	LV	End-oran-rif
<i>Atriplex halimus</i>	Chénopodiacées	Ch	LV	Cosmop
<i>Arisarum vulgare</i>	Aracées	Ge	HV	Circum-Méd
<i>Asphodelus microcarpus</i>	Liliacées	Ge	HV	Cannar-Méd
<i>Asteriscus maritimus</i>	Astéracées	He	HV	Canaries, Eur-Merid. A.N.
<i>Avena sterilis</i>	Poacées	Th	HA	Macar.Méd-Irano-Tour
<i>Borago officinalis</i>	Boraginacées	Th	HA	W-Méd
<i>Bromus rubens</i>	Poacées	Th	HA	Paléo-Subtrop
<i>Beta vulgaris</i>	Chénopodiacées	He	HV	Euras-Méd
<i>Cladanthus arabicus</i>	Astéracées	Th	HA	Méd
<i>Calendula arvensis</i>	Astéracées	Th	HA	Sub-Méd
<i>Cordylocarpus muricatus</i>	Rénonculacées	Th	HA	End.N.A
<i>Chenopodium album</i>	Chénopodiacées	Th	HA	Cosm
<i>Centaurea sulphurea</i>	Astéracées	Th	HA	Ibéro.Subtrop
<i>Dipcadi serotinus</i>	Hyacinthacées	Ge	HV	Méd
<i>Erodium moschatum</i>	Géraniacées	Th	HA	Méd
<i>Suaeda vera</i>	Chénopodiacées	Ch	LV	Cosmo
<i>Vela annua</i>	Brassicacées	Th	HA	Méd
<i>Plantago psyllium</i>	Plantaginacées	Th	HA	Sub-Méd
<i>Plantago lagopus</i>	Plantaginacées	Th	HA	Méd
<i>Pteranthus dichotomus</i>	Caryophyllacées	Th	HA	Sah-Sind-Méd
<i>Hordium murinum</i>	Poacées	Th	HA	Circumbor
<i>Fagonia cretica</i>	Zygophyllacees	Th	HA	M éd
<i>Medicago minima</i>	Fabacées	Th	HA	Euro-Méd
<i>Reichardia tingitana subsp. tingitana</i>	Astéracées	He	HV	Ibéro-mar.
<i>Scolymus hispanicus</i>	Astéracées	He	HV	Méd
<i>Sonchus asper</i>	Astéracées	Th	HA	Cosm
<i>Spergularia marginata</i>	Caryophyllacées	He	HV	Méd

Tableau14: Caractérisation floristique station « Hammam Boughrara 2 ».

Taxons	Famille	Type biologique	Type morphologique	Type biogéographique
<i>Aizoon hispanicum</i>	Aizacées	Th	HA	Méd-Iran-tour
<i>Asparagus stipularis</i>	Liliacées	Ge	HV	Macar-Méd
<i>Artemisia herba-alba</i>	Astéracées	Ch	LV	Esp.des canaries a l'efypte,asie Occ.
<i>Avena sterilis</i>	Poacées	Th	HA	Macar.Med-Irano-Tour
<i>Allium paniculatum</i>	Liliacées	Ge	HV	Paloétemp
<i>Anabasis prostrata</i>	Chénopodiacées	Ch	LV	End-oran-rif
<i>Atriplex glauca</i>	Chénopodiacées	Ch	LV	Sah.Méd
<i>Asparagus albus</i>	Asparagacées	Ge	HV	W.Méd
<i>Anacyclus valentinus</i>	Asteracées	Th	HA	Méd
<i>Beta vulgaris</i>	Astéracées	He	HV	Circumméd
<i>Carlina lanata</i>	Astéracées	Th	HA	Circumméd
<i>Carthamus lanatus</i>	Astéracées	Th	HV	Eur.Méd
<i>Calendula arvensis</i>	Astéracées	Th	HA	Sub-Méd
<i>Chenopodium album</i>	Chénopodiacées	Th	HA	Cosmop
<i>Echinops spinosus</i>	Astéracées	Th	HA	S.Méd.Sah
<i>Ferula communis</i>	Apiacées	He	HV	Méd
<i>Hordeum marinum</i>	Poacées	Th	HA	Circumbor
<i>Inula viscosa</i>	Astéracées	He	HV	Circumméd
<i>Lycium intricatum</i>	Solanacées	Ch	LV	Ibéro-Mar

<i>Lygeum spartum</i>	Poacées	Ge	HV	W.Méd
<i>Lavandula multifida</i>	Lamiacées	Ch	HV	Méd
<i>Marrubium alyssoides</i>	Lamiacées	He	HV	End
<i>Phalaris paradoxa</i>	Poacées	Th	HA	Méd
<i>Pteranthus dichotomus</i>	Caryophyllacées	Th	HA	Sah-sind-Méd
<i>Palenis spinosa</i>	Asteracées	He	HV	Euro-Méd
<i>Suaeda vera</i>	Chénopodiacées	Ch	LV	Cosmo
<i>Scolymus hispanicus</i>	Asteracées	He	HV	Méd
<i>Tamarix gallica</i>	Tamaricacées	Ph	LV	W.Méd
<i>Thapsia garganica</i>	Apiacées	He	HV	Méd
<i>Urginea maritima</i>	Liliacées	Ge	HV	Canar.med
<i>Vella annua</i>	Brassicacées	Th	HA	Méd
<i>Withania frutescens</i>	Soolanacées	Ch	LV	Ibéro-Mar
<i>Ziziphus lotus</i>	Rhamnacées	CH	LV	Méd

▪ **Légende commune aux tableaux :**

a. Types morphologiques

H.A : Herbacés annuels

H.V : Herbacés vivaces

L.V : Ligneux vivaces

b. Types biologiques

Ph : Phanérophytes

Ch : Chamaephytes

He : Hémicryptophytes

Th : Thérophytes

c. Types biogéographiques

AF. Trop : Afrique tropicale

Ancien-Monde : Ancien monde

Alt. - Méd. : Atlantique-Méditerranéen

Canar,Eur.merid.A.N : Canaries, Européen. méridional, Afrique du Nord

Canar. Méd. : Canaries Méditerranéen

Canar.à Eryp-Asie Occ. : Canaries à Égypte - Asie Occidentale

Circum bor : Circumboréal

Circum méd : **Circumméditerranéen**

Cosmop : Cosmopolite

E.Méd : Est Méditerranéen

End : Endémique

End.N.A : Endémique Nord-Africain

Eur. : Européen

Eur.Méd : Européen-Méditerranéen

Eur.Mérid.N.A. : Européen Méridional Nord Africain

Euras : Eurasiatique

Euras.Af.Sept : Eurasiatique.Africain.Septentrional

Eur-Asie-Subcosmop ; Européen Asie Subcosmopolite

Ibér. Nord. Af. : Ibéro-Nord Africain

Ibero-Maur : Ibéro-Mauritanien

Iran-Tour-Eur : Irano Touranien Européen

Macar.-Méd.-Irano-Tour : Macaronien Méditerranéen Irano-Touranien

Macar-Méd : Macaronien Méditerranéen

Mé : Méditerranéen

Méd.Atl : Méditerranéen Atlantique

Méd.-Irano-Tour : Méditerranéen.Irano-Touranien

Méd-S. Afr : Méditerranéen Sud Africain

Méd-Stepp : Méditerranéen Steppique

N.Tro : Nord Tropical

Naturalisé :Naturalisé

Oro-Méd. : Oro-Méditerranéen

Paléo-subtrop : Paléo-subtropical

Paléo-temp : Paléo-tempéré

S.Méd.Sah :Sud méditerranéen Saharien

Sah :Sahara

Sah.Méd : Saharo-Méditerranéen

Sah-Sind.Méd : Saharo-Sindien Méditerranéen

Sub.cosmop :Sub-Cosmopolite

Sub-Méd : Sub-méditerranéen

Sub-méd.Sib : Sub-méditerranéen Sibérien

Thermocosm : Thermocosmopolite

W.Méd : Ouest Méditerranéen

W.N.A. : Ouest Nord-Africain

(Quézel et Santa, 1962-1963).

13.1 Types biologiques

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

Les types biologiques ont été définis par l'écologue Danois **Raunkiaer (1905)** de la manière suivante :

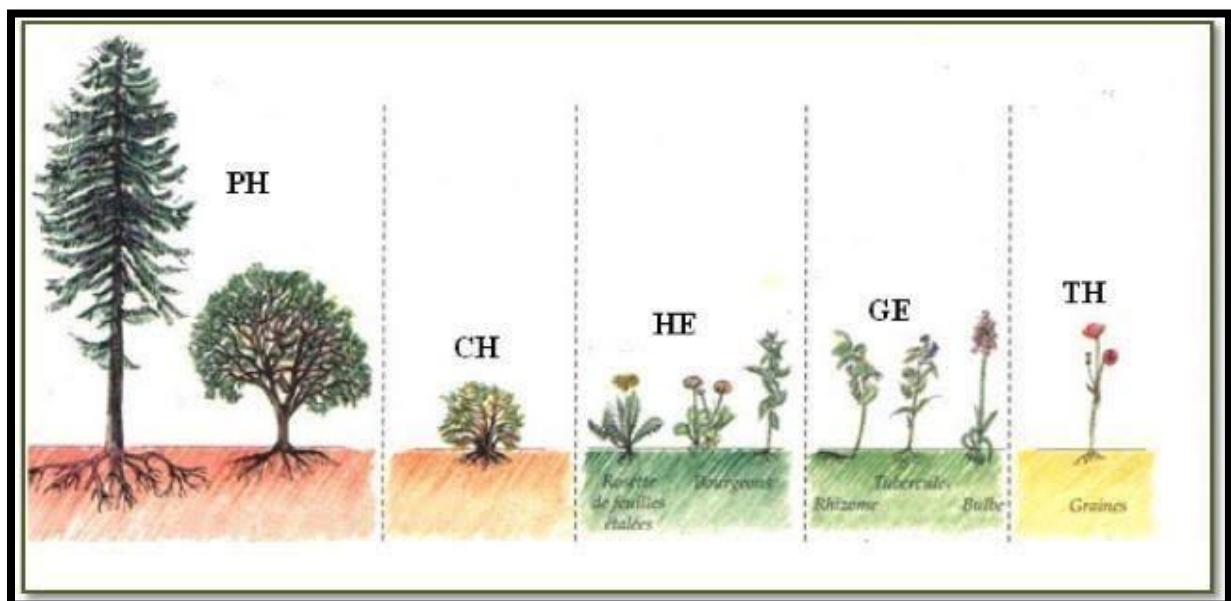


Figure 30 : Classification des types biologiques de Raunkiaer (1934).

- les phanérophtes (Ph)
 - les chamaephytes (Ch)
 - les hémicryptophytes (He)
 - les géophytes (Ge).
 - les thérophytes (Th).
- ❖ Dans les stations de « Ouardania » et de « Hdahda », les chamaephytes (Ch) sont majoritairement présents, alors qu'à « Hammam Bouhrara 1 et 2 », les thérophytes (Th) sont plus dominants.
- Station « Ouardania » : Ch > Th > He > Ge > Ph
 - Station « Hdahda » : Ch > Ph > He > Th > Ge
 - Station « Hammam Bouhrara 1 » : Th > He > Ge
 - Station « Hammam Bouhrara 2 » : Th > He > Ge

Tableau 16 : Pourcentage des types biologiques.

Stations	« Ouardania »		« Hdahda »		« Hammam Bouhrara1 »		« Hammam Bouhrara 2 »	
	Nmb D'sp	%	Nmb d'esp	%	Nmb d'esp	%	Nmb d'esp	%
Ph	1	6,66	5	20	/	/	1	3,03
Ch	6	40	12	48	3	10	7	21,21
He	3	20	3	12	5	16,66	7	21,21
Th	4	26,66	2	8	18	60	13	39,39
Ge	1	6,66	3	12	4	13,33	5	15,15

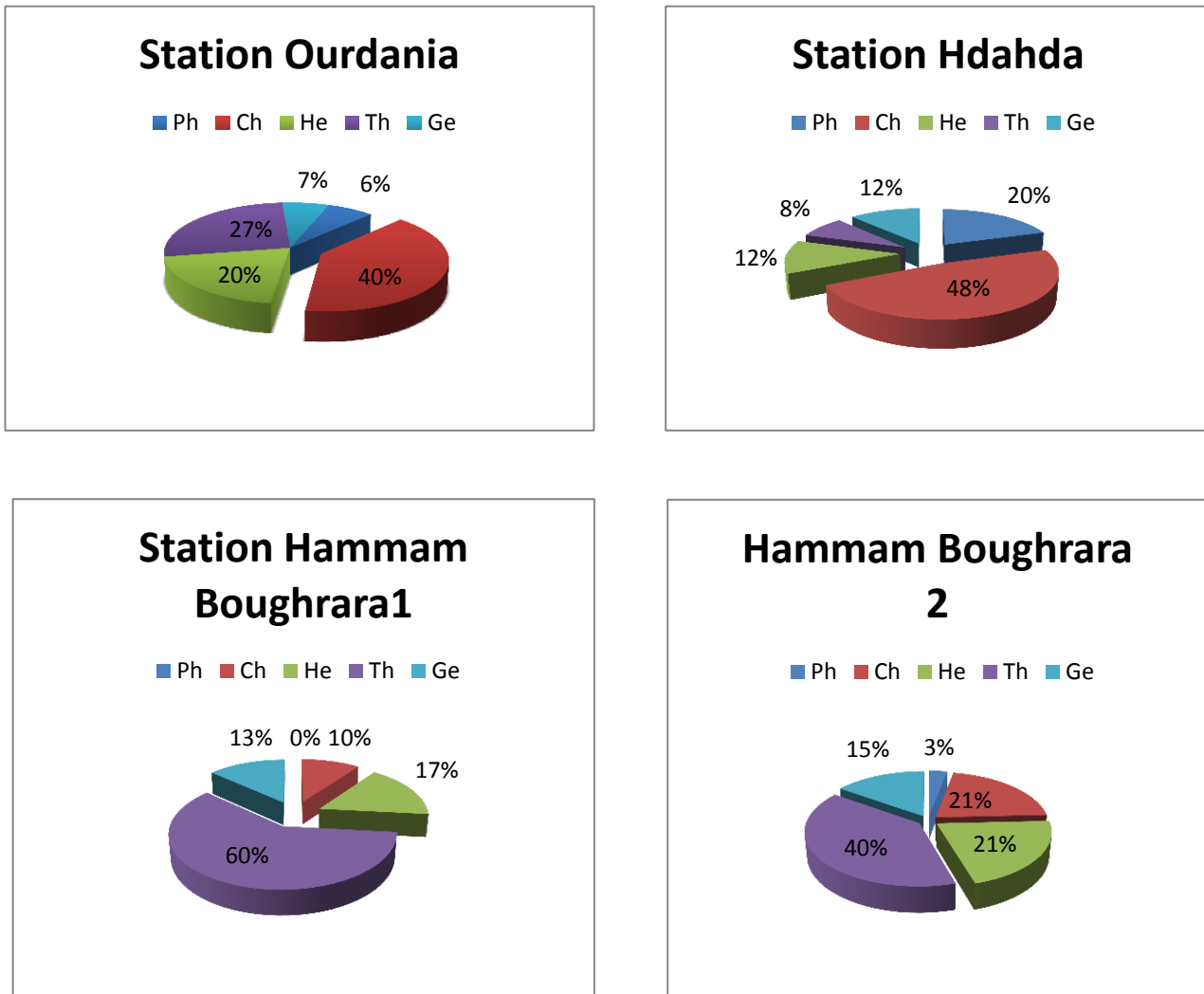


Figure 31 : Répartition des espèces selon les types biologiques.

- **L'indice de perturbation :**

Pour pouvoir apprécier l'état de dégradation des groupements, un indice de perturbation « IP » été calculé pour chaque station. Cet indice défini par **Loisel et Gamila (1993)** est donné par le rapport suivant :

$$IP = \frac{\text{nombre de chamaephytes} + \text{nombre de thérophytes}}{\text{nombre total des espèces}}$$

Les valeurs obtenues sont portées sur le tableau ci-dessous (19).

Tableau 17 : Indice de perturbation des stations étudiées.

Station	Indice de perturbation
Station « Ouardania »	0,66
Station « Hdahda »	0,56
Station « Hammam boughrara 1 »	0,7
Station « Hammam boughrara 2 »	0,60

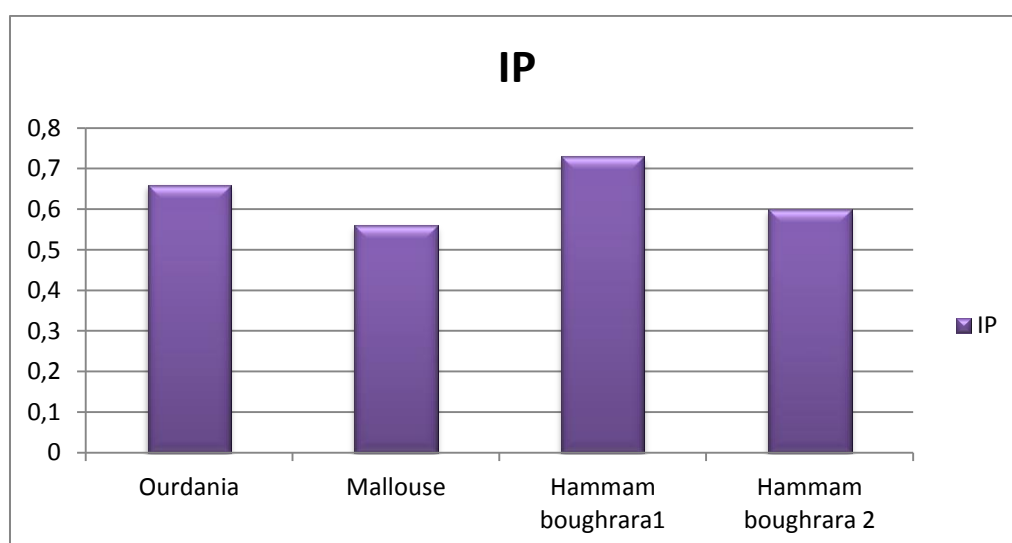


Figure 32 : Diagramme present l'indice de perturbations des stations d'études

L'examen des perturbations tel que présenté dans le tableau [19] révèle une gamme d'indices qui diffèrent selon la station spécifique analysée. La station avec l'indice le plus bas est « Hdahda ». Donc cette station est la moins dégradée. Celle qui présente l'indice le plus fort est « Hammam Boughrara 1 » avec une valeur de « 0,73 ».

13.2 Types Morphologiques

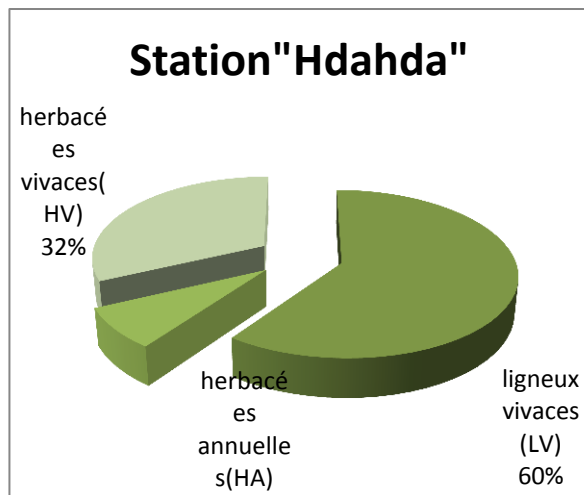
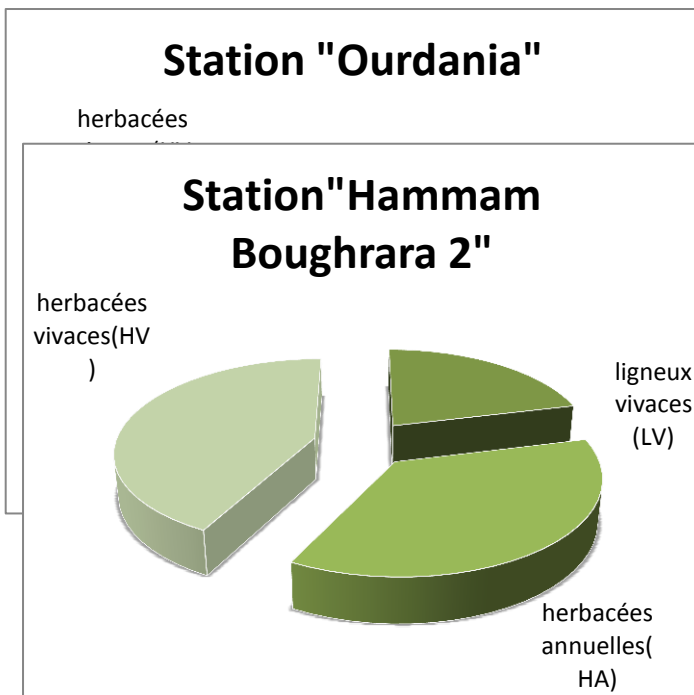
Afin de classer les espèces végétales présentes dans la région d'étude, trois types morphologiques ont été examinés, comme suit :

- Les ligneux vivaces
- Les herbacées annuelles
- Les herbacées vivace

Tableau 18 : Pourcentage des types Morphologiques dans les stations d'études.

Stations	« Ouardania »		« Malous »		« Hammam Boughrara 1 »		« Hammam Boughrara 2 »	
	Nmb d'espèces	%	Nmb d'espèces	%	Nmb d'espèces	%	Nmb d'espèces	%
Ligneux vivaces	6	40	15	60	3	10	7	21,21
Herbacées annuelles	4	26,66	2	8	19	63,33	12	36,36
Herbacées vivaces	5	31,33	8	32	8	26,66	14	42,42

❖ Le type morphologique est dominant aux stations « Ouardania » et « Hdahda », qui sont des ligneux vivaces, avec un pourcentage de variation de 40% / 60%. Dans « Hammam Boughrara 1 », les herbacées annuelles dominent 63,33% et dans la station « Hammam Boughrara 2 » les herbacées vivaces dominaient 42,42%.



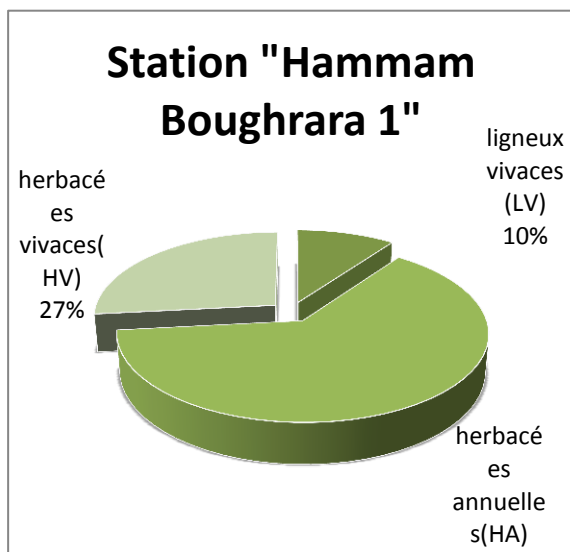


Figure 33: Répartitions des espèces selon les types morphologiques

13.3 Types Biogéographiques

Quézel (1983) explique la diversité biogéographique de l’Afrique par la modification climatique durement subies dans cette région depuis le Miocène.

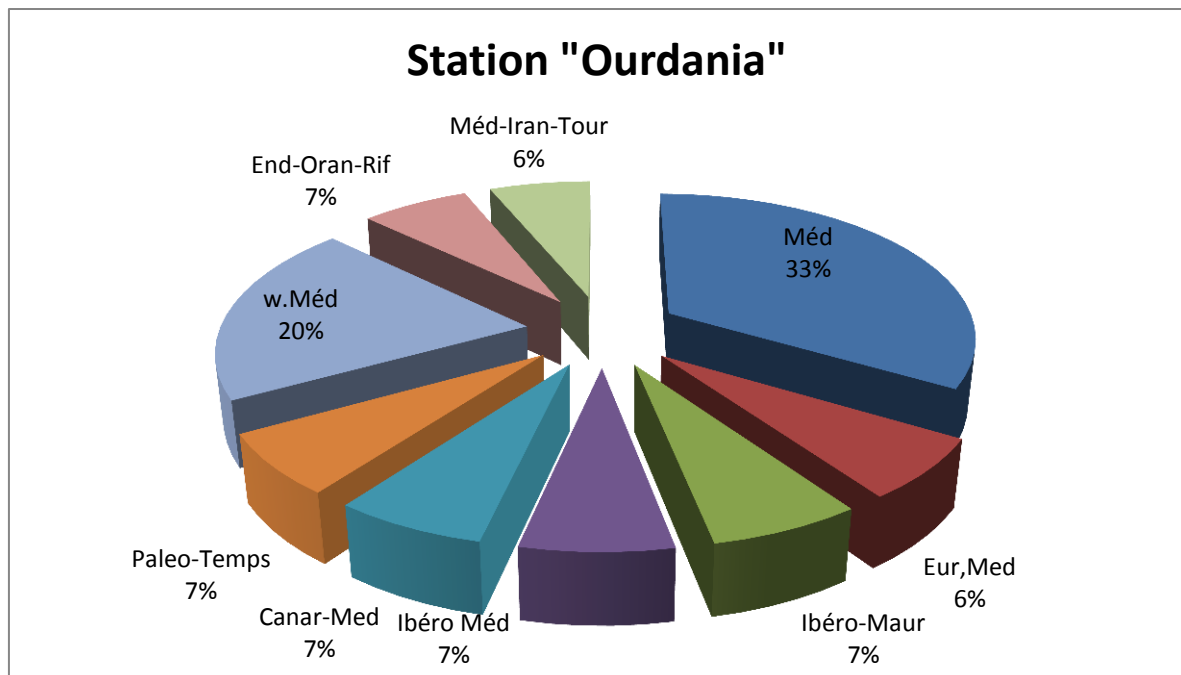
La détermination des types biogéographiques de l’ensemble des taxons a été réalisée à l’aide de la flore de l’Algérie (Quézel et Santa, 1962-1963).

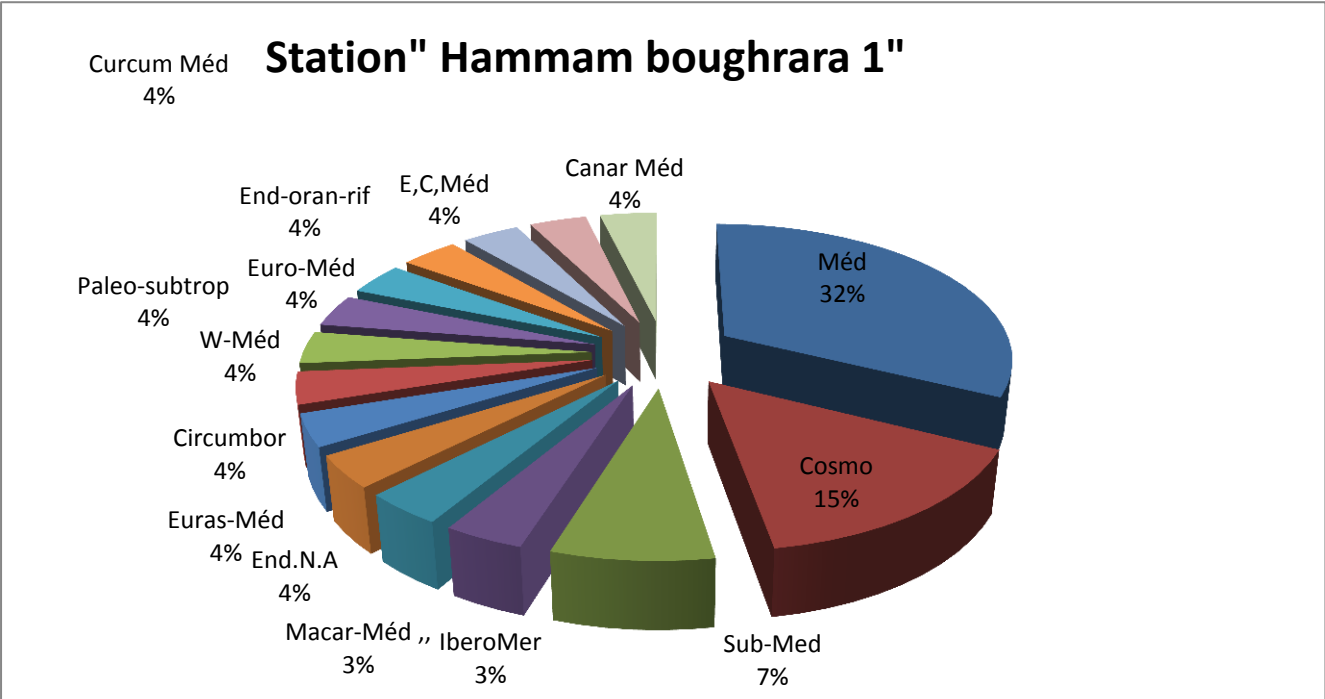
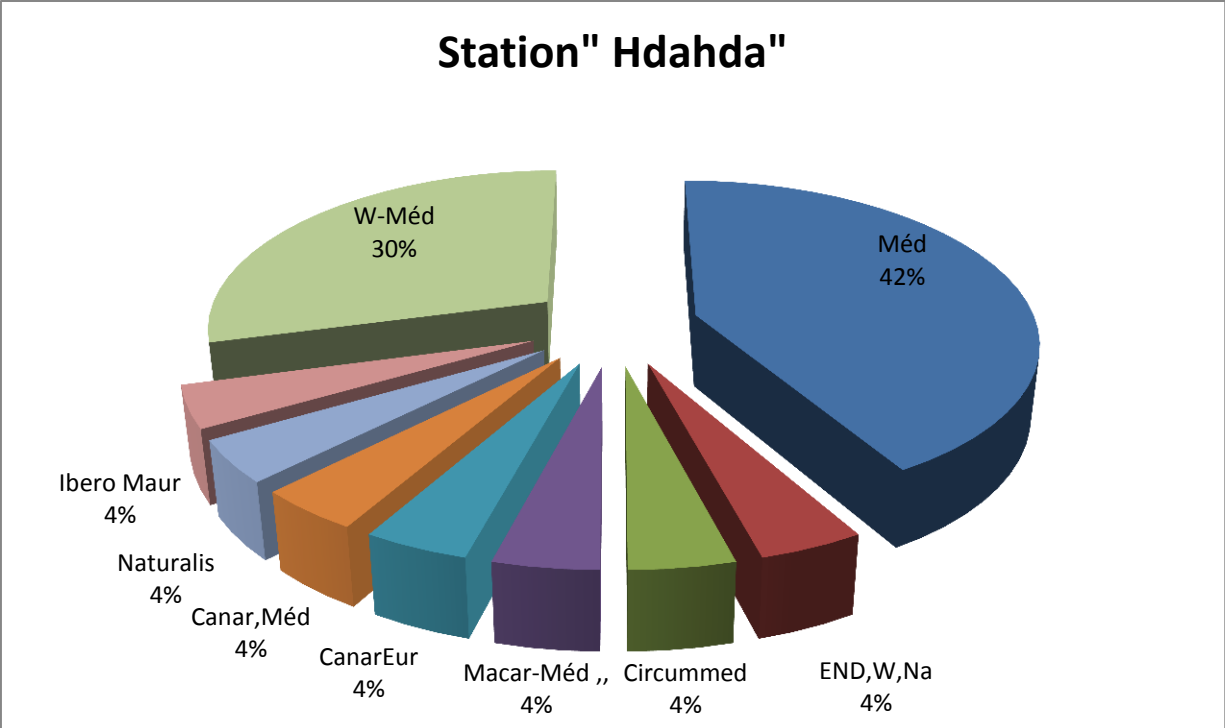
Tableau19 : Pourcentage des types biogéographiques dans les stations :

Types biogéographiques	« Ourdania »		« Hdahda »		« Hammam Boughrara 1 »		« Hammam Boughrara2 »	
	Nmb d'espèces	%	Nmb d'espèces	%	Nmb d'espèces	%	Nmb d'espèces	%
Méd	5	3,33	10	40	8	26,66	8	27,17
Eur.Méd	1	6,66			1	3,33	2	6,06
Ibéro-Mar	1	6,66			1	3,33		
Canar.Méd	1	6,66	1	4	1	3,33	2	6,06

Paléo-Temp	1	6,66	0	0	0	0	0	0
w.Méd	3	20	7	28	1	3,33	3	9,09
End-Oran-Rif	1	6,66	1	4	0	0	1	3,03
Méd-Iran-Tour	1	6,66	0	0	0	0	1	3,03
Ibéro Maur	3	18,66	1	4	0	0	0	0
Canarie.EurMéri d.A.N	0	0	1	4	1	3,33	0	0
Circumméd	0	0	1	4	0	0	2	6,06
Naturalisé	0	0	1	4	0	0	0	0
Macar-Méd	0	0	1	4	1	3,33	2	6,06
End.W.N.A	0	0	1	4	1	3,33	0	0
Sub-Méd	0	0	0	0	2	6,66	1	3,03
End.N.A	0	0	0	0	1	3,33	0	0
Euras-Méd	0	0	0	0	1	3,33	1	3,03
Circumbor	0	0	0	0	1	3,33	0	0
Paléo-Subtrop	0	0	0	0	1	3,33	0	0
Cosmo	0	0	0	0	4	13,33	1	3,03
E.C.Méd	0	0	0	0	1	3,33	0	0
Surcum Méd	0	0	0	0	1	3,33	0	0
Macar.Méd- Irano-Tour	0	0	0	0	1	3,33	0	0
Ibéro Sub trop	0	0	0	0	1	3,33	0	0
Sah.sind.Méd	0	0	0	0	2	6,66	1	3,03
End	0	0	0	0	0	0	1	3,03

Esp.des canaries a l'efypte,asie Occ	0	0	0	0	0	0	1	3,03
Circumbor	0	0	0	0	0	0	1	3,03
Paléo-temp	0	0	0	0	0	0	1	3,33
S.Méd.Sah	0	0	0	0	0	0	0	3,313





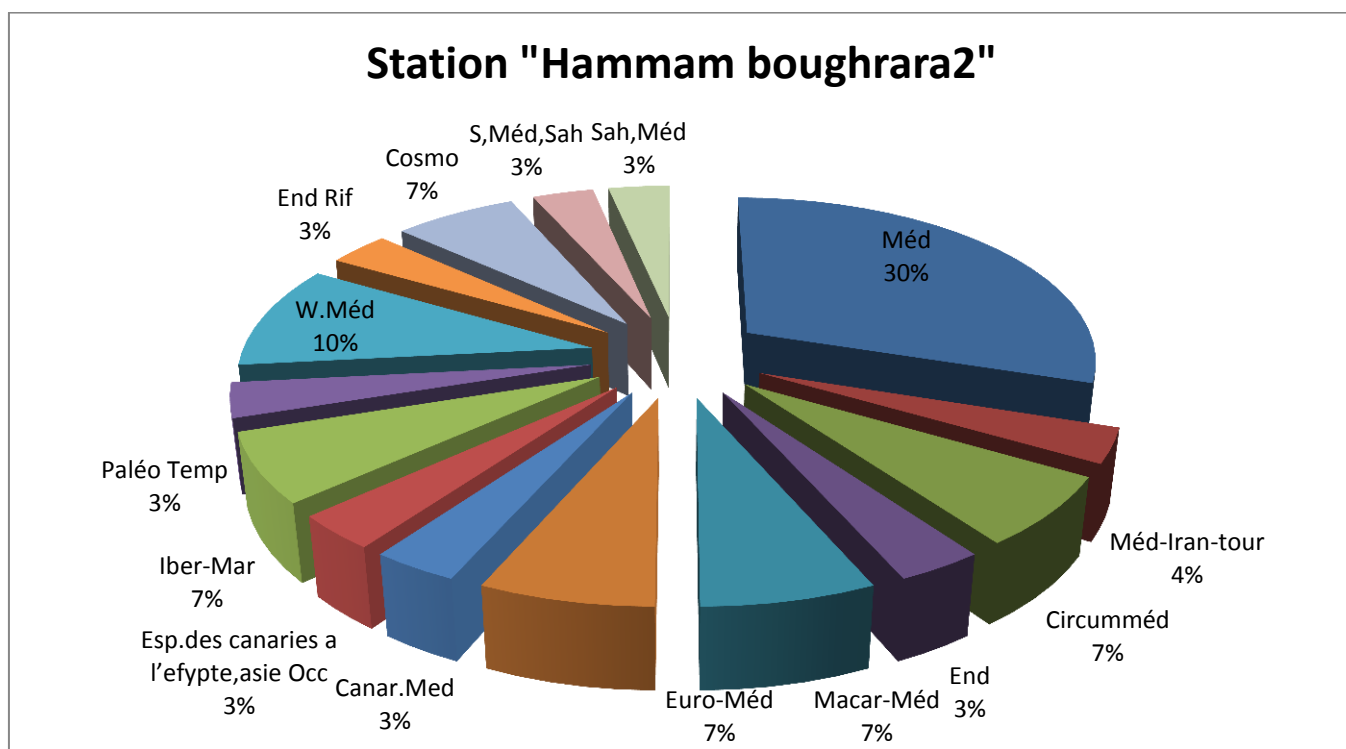


Figure 34: Répartition des espèces selon les types biogéographiques.

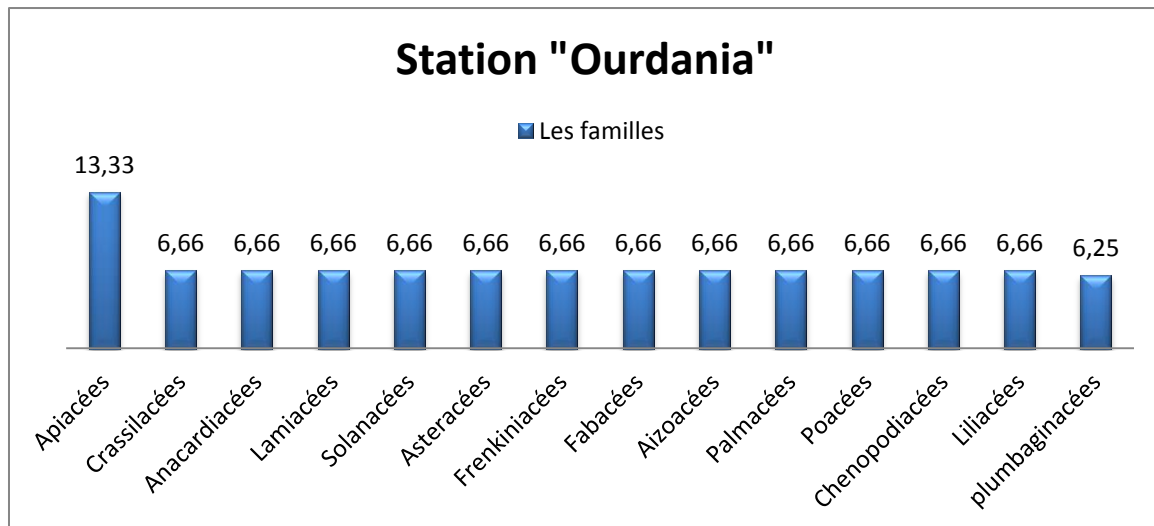
13.4 Etude systématique : répartition par familles

Tableau 20: Répartition par familles dans les stations d'études :

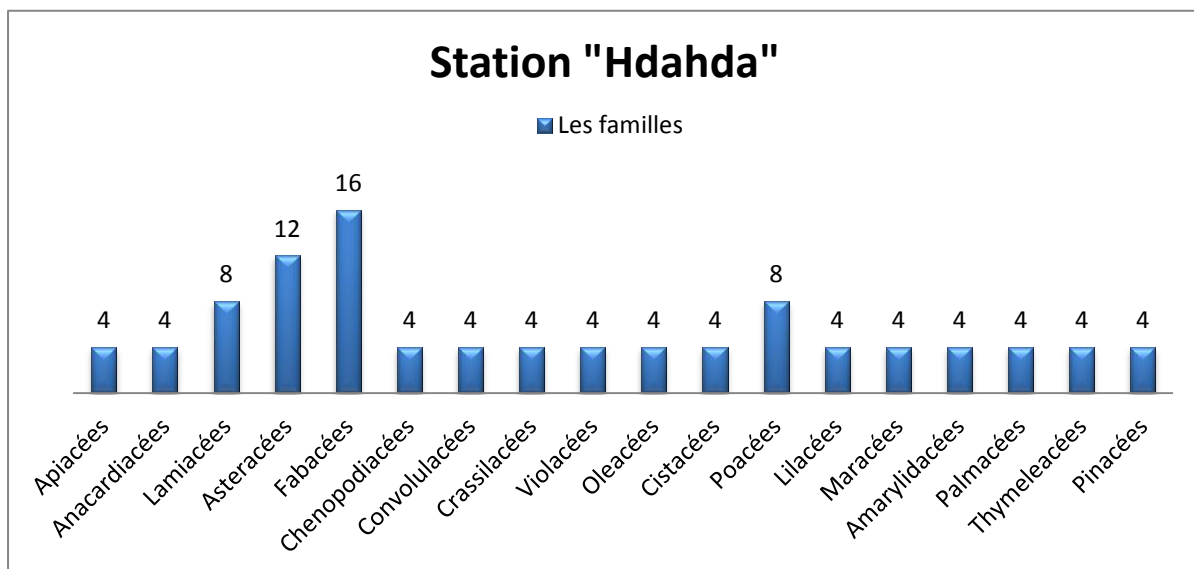
Station	« Ouardania »		« Hdahda »		« hammam Boughrara 1 »		« Hammam Boughrara 2 »	
	Nbre d'esp	%	Nbre d'esp	%	Nbre d'esp	%	Nbre d'esp	%
Apiacées	2	13,33	1	4	0	0	2	6,06
Crassilacées	1	6,66	1	4	0	0	0	0
Anacardiées	1	12,56,6 6	1	4	0	0	0	0
Lamiacées	1	6,66	0	0	0	0	2	6,06

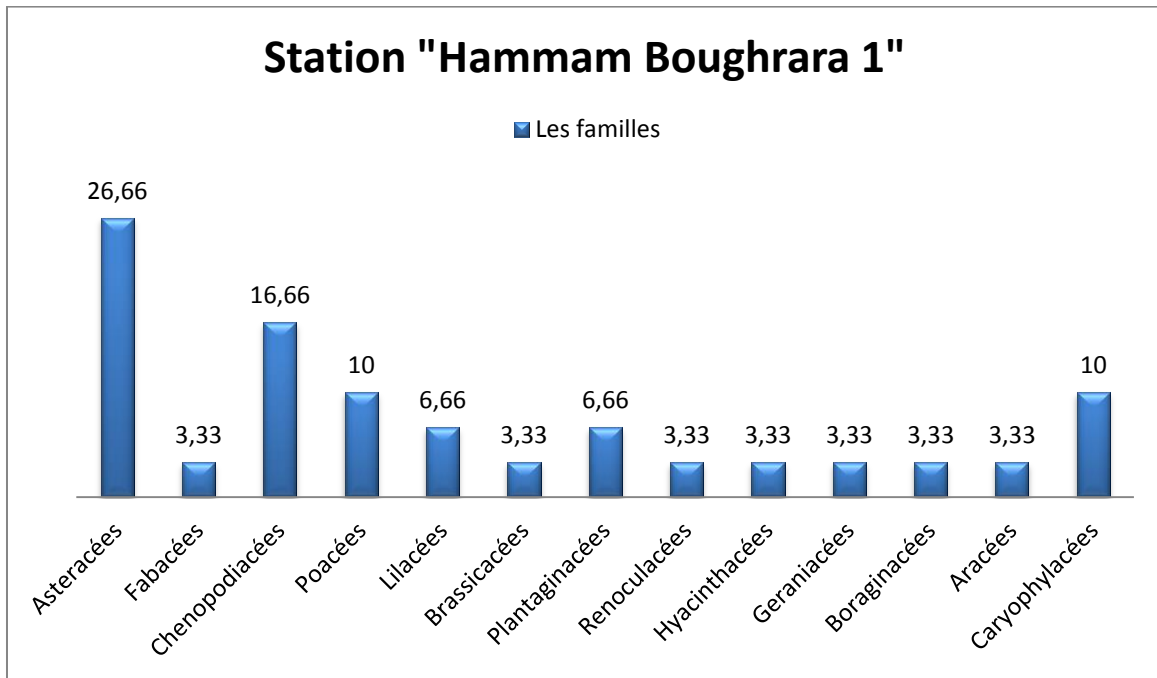
Solanacées	1	6,66	0	0	0	0	2	6,06
Asteracées	1	6,66	3	12	8	26,66	9	27,27
Frenkiniacées	1	6,66	0	0	0	0	0	0
Fabacées	1	6,66	4	16	1	3,33	0	0
Aizoacées	1	6,66	0	0	0	0	1	3,03
Palmacées	1	6,66	1	4	0	0	0	0
Chénopodiacées	1	6,66	1	4	5	16,66	5	15,15
Convolvulacées	0		1	4	0	0	0	0
Violacées	0	0	1	4	0	0	0	0
Oléacées	0	0	1	4	0	0	0	0
Cistacées	0	0	1	4	0	0	0	0
Poacées	1	6,25	2	8	3	10	4	12,12
Liliacées	1	6,25	1	4	2	6,66	3	9,09
Moracées	0	0	1	4	0	0	0	0
Amaryllidacées	0	0	1	4	0	0	0	0
Brassicacées	0	0	0	0	1	3,33	1	3,03
Plantaginacées	0	0	0	0	2	6,66	0	0
Renonculacées	0	0	0	0	1	3,33	0	0
Hyacinthacées	0	0	0	0	1	3,33	0	0
Géraniacées	0	0	0	0	1	3,33	0	0
Boraginacées	0	0	0	0	1	3,33	0	0

Rhamnacees	0	0	0	0	0	0	1	3,03
Caryophyllacees	0	0	0	0	3	10	1	3,03
Aracees	0	0	0	0	1	3,33	0	0
Plumbaginacees	1	0	0	0	0	0	0	0
Thymeleacees	0	0	1	4	0	0	0	0
Pinacees	0	0	1	4	0	0	0	0
Tamarinacees	0	0	0	0	0	0	1	3,03
Aspharagacees	0	0	0	0	0	0	1	3,03



- A la station « Ouardania », les familles Apiacees constituent le pourcentage dominant à 13,33%, tandis que les familles restantes representent 6,66%.
- La famille Fabacees ceste la plus domine dans la station de « Hdahda » 16%.





- La famille la plus dominante à « Hamмам Boughrara 1 » est celle des Astéracées (26,66 %), suivies des Chénopodiacées à 16,66 %.

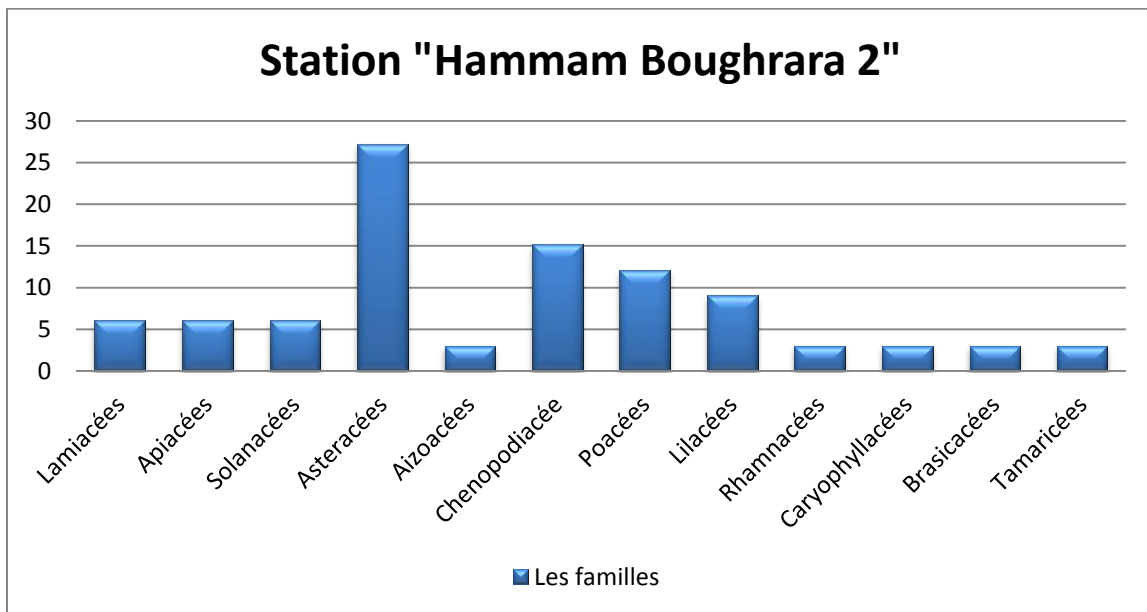


Figure 35: Répartition des espèces selon les familles.

- Pour la station de « Hamмам Boughrara 2 », on remarque la dominance des Asteracées 27,27%, suivie par les deux familles Chénopodiacées et Poacées.

14 Conclusion :

Ce chapitre particulier présente les caractérisation floristique des espèces en fonction de leurs familles, ainsi que leurs types biologiques, morphologiques et biogéographiques.

- Dans la station « Hammam Boughrara 1 et 2 », la famille des Astéracées est la plus dominante. Pour la station « Hdahda », la famille des Fabacées domine alors que les familles des Anacardiacees et des Apiacées sont les plus dominantes dans la station « Ouardania ».
- Au niveau des stations « Ouardania » et « Hdahda », le type biologique dominant est les chamaephytes, tandis que les deux stations de « Hammam Boughrara » sont dominés par les Therophytes.
- Au niveau de toutes les stations d'étude, on note la nette prépondérance des espèces méditerranéennes.

Conclusion

Conclusion générale

Au terme de ce travail, il convient de récapituler les principales caractéristiques des peuplements végétaux à Anabasis dans leurs habitat, nous citons ainsi les plus importants : :

- Dans le premier chapitre intitulé synthèse bibliographique, nous avons exposé les principaux travaux qui ont étudié les caractéristiques botaniques de la famille des Chénopodiacées et du genre *Anabasis* ;
- Le deuxième chapitre donne une description générale du milieu physique (la situation géographique des stations d'étude, les caractéristiques géologiques, pédologique et hydrologiques des stations d'études): celles du littoral les stations « Ouardania et Hdahda » et celles de l'intérieur : les stations de « Hammam Bouhrara 1 et 2 ».
- Dans le troisième chapitre nous avons analysé les caractéristiques climatiques. Les régions de « Rachgoun » et de « Maghnia » sont caractérisée par un climat littoral et appartient à l'étage bioclimatique semi-aride avec une période sèche.

Sur le plan floristique, nous avons effectué une analyse floristique dont les grandes conclusions sont :

- Dans les stations de « Hammam Bouhrara 1 et 2 », la famille des Astéracées est la famille la plus dominante. Pour la station « Hdahda » la famille des Fabacées prédomine , et dans la station de « Ouardania » les familles des Anacardiacees et des Apiacées prennent la première place.
- Les Chamephytes prédominent au niveau des stations de « Ouardania » et « Malous », tandis que les stations de « Hammam Bouhrara 1 et 2 » sont marquées par la prédominance des Therophytes.

La grande majorité des espèces trouvées dans toutes les stations appartiennent à l'élément Méditerranéen.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- **Bagnouls F. et Gaussen H., 1953.** – Saison sèche et indice xérothermique. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse 88: 3-4 et 193-239.
- **Bagnouls F., Gaussen. H., 1953.** –Saison sèche et régime xérothermique. Documents pour les cartes des productions végétales, t. III, vol. I, art. 8, Toulouse. p 47.
- **Barry B., 1988.** – Sociologues, économistes et démocratie. Presse de l'Université de Chicago.
- **Béguin C., 1979.** – La symphytosociologie: une approche nouvelle des paysages végétaux.
- **Benamar D.,Fatiha H., Farouk A Al 2002.**–Traitement des eaux du bassin hydrographique (N-W Algeria) de la Tafna.
- **Benhammou N., Larbi B., Gismondi A., Marco G., Canini, A. et Bekkara F. 2019.** –GC/MS analysis, and antioxidant and antimicrobial activities of alkaloids extracted by polar and apolar solvents from the stems of *Anabasis articulata*. *Medicinal Chemistry Research*, 28, 1-14. <https://doi.org/10.1007/s00044-019-02332-6>
- **Bensouna A.,2014.** – qualification par la méthode multivariée de l'influence des facteurs physiques du sol sur la répartition spatiale des groupements végétaux halophiles dans la région de l'Ouest oranais.Thèse. Mag. Ecol. Univ. Tlemcen. annexes.
- **Bensouna A.,2020.**–Quelques aspects de l'hétérogénéité des groupements végétaux halophiles dans la région de l'Ouest oranais. Université Tlemcen Aboubakr BelKaid .
- **Boutayeb Ch. et Derbale A.,2021.** –**Evaluation des activités biologiques de la plante *Anabasis articulata* Moq. (Forsk)** Université -Ain Temouchent- Belhadj Bouchaib
- **Chaabane A., 1993.**–étude de la végétation du littoral septentrional de la Tunisie : typologie, syntaxonomie et éléments d'aménagement, Thèse. Doct. Es SCI. Uni. Aix – Marseille III.338 p.
- **Chebel F. et Thinhinane.,2020.**– Typologies des déformations synsédimentaires de la région de M'Sirda – Bidder .Wilaya de Tlemcen, Oranie occidentale. Université Mouloud mammeri Tizi-Ouzou .
- **Daget Ph., 1977.** – Le bioclimat méditerranéen, analyse des formes par le système d'Emberger. *Végétation*. 34, 2: 78-124.
- **Dahmani M., 1984.** –Contribution à l'étude des groupements de chêne vert des monts de Tlemcen (Ouest Algérien). Approche phytosociologique et phytoécologique. Thèse. Doc. 3ème cycle. Univ. H. Boumedién, Alger. 238p.

Références bibliographiques

- **Duchauffour Ph., 1983.** –Pédologie. 2e éd. rev. act. Et augm. Tome I. Pédogenèse et classification. Masson et Cie, Paris. 419p.
- **Dupont F., et Guignard J.L., 2007.**–Abrèges botanique systématique moléculaire. 14ème édition révisée, Masson.
- **El ommari S,Elommari kh.,2020.** –Synthèse bibliographique sur l'études de la biodiversité végétale au niveau de l'Oranie.Université Abdelhamid IbnBadis-Mostaganem
- **El-haci Imad Abdelhamid2014-2015.**– Etude phytochimique et activité antibactérienne d'Anabasis aretioides
- **EL-Haci, I.,2014 .** –Etude phytochimique et activités biologiques de quelques plantes médicinalesend: Ammodaucus leucotrichus Coss. & Dur.,Anabasis aretioides Moq. & Coss. et Limoniastrum feei (Girard) Batt.)
- **Elmestari M et Djilail Kh.,2020** – La végétation de la région d'Ain Temouchent : inventaire et caractérisation de la biodiversité floristique (Cas d'Aghlal).
- **Emberger L., 1952.**–Sur le Quotient Pluviothermique. C.R. Sci. n°234 : 2508-2511. Paris.
- **Emberger L., 1930.** – Sur une formule climatique applicable en géographie botanique. C.R. Acad. Sc., 191 : 389-390.
- **Emberger L., 1930b.** – La végétation de la région Méditerranéenne. Essai d'une classification des groupements végétaux. Géo. Bot. 42 : 641-662.
- **Zhu Gelin Flora of China, 2003.**–(Chu Ge-ling)¹; Sergei L. Mosyakin², Steven E. Clemants³ Flora of China 5.351-414.2003).
- **Florence J., 2004.** – Flore de la Polynésie française. IRD éd. volume1.
- **Guignard J.L., Dupont F., 2007.** –Botanique: Systématique moléculaire. 14ème édition. Masson.
- **Habbar, N. 2014.**–Thème Action anthropique Sur les Atriplexaies dans la région Nord-Ouest Algérienne.
- **Hafied Y. 2021.** – *Analyse Spatiale et temporelle des transports sédimentaires dans les hydro-systèmes du Nord-Ouest de l'Algérie*, Université Mohamed Khider –Biskra.
- **Kerroum Z.,2013.** – Contribution à l'Etude phytoécologique des groupements à matorrals de BOURICHE (Daïra de Youb- Wilaya de Saida) Université Tlemcen
- **Kherraze M.E., Lakhdari K., Benzaoui T., Berroussi S., Bouhanna M.et SebaaA., 2010.** –Atlas floristique de la vallée de l'Oued Righ par écosystème. Centre de recherche scientifique et technique sur les régions arides, 52: 1-175.

Références bibliographiques

- **Loisel R. et Gamila H., 1993.** – Traduction des effets du débroussaillage sur les écosystèmes forestiers par indice de perturbation. Ann. Soc. SCI. Nat. Archéol. De Toulon de la var. pp : 123-132.
- **Maire R.,1962.**– Flore de l'Afrique du nord. éd Lechevalier.P169-171-172-173-174-175-176-177-178-179-180-181-182.
- **Mezouar Kh.,2019.** – (Relation Sol-Végétation dans la région sud de Tlemcen, 2020)Université de Tlemcen Aboubakar Bel kaid P63-64
- **Ozenda P., 1991.**– Flore et végétation du Sahara, 3^o éd., CNRS, Paris. 37, 63, 88, 90221, 222 , 229, 503, 512 et 537p.
- **Ozenda P., 2004.**–Flore et végétation du Sahara. 3^{ème} édition, CNRS Editions, Paris.
- **Quézel P. et Simonneau P., 1963.** – Les peuplements *d'Acacia* du Sahara nord-occidental. Étude phytosociologique. Trav. Inst Rech. Sahariennes, 20 : 79-121.
- **Quezel P., Gamisans J. et Gruber M., 1980.** –Biogéographie et mise en place des flores Méditerranéenne.Feuille N^o Hors série p: 41-51.
- **Quézel P., Médail F., Loisel R. et Barbero M., 1999.** – Biodiversité et conservation des essences forestières du bassin méditerranéen. Unasyva,197:21-28.
- **Quézel, P., Santa, S 1963.** –Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Editions du Centre National de la recherche scientifique. Tome II. Ed. CNRS, Paris.
- **Quézel, P., Santa, S. 1963.**– Nouvelle flore de méridionales. Tome I et II. Edition CNRS, Paris.
- **Rameau F., 1987.** – Observations sur les transactions foncières liées aux exploitations agricoles. Économie rurale, 182(1), 26-30.
- **Raunkiaer. C., 1934.** –Types biologiques *pour la Géographie Botanique*. Overs. Det Kgl. Danske Vidensk. Selskabs Forhand. 115 (1905) 347-437. Cfr. The life forms of Plants and Statistical plant geography being at the collected papers of C. Raunkier. Oxford.
- **Richard E.,1988.** – Soil Color: Appreciation, Measurement and Relationship to Spectral Properties, 1988).P151-152.
- **Sauvage Ch. et Dajet P., 1963.** – Le quotient pluviothermique d'Emberger, son utilisation et la représentation de ses variations au Maroc. Ann. Serv. Phys. Gl. Meteorol. 20: 11-23.

Références bibliographiques

- **Skouri M., 1994.** – Les ressources physiques de la région méditerranéenne. Options Méditerranéenne, Equilibre alimentaire, agriculture et environnement en Méditerranée Sér. A ; n°24. Paris.
- **Skouri M., 1994.** – Les ressources physiques de la région méditerranéenne. Options Méditerranéenne, Equilibre alimentaire, agriculture et environnement en Méditerranée Sér. A ; n°24. Paris.
- **Terfous A. Megnounif et A. Bouanani., 2023.** – Etude du transport solide en suspension dans l'Oued Mouilah (Nord Ouest Algérien) Study of the suspended load at the river Mouilah (North West Algeria) Université du Québec .P176.
- **Musset (1953).**

Webographie

- <http://atlassahara.org/Amaranthaceae/Anabasis%20aretioides/Anabasis%20aretioides.html?cat=Amaranthaceae> (atla- sahara.org)
 - <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:163389-1>–Plant of the word onlin
 - <https://temperate.theferns.info/plant/Anabasis+aphylla>– (47),Flora of the USSR) /p(266) Fflora of China .
 - https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/climat_les_climats_du_monde/185927
 - <https://www.pconti.net/egeo.html>
 - <https://www.rapport-gratuit.com/systeme-dinformation-geographique-et-analyse-spatiale/>.
- Source : POWER Data Access Viewer (<https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>)

ملخص

ينتمي *anabasis* إلى عائلة *chenopodiacees* التي تتميز بأرضية مالحة أو هالوفيل إلى حد ما. الهدف من دراستنا هو دراسة أناباسيس يقف على مستوى أورانيا الغربية. يساهم هذا العمل في إلقاء نظرة ثاقبة على المدرجات، بشكل أساسي إلى *Anabasis prostrata* في منطقة «Ain Temouchent» و «Maghnia» في البيئة الفيزيائية بعد تمهيد المخطات لدراسة «أورادانيا» «هداهدا» «حمام بوغرة 1 و 2» وجد أن أناباسيس بروتاتا في جميع المخطات، يظهر تحليل الكيمياء الفيزيائية تربة أساسية للغاية في «وردانية» «هداهدا» «حمام» Boughrara 1 «بينما التربة الأساسية في " Hammam Boughrara 2 مع ملوحة عصبية بين (ملح منخفض، مالح). (وفقًا للدراسات المناخية الحيوية، فإن منطقة «راشغون» التي تتميز بمناخ ساحلي وشبه قاري لمنطقة «المغنية» وتنتمي إلى المرحلة المناخية الحيوية شبه القاحلة لمدة 5 أشهر

الكلمات المفتاحية أناباسيس ، هالوفيل ، مناخ حيوي ، جرد أزهار ، أوراني الغربية.

Résumé :

Le genre *anabasis* appartient a la famille des *chenopodiacees* que est caractéristique des terrains plus ou moins salé ou des halophile . L'objectif de notre étude est d'étudier les peuplements à *Anabasis* au niveau de l'Oranie occidentale. Ce travaille contribue à donner des aperçu des peuplements, principalement à *Anabasis prostrata* dans la région de « Ain Temouchent » et « Maghnia ». Dans le milieu physique apres la presontation des station étudié « Ouradania » « Hdahda » « Hammam Boughrara 1 et 2 » en a trouve que *Anabasis prostrata* dans tous les station ,les analyse physique-chimie montre un sol très basique dans « Ouardania » « Hdahda » « Hammam Boughrara 1 » tandis que sol basique dans « Hammam Boughrara 2 » avec un nerveux de salinité entre (peu salé ,salé). D apres l'études bioclimatique en a découvert que la région de « Rachgoun » caractérisé par un climat littoral et semi-continentale pour la région de « maghnia » et appartient a l' étage bioclimatique semi-aride avec une periode séshe de 5 mois .

Mots clés : peulement *Anabasis* , Halophile ,Bioclimats ,inventair floristique ,Oranie occidental .

Abstract :

The *anabasis* genus belongs to the family of *chenopodiacees* that is characteristic of more or less salty earths or halophile . The objective of our study is to study *Anabasis* stands at the level of Western Orania. This work contributes to giving insight into the stands, mainly to *Anabasis prostrata* in the region of «Ain Temouchent» and «Maghnia».

In the physical environment after the presontation of the stations studies «Ouradania» «Hdahda» «Hammam Boughrara 1 and 2» found that *Anabasis prostrata* in all the stations, the physical-chemistry analysis shows a very basic soil in «Ouardania» «Hdahda» «Hammam Boughrara 1» while basic soil in "Hammam Boughrara 2" with a nervous salinity between (low salt, salty).

According to the bioclimatic studies, the region of «Rachgoun» characterized by a coastal and semi-continentale climate for the region of «maghnia» and belongs to the semi-arid bioclimatic stage with a period of 5 months.

Keywords: peulement *Anabasis* , Halophile ,Bioclimates ,inventair floristique ,Oranie occidental .

