

**Mémoire pour l'obtention
du diplôme de Master II**

**Option : Ecologie et
Environnement**



**Paysage Floristique en Amont du Barrage de
Hammam Bouhrara**
Aspects Anthropiques et Phyto-dynamiques

Présenté par :

Mlle CHEMOURI FATIMA ZAHRA

Le 21 Octobre 2012

Président :

M. MERZOUK ABDESSAMAD

Promoteur :

M. ABOURA REDA

Examineur :

M. BOUABDALLAH HAMZA



Année universitaire 2011 - 2012

REMERCIEMENTS

- Expression personnelle d’interactions nombreuses, un manuscrit de thèse est classiquement précédé de remerciements adressés aux personnes qui ont participé à sa réalisation.
- Je ne dérogerais donc pas à la règle. Cependant, au-delà du simple usage, il m’est sincèrement agréable de dire un grand merci à tous ceux qui n’ont pas compté leurs heures, que ce soit pour venir sur le terrain, pour m’aider au laboratoire, pour relire et critiquer mon travail, pour discuter, pour m’écouter, pour grimper ou simplement pour être là. Merci donc.
- Je remercie Monsieur **Aboura Reda**, Maitre de Conférences (B) pour m’avoir encadrée tout au long de mon travail et m’avoir accordé une grande liberté dans l’expression de mes idées.
- Merci aux membres du jury d’avoir accepté d’évaluer mon travail :
- Je remercie Monsieur **Merzouk Abdessamad**, Maitre de Conférences (A) de m’avoir fait l’honneur de présider ce jury.
- J’exprime ma vive gratitude à Monsieur **Bouabdallah Hamza**, Maitre de Conférences (A) pour avoir bien voulu examiner ce travail.
- Je tiens aussi à exprimer toute ma reconnaissance à tous les enseignants avec qui j’ai travaillé depuis ma première année universitaire et qui m’ont transmis leur savoir et leur passion de l’écologie.
- Merci à Mlle **Barkat Fatiha** pour ses conseils, ses encouragements et ses précieuses informations.
- Merci à Monsieur **Dari Yassine** (Circonscription des Forêts de Maghnia) pour la mise à disposition de nombreux documents concernant la région d’étude.
- Merci à Monsieur **Triqui Ghaouti** (Direction des Services Agricoles de la Wilaya de Tlemcen) pour m’avoir aidée à l’élaboration de cette thèse.

DEDICACES

Je remercie Dieu Tout Puissant de m'avoir donné le courage pour achever ce modeste travail que je dédie à :

- Mes chers parents que je remercie assez de m'avoir donné le meilleur d'eux-mêmes, ainsi que pour leur soutien tout le long de mes études.
- Tous mes frères, surtout Amine et mes sœurs que j'aime très fort ainsi qu'à ma grande famille sans exception.
- Tous mes meilleurs ami(e)s, Soumia, Zahra, Nawel, Rachida, Amina, Fatimazohra, Imane, Yahia, Djamel, Abderrahmane, Abdenasser.
- Tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce modeste travail.

FATIMA ZAHRA



الملخص:

هذا العمل أنجز على قمة سد حمام بوغرارة الذي يقع شمال غرب ولاية تلمسان. الوسط الغابي الذي قمنا بدراسته "غابة بلاد الشهبة" حيث تتواجد به آثار مختلف أنواع التحطم الغابي. وتتكون من الصنوبر الحلبي، العرعار، إكليل الجبل، القندول... إلخ إن هذا العمل يهدف إلى دراسة عوامل نباتية، إيكولوجية وبيوجيوغرافية، وكذلك أهم عوامل التحطم الغابي المسبب من طرف الإنسان، مع دعم خرائطي، مكننا من معرفة جيدة للمحيط المدروس.

الكلمات المفتاحية:

حمام بوغرارة- غابة بلاد الشهبة- نشاط الإنسان- الجرد النباتي.

RESUME

Le présent travail a été réalisé en amont du barrage de Hammam Boughrara situé au Nord-Ouest de la wilaya de Tlemcen. Notre écosystème forestier, la forêt de Bled Chahba se présente sous différents états de dégradation.

Il est constitué de *Pinus halepensis*, *Tetraclinis articulata*, *Calycotome villosa sbsp intermedia*, *Rosmarinus officinalis* ...etc.

Dans cette étude, nous nous basons sur des critères floristiques, écologique et biogéographiques associés à une étude de l'action anthropozoique sur notre milieu forestier avec un essai d'une carte d'occupation du sol pour une meilleure connaissance de notre périmètre d'étude.

Mots clés :

Hammam Boughrara, Forêt de Bled Chahba, anthropisation, inventaire floristique.

SUMMARY

This work was carried out upstream of the Hammam Boughrara dam located northwest of Tlemcen. Our ecosystem, the Bled Chahba forest comes in various states of degradation.

It consists of *Pinus halepensis*, *Tetraclinis articulata*, *Calycotome villosa* *sbsp intermedia*, *Rosmarinus officinalis* ... etc.

This study is based upon the following criteria: floristic, ecological and bio-geographical coupled with a study of the anthropogenic action on our forest and we tried to elaborate a land use map for a better understanding of our research area.

Keywords:

Hammam Boughrara, Forest of Bled Chahba, anthropic, floristic inventory.

SOMMAIRE :

INTRODUCTION GENERALE	1
CHAPITRE I : MILIEU PHYSIQUE	3
I - Situation géographique :	3
II - Aperçu géologique et géomorphologique :	4
II.1 - Aperçu géologique :	4
II.2 - Aperçu géomorphologique :	5
III - Relief :	5
IV - Hydrologie :	5
V - LES SOLS	8
V.1 - La classe des sols peu évolués :	9
V.1.1 - Sols peu évolués d'apport : (Sols alluviaux)	9
V.1.2 - Sols peu évolués d'érosion (Regosols. Lithosol)	9
V.1.2.1 - Les Régosols :	9
V.1.2.2 - Les Lithosols :	10
V.2 - LA CLASSE DES SOLS CALCIMAGNEISIQUES	10
V.2.1 - Les rendzines :	10
V.2.2 - Les sols brun calcaires	11
V.3 - LA CLASSE DES SOLS A SESQUIOXYDES DE FER :	11
V.3.1 - Les sols fersialitiques	11
V.3.2 - Les sols brun rouge fersialitiques non lessivés	12
CHAPITRE II : ETUDE BIOCLIMATIQUE	12
I - Notion générale sur la Climatologie:	13
I.1 - Classification du climat :	13
I.2 - Caractéristiques bioclimatiques du pourtour méditerranéen :	14
I.2.1 - Températures moyennes :	14
I.2.2 - Xéricité :	14
II - ENVIRONNEMENT BIOCLIMATIQUE :	16
INTRODUCTION :	16
II.1 - METHODOLOGIE :	17
II.1.1 - Choix de la période et de la durée :	17
II.1.2 - Choix de données et des stations météorologiques :	17
II.2 - LES FACTEURS CLIMATIQUES :	17
II.2.1 - Précipitations :	18

II.2.1.1 - Les Régimes Pluviométriques :	18
II.2.1.2 - Régime mensuel :	18
II.2.1.3 - Régime saisonnier :	19
II.2.2 - Température :	21
II.2.2.1 - Températures moyennes mensuelles :	21
II.2.3 - Amplitudes thermiques, continentalité:	22
II.2.3.1 - Amplitudes thermiques :	22
II.2.3.2 - Indice de continentalité :	22
II.3 - SYNTHESE BIOCLIMATIQUE :	23
II.3.1 - Classification des ambiances bioclimatiques en fonction de "t" et "m":	23
II.3.2 - Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausson :	24
II.3.3 - INDICE D'ARIDITE DE DE MARTONNE :	26
II.3.4 - INDICE XEROTHERMIQUE D'EMBERGER :	26
II.3.5 - QUOTIENT PLUVIOTHERMIQUE D'EMBERGER :	28
CONCLUSION :	31
CHAPITRE III : ETUDE DE LA VEGETATION	32
I - METHODE D'ETUDE :	32
INTRODUCTION :	32
I.1 - L'ECHANTILLONNAGE ET CHOIX DES STATIONS :	32
I.1.1 - Echantillonnage :	32
I.1.2 - Choix des stations :	32
I.2 - REALISATION DES RELEVES :	35
I.2.1 - La Surface Des Relevés : (Aire Minimale) :	35
I.2.2 - Emplacement des relevés :	35
I.3 - Les caractères analytiques :	36
II - Tableaux floristiques : (Voir tableaux n° 13 et N° 14)	37
II.1 - Commentaire des tableaux floristiques :	37
II.1.1 - Station 1 :	37
II.1.2 - Station 2 :	37
III - ESSAI PHYTO-SOCIOLOGIQUE :	42
III.1 - Analyse bibliographique :	42
III.2 - Cas de notre zone d'étude :	51
IV - DIVERSITE FLORISTIQUE :	54
INTRODUCTION :	54

IV.1 - COMPOSITION SYSTEMATIQUE :	54
IV.1.1 - Familles, genres et espèces :.....	54
IV.2 - CARACTERISATION BIOLOGIQUE :	57
IV.2.1 - Classification biologique des plantes :	57
IV.2.2 - Spectre biologique:	58
IV.2.3 - INDICE DE PERTURBATION :	61
IV.3 - TYPES MORPHOLOGIQUES :	62
IV.4 - TYPE BIOGEOGRAPHIQUE :	63
CONCLUSION :	67
CHAPITRE IV : ACTION DIRECTE OU INDIRECTE DE L'HOMME.....	68
INTRODUCTION :	68
I - DIFFERENTES FORMES DE PRESSION :	68
I.1 - Les activités humaines :	68
I.1.1 - Population :	69
I.1.2 - Le pâturage et le surpâturage :	70
I.1.3 - Parcours et élevage :	73
I.1.4 - Le défrichement et le système de culture :	75
I.1.5 - Les incendies :	79
I.2 - Facteurs physiques :	80
I.2.1 - Sécheresse :	80
I.2.2 - Dynamique des versants - Processus d'érosion :	80
I.2.2.1 - Types d'érosion :	81
a) Erosion hydrique :	82
b) Erosion éolienne :	82
I.3 - Impact biologique :	83
I.4 - Carte d'occupation du sol Niv 2 :	84
CONCLUSION :	86
CONCLUSION GENERALE	78
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	89
REFERENCES BIBLIIOGRAPHIQUES :	89
Liste des tableaux :	99
Liste des figures	100
Liste des cartes géographiques	101
Liste des photographies	102



INTRODUCTION

GENERALE

Sur une superficie totale de 9017.69 Km², la wilaya de Tlemcen couvre une superficie forestière totale de l'ordre de 199 488 ha, dont 137 217 ha de forêt et le reste composé de maquis et broussailles.

TOMASSELLI, (1976) et **QUEZEL, (1981)** réunissent sous vocable matorrals l'ensemble des formations buissonnantes (chamaephytiques ou nanophanerophytiques) essentiellement sempervirentes, qui jouent un rôle fondamental dans les paysages méditerranéens actuels et dans la dynamique des formations arborescentes.

QUEZEL, (1976) souligne que les forêts méditerranéenne se rapportaient aux matorrals et se rencontrent aux étages aride, et semi-aride et recouvrant des vastes étendues. En amont de Barrage Hammam Boughrara, un peuplement particulier occupe une place importante dans les phases dynamiques de la couverture végétale. Les formations végétales sont représentées essentiellement par un matorral dégradé.

Le paysage forestier et pré-forestier connaît des transformations rapides régressives liées aux différents processus de la dégradation. A ce sujet **BONIN et al, (1980)** mentionnent qu'il est infiniment probable que cette évolution régressive de ces écosystèmes (forêts, pré-forêt et matorrals) soit engagée et peut devenir irréversible.

De leurs coté **BLONDEL, et MEDAIL, (2007)** ajoutent que les multiples impacts anthropiques qui présent sur les écosystèmes du bassin méditerranéen menacent fortement cet héritage biologique et évolutif unique.

En général, l'action anthropique est négative sur la végétation naturelle dont la structure se retrouve remaniée avec parfois la disparition des espèces originelles et leur remplacement par des espèces anthropiques.

Cette fréquence des espèces anthropozoïques selon **BOUAZZA et MEZIANE, (2007)** se traduit encore et toujours par une importante régression de certains taxons, voire la disparition pure et simple de certaines espèces végétales.

Selon **GERMAIN, (1952)**, les influences anthropiques ne changent pas le fond floristique en lui-même, mais si elles les réduisent parfois ; elles se traduisent surtout par les apports des plantes rudérales, culturales et nitrophiles mais aussi par des plantes épineuse et/ou toxique selon **BOUAZZA et BENABADJI, (2001)**.

La biodiversité au niveau d'un paysage est donc la résultante des processus de perturbation, de succession et de l'organisation spatiale des gradients environnementaux qui en découle.

Cette étude s'inscrit dans la connaissance et l'inventaire de la flore en amont de Barrage Hammam Bouhrara (forêt de Bled Chahba) ; elle a pour objectif l'étude écologiques de la flore, la signification biogéographique, biologique des taxons, ainsi que l'étude de quelques aspects anthropiques et d'établir un essai d'une carte d'occupation du sol de la région d'étude.

Nous allons présenter ce travail en quatre chapitres :

Chapitre 1 : Le milieu physique de la zone d'étude ;

Chapitre 2 : Une étude bioclimatique ;

Chapitre 3 : Etude de la végétation ;

Chapitre 4 : Action directe ou indirecte de l'homme et la méthode d'étude.

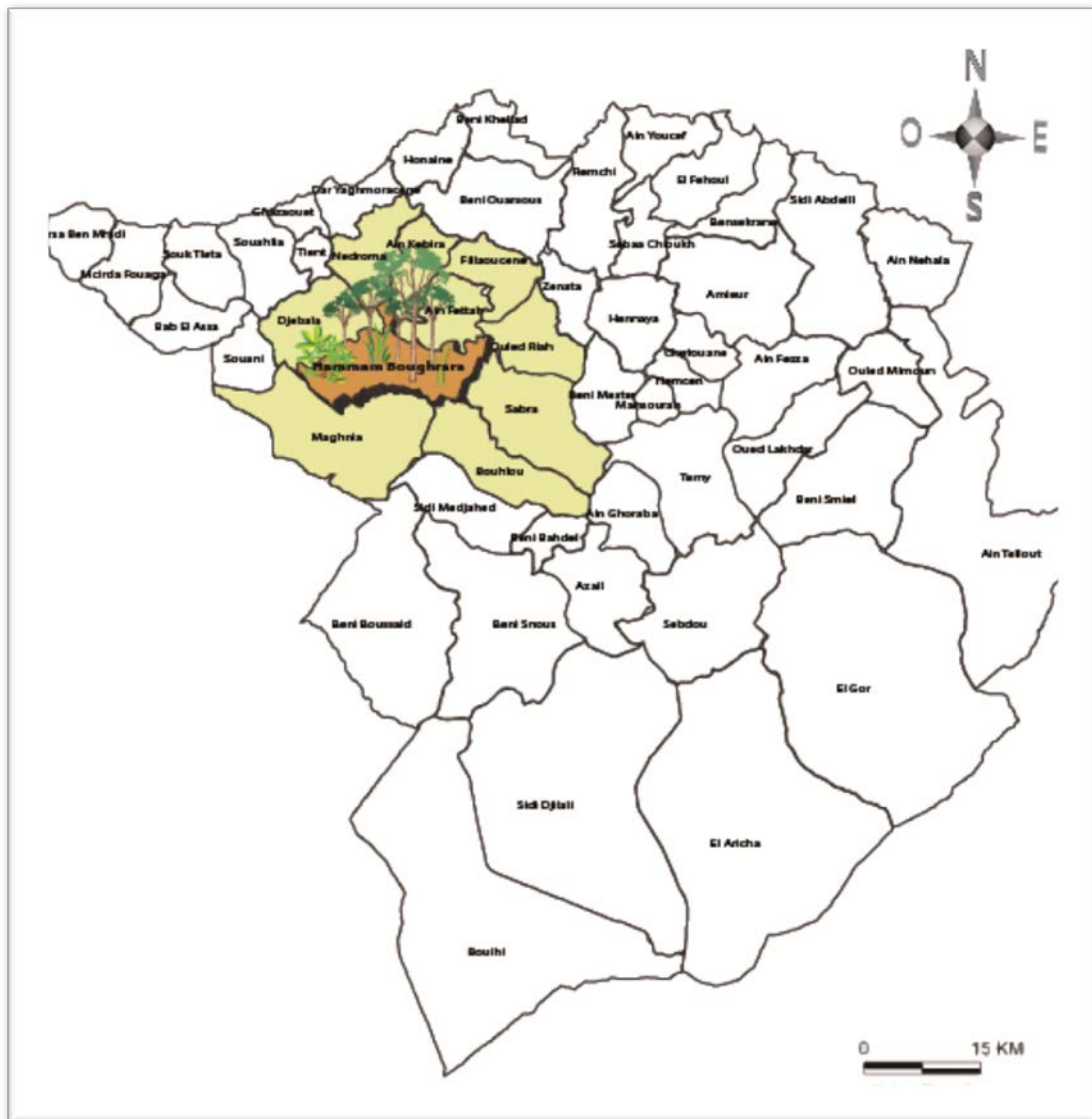
CHAPITRE I : MILIEU PHYSIQUE

I - SITUATION GEOGRAPHIQUE :

Notre étude porte sur une zone située en amont du barrage de Hammam Boughrara. Celui-ci est situé au Nord-Ouest de la wilaya de Tlemcen (Carte n° 1), à une distance de 50 km du chef-lieu de la wilaya et de 10 km du chef-lieu de la daïra de Maghnia.

La commune de Hammam Boughrara s'étend sur une superficie de 167 km². Cette région est limitée :

- au Nord par les communes de Nedroma et Ain Kebira.
- au Nord-Ouest par la commune de Djebala.
- au Nord-Est par la commune d'Ain Fettah.
- à l'est par la commune de Sabra et Ouled Riah.
- au Sud par la commune de Bouhlou.
- au Sud-Ouest par la commune de Maghnia.



Carte n° 1 : Situation géographique de la région d'étude.

II - APERÇU GEOLOGIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE :

II.1 - Aperçu géologique :

La géologie est à la fois la description des roches qui composent le globe terrestre (lithosphère) et la reconstitution de leur histoire (**BARRUOL, 1984**).

Notre région est constituée du point de vue géologique de plusieurs formations allant du Primaire au Quaternaire.

Le substrat de la région formé par le Primaire et le Secondaire est recouvert par des sédiments datant du Tertiaire et du Quaternaire, les plus profonds sont souvent marqués par des formations Miocènes et des croûtes calcaires anciennes (**GUARDIA, 1975**).

II.2 - Aperçu géomorphologique :

La géomorphologie est considérée comme une expression synthétique de l'intersection entre les facteurs climatiques et géologiques (ADI, 2001).

Dans notre zone, on note la présence de trois grands ensembles géomorphologiques :

- Dépôts hétérométriques : cet ensemble est un résultat de l'érosion.
- Dépôts fins : c'est l'ensemble qui constitue la majeure partie du substrat de notre région d'étude.
- Les alluvions et colluvions : sont transportés par ruissellement et se trouvent dans la plupart des cas en bordure des oueds.

III - RELIEF :

L'espace communal de Hammam Boughrara est caractérisé par un relief assez contrasté où l'on distingue trois parties essentielles :

- La zone montagneuse et des piémonts représentant 30%, constitue un couloir allant de Ouled Aissa à l'Ouest jusqu'à Sidi Ali Benzemra à l'Est, soit une distance de 15 km. La largeur de ce couloir varie de 7 km au niveau de Ouled Bouhanna et se rétrécit jusqu'à 2 km au niveau de Ouled Aissa près de Maaziz.
- Les plateaux représentant 60%, ils peuvent être identifiés comme des plaines d'importance locale (Sidi El Mechour, Hammam Chiguer, Sidi Ali Benzemra). On les rencontre également sur la rive sud de la Tafna sur les prolongements de Ouled Riah, Sabra et Bouhlou).
- Enfin, les dépressions et vallées représentant 10%. Elles sont rencontrées un peu partout dont la plus importante et la plus riche est la vallée de la Tafna qui s'étend sur un tronçon de 8 km avec des largeurs variant de 200 m à 1000 m. L'importance de cet oued réside à l'apport d'Oued Mouilah au lieu Bled Chahba et dont le point de confluence constitue le grand barrage de Hammam Boughrara.

IV - HYDROLOGIE :

Les conditions climatiques sévères conditionnent, avec les facteurs géomorphologiques, le régime hydrographique et son évolution (BOUAZZA, 1991).

En général, la pluviométrie, l'étendue et la nature du substrat des bassins versants sont les facteurs qui commandent à la fois la quantité et la qualité des eaux (**GRANCHET et BURDUR, 1974**).

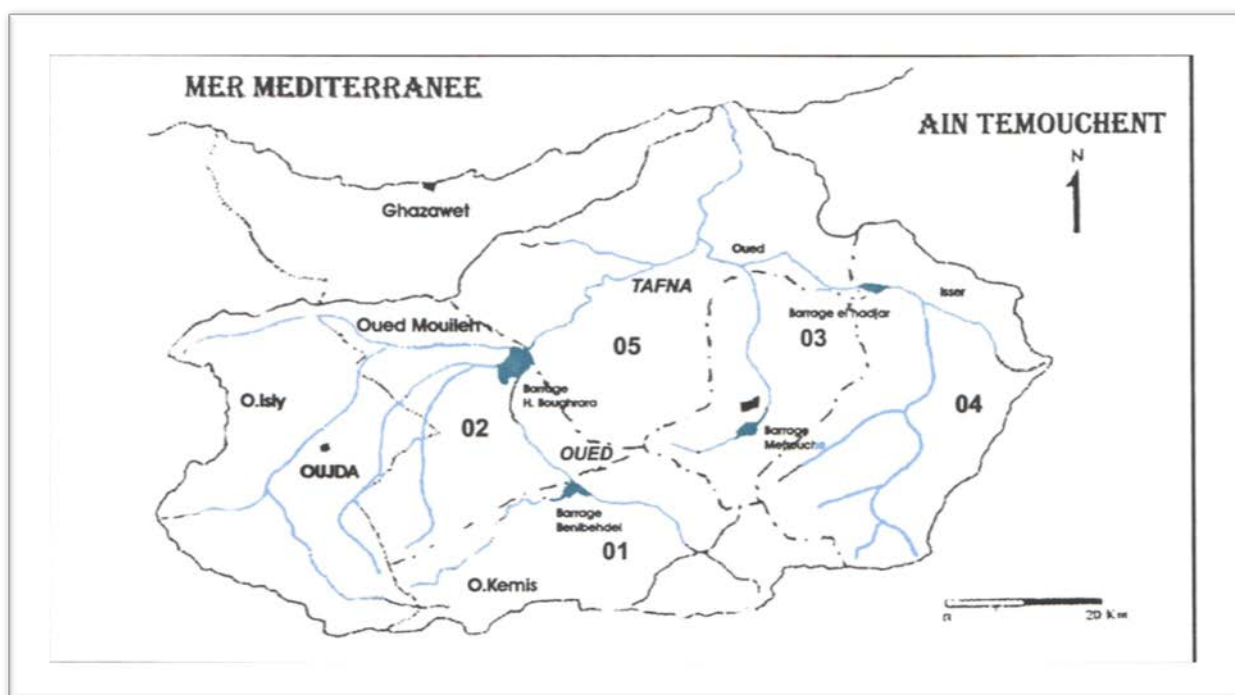
Cependant l'influence du relief sur l'écoulement est importante car de nombreux paramètres hydrométéorologiques (précipitations, températures, etc....) varient avec l'altitude et la morphologie du bassin versant (**KORD, 2004**).

Le réseau hydrographique de la région (Tableau n°1) est constitué par l'ensemble des sous bassins d'oued Mouileh à Hammam Boughrara (moyenne Tafna) et la partie méridionale de la basse Tafna. (Figure n°2)

Tableau n° 1: Sous bassins hydrographiques dans la région.

Sous bassin hydrographique	Oueds Principaux	Superficie (Km)
Oued mouileh à Hammam boughrara	O. Isly O.Mehguéene O. El Albbas	2650
Basse Tafna	O. Ezzitoun O.Boukiou	1503

Source : Agence du bassin, Oranie, Chott chergui 1998



Carte n° 2 : Sous bassins hydrographiques dans la région.

La moyenne Tafna correspond aux plaines et plateaux où les pentes sont inférieures à 15%, représentent 41,89% de la superficie totale du sous bassin.

Néanmoins la plaine de Maghnia selon **ELMI (1970)**, coïncide avec la vallée de la Tafna et de Mouilah qui prend naissance au Maroc (à 40km au nord d'Oujda) sous le nom d'Oued Issly.

La Tafna resserrée dans la partie inférieure de son cours, à quelque distance de la mer, s'épanouit en deux vallées, à l'ouest la Tafna supérieure et à l'est l'isser. Toutes deux prennent naissance dans le voisinage de Sebdu et circonscrivent, en descendant de là, un large plateau dont la ville de Tlemcen occupe le centre (**ROZET et CARETTE, 1850**).

L'Oued Tafna reste la principale unité hydrographique de la région qui prend source selon **ELMI (1970)**, à Ghar Boumaâza aux environs de Sebdu dans les Monts de Tlemcen.

En traversant le grand ensemble de la moyenne Tafna, un ensemble de cours d'eaux intermittents, de différentes directions, se jettent dans la Tafna. Il reçoit sur sa rive droite plusieurs affluents dont les plus importants l'Oued Boumessaoud, l'oued Zitoune, puis en pénétrant les plaines de Remchi, est grossi de l'Oued Isser qui est le plus important affluent par son long parcours (140 km) et par son fort débit.

Sur la rive gauche : la Tafna reçoit l'oued Mouileh grossi des oueds Méhaguène, Ouardefou et Al Aouina venus de Sud-Ouest. Son cours d'eau intermittent, redevient permanent en aval de la ville d'Oujda (Maroc). A son entrée en Algérie il est pérenne. Entre Bled Chahba et gorges de Tahouaret, la Tafna reçoit l'oued Boukiou qui prend sa source dans les Traras méridionaux. (**KORTI, 2004**)

L'importance de cet oued (Tafna) réside à l'apport d'oued Mouileh au lieu-dit Bled Chaba (commune de Hammam Boughrara) et dont le point de confluence constitue un site de grand barrage.

Il est surtout alimenté pendant l'hiver et le printemps, par les eaux provenant des monts de Tlemcen, grâce à l'importance des pluies et par l'oued Mouileh-Issly qui traverse une partie du Maroc oriental.

Mais actuellement hormis l'oued Tafna et à un degré moindre, l'oued Boukiou, L'Oued Dienne et l'oued Zilou à Fillaoucene, les autres affluents ont généralement

perdu de leurs potentialités hydriques en raison de la sécheresse qui sévit depuis plusieurs années.

Le débit d'étiage non nul (pérenne) qui s'observe notamment sur le tronçon de Oued Tafna, allant du barrage de Hammam Boughrara à la mer est alimenté par des sources et des émergences également par des rejets des eaux usées (**YADI, 1991**).

Sur une superficie de 110.000 ha, s'étend le bassin de Hammam Boughrara qui est parmi les éléments hydrologiques principaux dans notre zone d'étude.

Il est situé au Nord-Ouest du siège de la wilaya de Tlemcen. Il est limité :

- Au nord par les monts des Traras.
- A l'Est par les plateaux marneux d'Ouled Riah.
- A l'Ouest par la frontière Algéro-Marocaine.
- Au Sud par les monts de Tlemcen.

Il existe d'autres oueds principaux dans notre région d'étude :

Oued Mouilah : qui fait un affluent à l'Oued Tafna constitue une routière naturelle entre la commune de Hammam Boughrara et de Maghnia. Son débit varie suivant les saisons.

Oued Ouardafou : dont le débit est irrégulier pendant l'hiver et sec durant l'été. Il se déverse dans le barrage de Hammam Boughrara.

V - LES SOLS

En général, les sols se répartissent en fonction des unités géomorphologiques. Cependant, une diversité édaphique pourrait exister sur une même unité, comme il arrive d'avoir des sols très comparables sur des unités différentes (**ACHOUR et al. 1983**).

La couverture édaphique de l'Oranie est le résultat de facteurs actuels (végétation, climat, action anthropique, dynamique des versants...) qui se superposent à des héritages (géologie, oscillations climatiques quaternaires) qui ont conduit au développement de trois grands types de formations pédologiques : les sols rubéfiés, les encroûtements calcaires et les sols salins (**AIME, 1991**).

En se basant sur la classification écologique, les principaux sols de la région font partie de différentes classes dont les processus de pédogenèse restent les principaux caractères de distinction.

V.1 - La classe des sols peu évolués :

Ces sols à profil AC se distinguent par leur faible altération des minéraux et leur faible teneur en matière organique (**SOLTNER, 1987**).

Cette classe se distingue par deux types de sols :

V.1.1 - Sols peu évolués d'apport : (Sols alluviaux)

Ils constituent les terrasses d'oued Tafna et Mouileh ainsi que les terrains plats et les dépressions ; caractérisés par des dépôts du quaternaire, ils sont généralement calcaires à textures limono-argileuse.

Ces sols représentent la majeure partie des agro systèmes. **SOLTNER (1987)**, explique que la fertilité des sols alluviaux tient :

- A leur richesse en minéraux en cours d'altération ;
- A leur texture généralement fine en surface (sables fins, limons, argile) ;
- A la proximité d'un plan d'eau ou du moins aux possibilités d'irrigation grâce à la rivière proche.

Le long des oueds ces sols peuvent supporter des arbres fruitiers divers en irrigation ou des cultures de vigne en sec (cas de la plaine de Nedroma) (**DURAND, 1954**).

V.1.2 - Sols peu évolués d'érosion (Regosols. Lithosol)

Caractéristiques des pentes continuellement rajeunie par l'érosion et donc pauvres en matières organiques.

Suivant la nature et la consistance de la roche-mère, deux groupes s'y distinguent :

V.2 - Les Régosols :

Ils se trouvent sur roches tendres (la craie, marnes et calcaire marneux), colonisés généralement par le *Lygeum spartum* (cette espèce est liées à des conditions édaphiques précises à savoir les sols argilo-limoneux souvent gypseux légèrement salés qui corresponde aux affleurements marneux (**BOUAZZA, 1995**).

De ces formations carbonatées tendres dérivent des vertisols plus ou moins salins (marnes gypseuses) ou bien des rendzines plus ou moins sableuses (dans le cas des marnes à bancs de grès) (AIME, 1991). Ce même auteur ajoute que La susceptibilité du matériel aux actions érosives jointes à des conditions d'hydromorphie excessive fait évoluer ces terrains, soit par érosion linéaire, soit par déplacements en masse, vers des bad-lands qui occupent les pentes les plus accentuées.

V.2.1.1 - Les Lithosols :

Ils se situent pour la plupart aux moyens et hauts versants et sur certaines collines portant la broussaille (KORTI, 2004), et elles se trouvent généralement sur les roches dures (calcaire, grès, dolomies).

AIME (1991), précise que sur les formations calcaires dures se développent des sols bruns (en altitude et dans les positions topographiques les plus humides) ; des sols fersialitiques (à moyenne altitude sur les milieux bien drainés) et enfin, des sols jeunes de types rendzines calcaires à basse altitude.

V.3 - LA CLASSE DES SOLS CALCIMAGNEISIQUES

Ce sont des sols formés sur des matériaux contenant du calcaire ou de la dolomie, à profil de type A1C ou A (B) C dans les formes de transition et à complexe absorbant saturé ou presque saturé en calcium et magnésium (sauf certaines formes très humifères) (DUCHAUFFOUR, 1976).

Les sols calcimagneisiques présentent en général une surface sensible à l'érosion hydrique en nappe.

V.3.1 - Les rendzines :

Ce sont des sols intra-zonaux c'est-dire liés davantage à la station (la roche mère) qu'à la zone climatique (SOLTNER, 1987).

La désagrégation et l'altération de la roche calcaire des Lithosols donnent naissance à des rendzines initiales colonisées par une végétation herbacée xérophile.

LOZET et MATHIEU (1986), signalent que les rendzines sont caractérisées par la présence de cailloux calcaires répartis dans le profil et la grande activité biologique dans l'horizon A.

Dans la région d'étude ils se localisent sur les versants qui sont colonisés généralement par le matorral à *Pinus halepensis*, *Tetraclinis articulata*, *Pistacia térébinthns* et *Pistacia atlantica*.

Sur le versant sud des monts des Traras, on les observe avec les sols bruns calcaires.

V.3.2 - Les sols brun calcaires

Ce sont des sols intra-zonaux, modérément humifères, brunifiés, caractérisés par la présence de carbonate de calcium actif dans tout le profil A(B)C.

Du point de vue évolution ce type de sol constitue un groupe de transition avec les sols brunifiés.

La rendzine brunifiée se transforme en sol brun calcaire, avec un horizon B plus profond (**SOLTNER, 1987**).

Le sol brun calcaire est une formation caractéristique des affleurements de roche calcaire mixte souvent plus riche en argile et en éléments silicatés (**LOZET et MATHIEU, 1986**).

Ces sols à accumulation calcaires couvrent une grande partie de la plaine de Maghnia occupant les glacis du Quaternaire ; ils sont colonisés généralement par une végétation steppique à base de : *Artemisia herba-alba*, *Noea mucronata*, *Lygeum spartum*.

V.4 - LA CLASSE DES SOLS A SESQUIOXYDES DE FER :

Cette classe de sols à profil ABC A(B)C (**LOZET et MATHIEU, 1986**) se distingue des sols cités au-dessus par une pédogenèse (**SOLTNER, 1987**) :

Assez indépendante de l'évolution de la matière organique ;

Très liée au contraire au climat chaud, plus ou moins humide et au comportement particulier des oxydes de fer et d'alumine (sesquioxides).

V.4.1 - Les sols fersialitiques

DUCHAUFFOUR (1976), les définit comme sols de climat chaud, à saison sèche marquée, très colorés par les oxydes de fer bien individualisés, à complexe absorbant saturé ou peu désaturé, à argiles dominantes de type 2/1.

Ce type de sols selon **DAHMANI, (1997)**, est souvent associé au climat méditerranéen (« sols rouges méditerranéens »). Il s'agit de sols anciens dont l'évolution serait accomplie sous forêts caducifoliées, en condition plus fraîche et plus humide. Leur rubéfaction correspond à une phase plus chaude à végétation sclérophylle qui a donné des sols rouges fersialitiques ou « terra rossa ».

V.4.2 - Les sols brun rouge fersialitiques non lessivés

En climat semi-arides à faible pluviométrie ils ne se rencontrent pas souvent en stade développé. Généralement, là où la végétation est très dégradée, ils sont tronqués au niveau de l'horizon B. ...ceci est caractéristique dans tous les matorrals à Doum ou à Diss : vers Nedroma, Remchi, Mamia etc... (**GAOUAR, 1980**).

CHAPITRE II : ETUDE BIOCLIMATIQUE

I - NOTION GENERALE SUR LA CLIMATOLOGIE:

La climatologie a reçu autant de définitions différentes que d'auteurs en ont traité. Nous retiendrons celle de **PEGUY (1970)**. La climatologie est la science de l'atmosphère, se situant au niveau du sol, c'est à dire au niveau des processus morphologiques qui font du climat l'un des facteurs premiers de toute réalité biogéographique. La climatologie se situe au niveau de la végétation ou des organismes supérieurs.

Les principaux éléments de la climatologie sont les températures, les précipitations atmosphériques, les vents et les courants marins.

On mesure les températures afin d'établir les lignes isothermes, cependant il faut compte, en plus des moyennes, des maximums et des minimums ainsi que de la répartition dans le temps.

On mesure également les précipitations atmosphériques, (pluie et neige) afin d'obtenir des moyennes annuelles et des détails mensuels, en fin les vents et les courants marins sont des éléments importants.

I.1 - Classification du climat :

Se basant essentiellement sur les températures et les précipitations atmosphériques, beaucoup d'auteurs ont travaillé dessus, afin de faire une classification des climats. Les travaux de **DEMARTONE, 1926**, **FURO (1972)**, et **PEGUY, (1970)** arrivent à distinguer six zones.

Zones climatiques :

1-Zone polaire : océan glacial arctique et Antarctique.

2- Zone subpolaire : entre le cercle polaire Nord et la côte de l'océan glacial arctique : température moyenne de -50°C en hiver, $+10^{\circ}\text{C}$ en été ; sol toujours gelé (pergélisol), climat très froid, avec une température inférieure à 0°C pendant neuf mois.

3- Zone tempérée froide : hiver rigoureux .Sibérie -50°C de moyenne en hiver et $+30^{\circ}\text{C}$ en été ; Taïga, forêt de conifères ; 5 mois de neige, -10°C en janvier, $+20^{\circ}\text{C}$ en juillet ; forêt mixte dans le Sud.

4- Zone tempérée chaude.

5-Zone chaude et sèche : climat steppique passant au désert.

6- Zone équatoriale : chaude et humide, grande forêt ombrophile.

I.2 - Caractéristiques bioclimatiques du pourtour méditerranéen :

QUEZEL, (1974), a effectué une classification basée sur le découpage altitudinal suivant

- Thermoméditerranéen,
- méso méditerranéen,
- supraméditerranéen
- montagnard méditerranéen,
- oroméditerranéen.

Actuellement, des précisions supplémentaires peuvent être apportées à ce découpage altitudinal.

I.2.1 - Températures moyennes :

La température à l'échelle du bassin, demeure un facteur écologique déterminant les grandes successions altitudinales de végétations.

C'est en effet, par les fortes variations moyennes des minimax du mois le plus froid « m » vers les basses températures, qu'on déduit les différences fondamentales existantes entre le semi-aride très froid et extrêmement froid de la méditerranée Occidentale et Orientale.

Ce facteur (température) corrélé à d'autres conduit à la mise en évidence de divers coupures majeurs : par exemple la quantité de précipitations, leur répartition saisonnière, la durée de la sécheresse estivale ...interviennent de façon significative lors d'un zonage des principaux systèmes biologiques : semi-aride, subhumide et humides caractérisés par des types bien particuliers de la végétation.

I.2.2 - Xéricité :

Des variations se produisent, en fonction de l'augmentation de la xéricité : passage aux forêts pré- steppiques ou de la diminution de celle-ci, passage aux forêts subhumides et humides. Au sein de chacun de ces deux grands groupes, les valeurs de « m » permettent d'établir des variantes.

Si une certaine convergence existe entre les ensembles subhumides et humide sur le bassin méditerranéen, dans le semi-aride par contre, l'accroissement de xéricité, détermine toute une gamme de structure de végétation bien différenciée.

QUEZEL et al (1988), ont montré que dans les conditions de xéricité accentuée, apparaissent en fonction d'une augmentation ou diminution des températures, des ensembles de végétations importantes au sein d'un même étage, mais aussi dans des différents étages.

Tableau n° 2: Variantes bioclimatiques et formations végétales

<u>Saharien (par compensation édaphique)</u>	<u>Aride tempéré et chaud</u>	<u>Aride tempéré continental</u>	<u>Semi-aride chaud et tempéré</u>
Formations à <u>Rhus tripartita</u>	Formations à <u>Argania spinosa Acacia gummifora</u>	Formations à <u>Juniperus phoenicea Ephedra</u>	Divers types de <u>tetraclinaies</u>

Par péjoration des critères thermiques en zone semi-aride sur le haut Atlas, on observe les successions altitudinales suivantes :

Tableau n° 3: Zonation et étages de végétation

<u>Oroméditerranéen</u>	<i>Juniperus thurifera</i>	Semi-aride extrêmement <u>froid</u>
Montagnard méditerranéen <u>présteppique</u>	<i>Juniperus thurifera</i> <i>Quercus rotundifolia</i>	Semi-aride <u>Très froid</u>
<u>Méditerranéen Supérieur</u> présteppique	<i>Juniperus phoenicea</i> <i>Juniperus oxycedrus</i> <i>Quercus rotundifolia</i>	Semi-aride <u>froid</u>
<u>Mésoméditerranéen</u> présteppique	<i>Juniperus phoenicea</i> <i>Juniperus oxycedrus</i> <i>Ephedra</i>	Semi-aride Frais
<u>Thermoméditerranéen</u> Présteppique supérieur	<i>Tetraclinaies des Pistacio- Rhamnétalia</i> à <i>Juniperus oxycedrus</i>	Semi-aride Tempéré

Ainsi donc, dans le semi-aride et dans l'aride tempéré, ce sont les péjorations par diminution ou augmentation de températures qui engendrent les successions altitudinales, et c'est l'augmentation de la xéricité qui détermine les variations observées dans un même étage suivant la zone bioclimatique (semi-aride, subhumide ou humide).

II - ENVIRONNEMENT BIOCLIMATIQUE :

INTRODUCTION :

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

BARBERO et **QUEZEL, (1982)** ont caractérisé bio-climatiquement la végétation forestière sur le pourtour méditerranéen. Ils abordent la notion d'étage de végétation en tenant compte des facteurs climatiques majeurs et en particulier la température moyenne annuelle et qui permet de traduire par ses variations les successions globales altitudinales et latitudinales de la végétation. Les auteurs

signalent les variations secondaires qui se produisent en fonction de l'augmentation de la xéricité qui induisent le passage aux forêts pré-steppiques.

Le bioclimat méditerranéen est défini à partir de la distribution annuelle des températures et des précipitations, la saison chaude, l'été, étant également la saison sèche. Il a été établi que le domaine bioclimatique méditerranéen de type actuel existe depuis le Pliocène moyen.

II.1 - METHODOLOGIE :

II.1.1 - Choix de la période et de la durée :

La zone d'étude est caractérisée sur le plan climatique à partir de série de données météorologiques fournies par la station de Maghnia car les données concernant la station de Hammam Bouhrara ne sont pas disponibles.

Les données de 1913 à 1938 ont été obtenues à partir de recueils météorologiques **SELTZER, (1946)** celles de 1990 à 2010, sont fournies par les postes météorologiques situés dans la région.

Le choix de deux séries séparées par un intervalle important est lié premièrement à un souci de comparaison de séries relativement différentes par le taux de précipitation et par la moyenne des températures entre ces deux périodes.

II.1.2 - Choix de données et des stations météorologiques :

Le choix de station a été dicté par l'allure générale des reliefs et par le souci de couvrir au mieux toute l'aire d'étude. Pour cela nous avons choisi la station de Maghnia (Tableau n° 4). Notre étude climatique est réalisée sur 01 station de référence :

Tableau n° 4 : coordonnées géographiques de la station météorologique

Station	Longitude	Latitude	Altitude
Maghnia	01°48'W	34°81'N	428m

II.2 - LES FACTEURS CLIMATIQUES :

La pluie et la température sont la charnière du climat **BARRY et al, (1979)**.

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

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

II.2.1 - Précipitations :

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

DJEBAÏLI, (1978) définit la pluviosité comme étant le facteur primordial qui permet de déterminer le type de climat. En effet, celle-ci conditionne le maintien et la répartition du tapis végétal d'une part, et la dégradation du milieu naturel par le phénomène d'érosion d'autre part ; notamment, au début du printemps.

II.2.1.1 - Les Régimes Pluviométriques :

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

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

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

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

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

II.2.1.2 - Régime mensuel :

La répartition mensuelle, tout en mettant en évidence le caractère irrégulier de la pluviosité, conduit à y reconnaître une période pluvieuse (septembre à mai) avec un

maximum en hiver et une période sèche estivale correspondant au minimum pluviométrique.

La latitude et l'altitude des stations ont une liaison directe avec l'importance et la fréquence des pluies. Ceci a été confirmé par **CHAABANE, (1993)**. Ce dernier précise que le gradient pluviométrique est décroissant d'Est en Ouest. Cela est dû au fait que les nuages chargés de pluie qui viennent de l'Atlantique sont arrêtés ou déviés vers l'Est par la Sierra Nevada en Espagne et aussi par la barrière constituée par les hautes montagnes du Maroc qui ne laissent passer que les nuages les plus hauts.

Pour la station de Maghnia (Tableau n° 5 et Figure n° 1), les mois de juillet et août sont les plus secs. Les précipitations estivales sont très faibles, n'excèdent pas 13 mm pour les deux périodes considérées.

Tableau n° 5 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles.

Stations	J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D	TOTAL
Maghnia 1913-1938	60	52	49	41	37	10	1	4	22	35	49	58	418
Maghnia 1990-2010	39,1	34,7	40,35	34	22,96	4,69	2,3	5,53	21,12	26,25	34,5	30,66	296,13

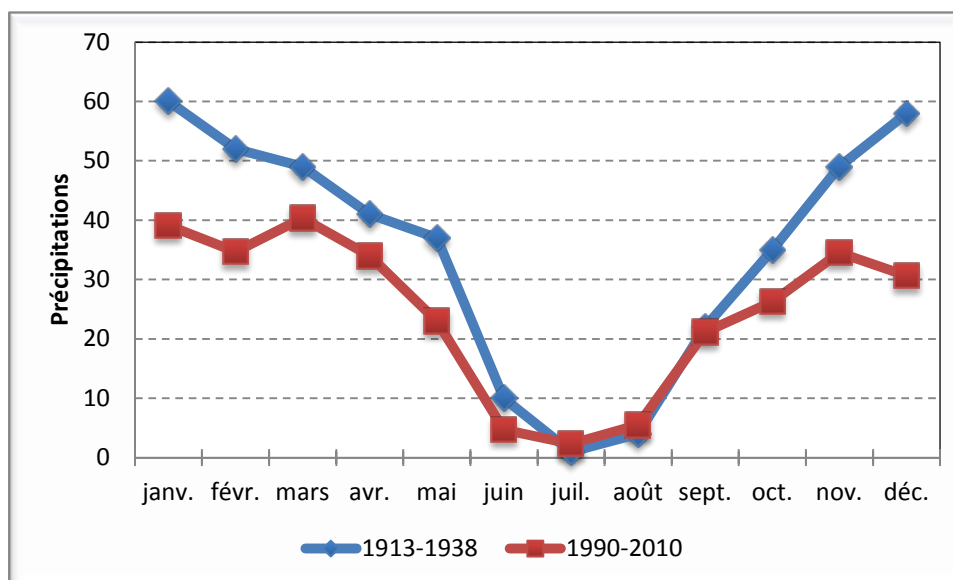


Figure n° 1 : Précipitation moyennes mensuelles durant les deux périodes

II.2.1.3 - Régime saisonnier :

Le régime pluviométrique est aussi considéré comme un élément caractéristique du climat. Pour le végétal, la répartition des pluies est plus importante que la quantité

pluviométrique annuelle. L'eau qui lui est utile est celle qui est disponible durant son cycle de développement (ACHOUR, 1983).

Le régime pluvial est couramment exprimé par le régime saisonnier qui est représenté dans la Figure n° 2 et Tableau n° 6.

Tableau n° 6 : Régime saisonnier

stations	Régime saisonnier				Types
	H	P	A	E	
Maghnia 1913-1938	170	127	15	106	HPAE
Maghnia 1990-2010	104,46	97,28	12,52	81 ,87	HPAE

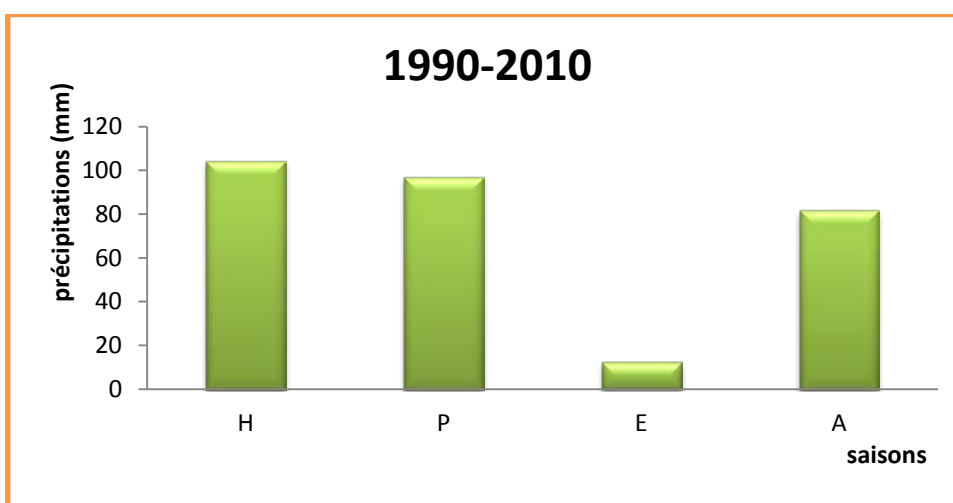
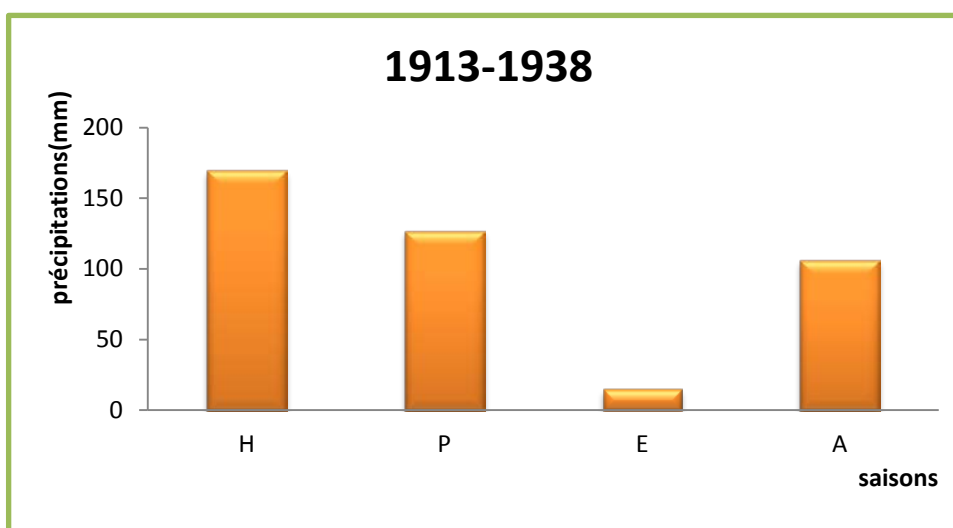


Figure n° 2 : Régime saisonnier

Le régime pluviométrique saisonnier est de type HPAE pour les deux périodes de la station de Maghnia.

II.2.2 - Température :

La température est le second facteur constitutif du climat influant sur le développement de la végétation. Les températures moyennes annuelles ont une influence considérable sur l'aridité du climat. Ce sont les températures extrêmes plus que les moyennes qui ont une influence sur la végétation, sauf si elles sont exceptionnelles et de courte durée **GRECO, (1966)**.

L'une de nos préoccupations dans notre zone d'étude est de montrer l'importance des fluctuations thermiques dans l'installation et l'adaptation des espèces à matorrals.

II.2.2.1 - Températures moyennes mensuelles :

Tableau n° 7 : Températures moyennes mensuelles.

Stations	J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D
Maghnia 1913-1938	9	10,2	12,2	14,7	18,1	21,7	25,9	26,4	22,91	18,11	12,9	9,8
Maghnia 1990-2010	6,4	7,47	9,95	11,5	14,95	19,2	22,5	23,05	19,31	15,34	10,55	7,69

Pour les deux périodes de la station de Maghnia, le mois de janvier est le plus froid alors que août est le mois le plus chaud. Les températures varient entre 9°C à 26,40°C pour l'ancienne période, et de 6,4 °C à 23,05 °C pour la nouvelle période.

Les mois juillet et août sont considérés comme les mois les plus chauds de l'année.

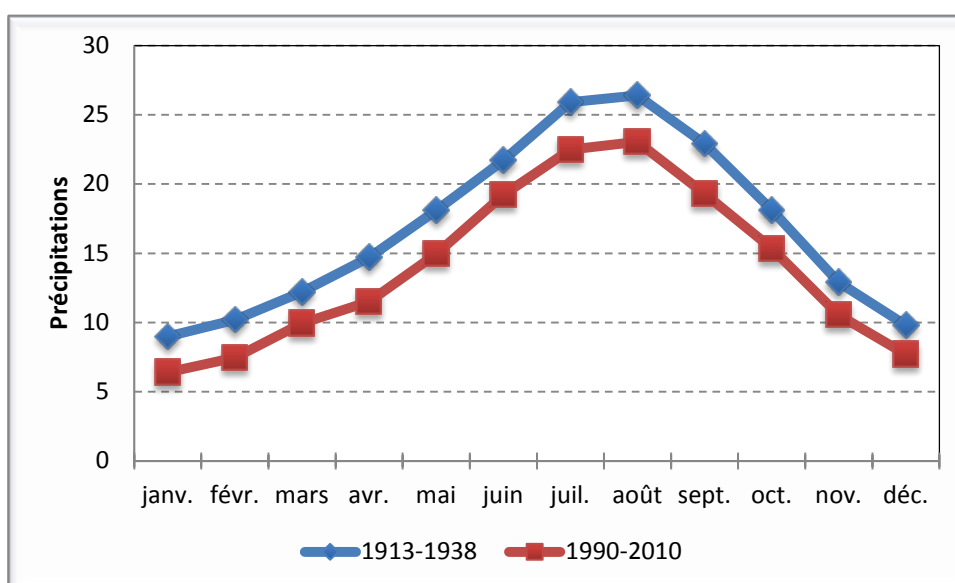


Figure n° 3 : Températures moyennes mensuelles**II.2.3 - Amplitudes thermiques, continentalité:****II.2.3.1 - Amplitudes thermiques :**

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

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

II.2.3.2 - Indice de continentalité :

D'après **DEBRACH, (1959)**, quatre types de climats peuvent être calculés à partir de **M** et **m**.

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

Tableau n° 8: Indice de continentalité de DEBRACH (Ancienne et Nouvelle périodes)

station	M °C	m °C	Amplitudes thermiques	Type de climat
Maghnia 1913-1938	32,7	3,3	29,4	Semi continental
Maghnia 1990-2010	26,93	3	23,93	littoral

Cet indice nous a permis de dégager que la station de Maghnia à climat semi continental pour l'ancienne période et à climat littoral pour la nouvelle période.

II.3 - SYNTHÈSE BIOCLIMATIQUE :

« Les facteurs climatiques n'ont une véritable indépendance ni en météorologie, ni en écologie » (SAUVAGE, 1960). D'où l'intérêt de formules climatiques proposées par les auteurs pour une étude synthétique du climat recherchant une classification des types de climat qui puisse rendre compte au mieux du comportement de la végétation.

La synthèse climatique est basée sur plusieurs indices climatiques, tenant compte de variables telles que la pluviosité et les températures, afin d'établir une expression synthétique du climat régional.

II.3.1 - Classification des ambiances bioclimatiques en fonction de "t" et "m":

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

- Thermo-méditerranéen : $T > 16^{\circ}\text{C}$ et $m > +3^{\circ}\text{C}$
- Mésio-méditerranéen : $12^{\circ}\text{C} < T < 16^{\circ}\text{C}$ et $0^{\circ}\text{C} < m < +3^{\circ}\text{C}$
- Supra-méditerranéen : $8^{\circ}\text{C} < T < 12^{\circ}\text{C}$ et $-32^{\circ}\text{C} < m < 0^{\circ}\text{C}$

A partir de cette échelle, nous avons affecté à chaque station son étage de végétation correspondant durant les deux périodes (Tableau n° 9).

Tableau n° 9 : Etages de végétation et type du climat. (Ancienne et Nouvelle périodes)

Station	T°C	m°C	Etages de végétations
Maghnia 1913-1938	16,82	3	Thermo-méditerranéen
Maghnia 1990-2010	13,98	3, 3	Méso-méditerranéen

II.3.2 - Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausсен :

De nombreux auteurs ont proposé diverses formules pour caractériser la saison sèche, qui joue un rôle capital dans la distribution de la végétation, notamment par sa durée et son intensité.

Selon **BAGNOULS** et **GAUSSEN**, (1953), un mois est dit biologiquement sec si, "le total mensuel des précipitations exprimées en millimètres est égal ou inférieur au double de la température moyenne, exprimée en degrés centigrades"; cette formule (P inférieur ou égal $2T$) permet de construire des diagrammes ombrothermiques traduisant la durée de la saison sèche d'après les intersections des deux courbes.

L'analyse comparative des tracés (Figure n°4) montre que la période sèche est centrée au mois de juin, juillet et août (A. P.) et se rallonge vers le printemps ou vers l'automne lors des pluies tardives. (N. P.) cette période s'étale sur plusieurs mois, ainsi nous constatons que la période sèche actuelle est plus longue que l'ancienne. Il y a donc accentuation de la sécheresse.

Sur le terrain ceci se traduit par des modifications importantes de la composition floristique ; modifiant ainsi le paysage en imposant une végétation xérophile.

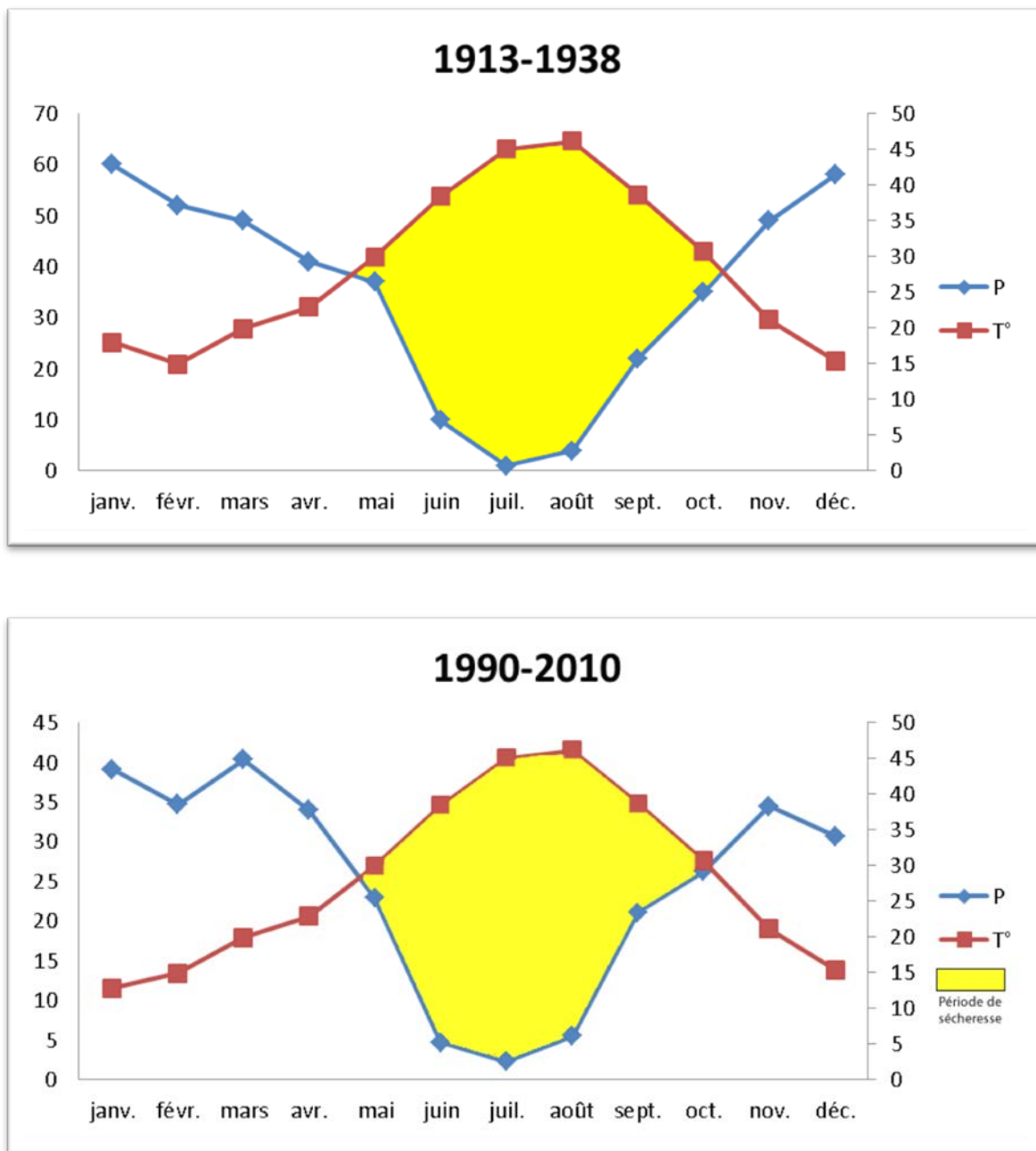


Figure n° 4 : Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausson de la station de Maghnia (Ancienne et Nouvelles périodes)

II.3.3 - INDICE D'ARIDITE DE DE MARTONE :

L'indice de **DE MARTONE**, (1926) est utile pour évaluer l'intensité de la sécheresse

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

P : Pluviométrie moyenne annuelle (mm)

T : Température moyenne annuelle (°C)

Pour notre station l'indice de De Martonne égale à 15,58 pour l'ancienne période et 12,34 pour la nouvelle période, ce qui montre l'appartenance de cette station à un régime semi-aride à écoulement temporaire et à formations herbacées. (Figure n° 5 et Tableau n°10)

Tableau n° 10 : Indice de DEMARTONE (Ancienne et Nouvelles périodes)

Station	T°C	P (mm)	I°C/mm
Maghnia 1913-1938	16,82	418	15,58
Maghnia 1990-2010	13,98	296,13	12,34

II.3.4 - INDICE XEROTHERMIQUE D'EMBERGER :

Comme le Q₂ ne tient pas en compte de la xéricité du climat, **EMBERGER**, (1941), à la suite des travaux de **GIACOBLE**, (1937), a été amené à caractériser l'intensité de la sécheresse estivale par l'indice où PE représente la somme des précipitations moyennes estivales et M la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud.

Un climat ne peut être réputé méditerranéen du point de vue phytogéographique que si $S < 7$ **EMBERGER**, (1942).

Pour **AUGET** (1975), le seuil est fixé à $S < 5$ car entre 5 et 7, on inclut les zones étrangères à l'aire isoclimatique méditerranéenne.

Ces faibles valeurs d'indices de sécheresse (Tableau n° 11) confirment la rareté des pluies, les fortes chaleurs ainsi que l'étendue de la saison sèche.

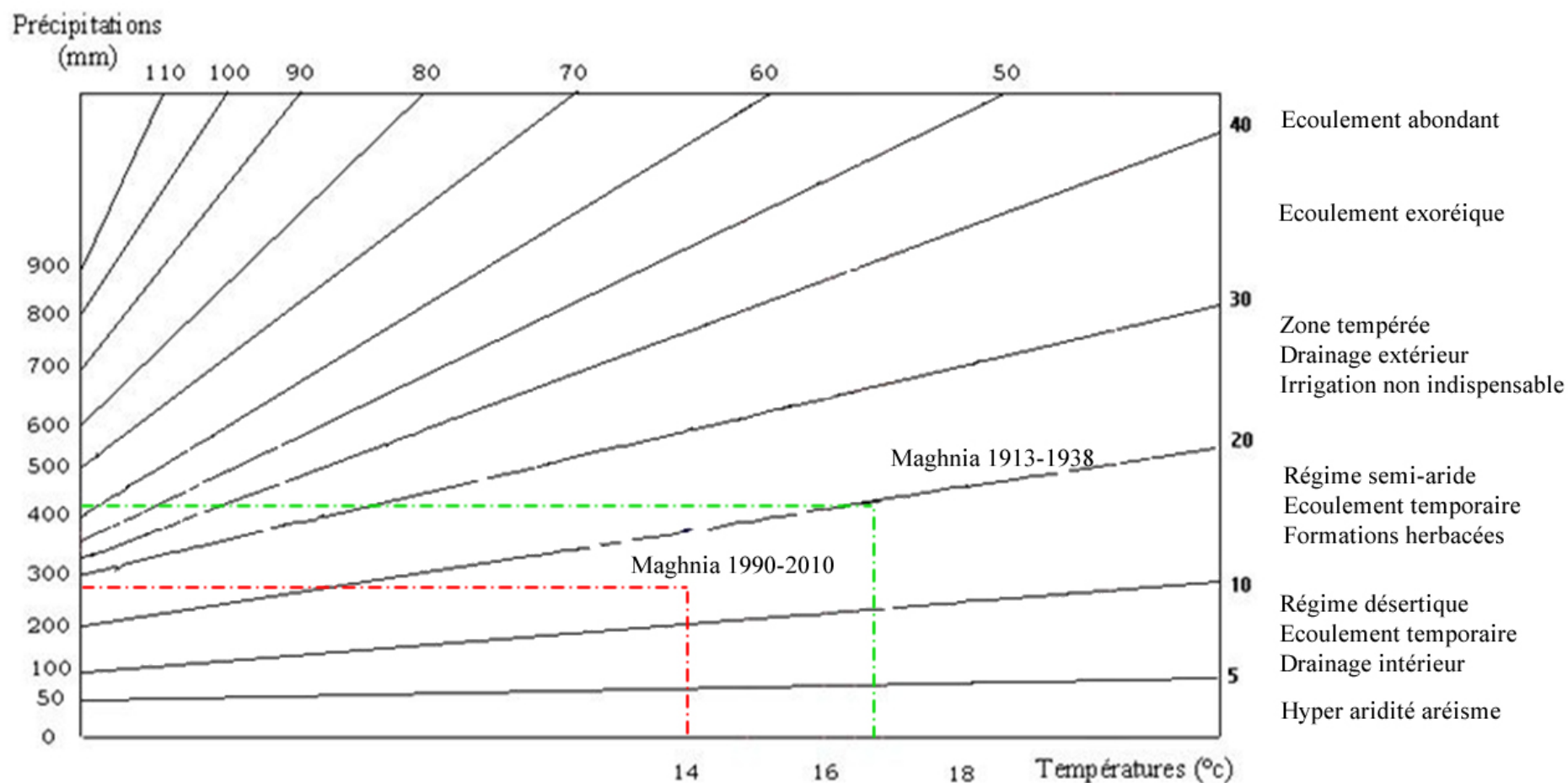


Figure n° 5 : Abaque de De Martone

Tableau n° 11 : L'indice de chaleur (Ancienne et Nouvelles périodes)

Stations	Pe (mm)	M °C	Is
Maghnia 1913-1938	15	32,7	0,45
Maghnia 1990-2010	12,52	26,93	0,46

II.3.5 - QUOTIENT PLUVIOTHERMIQUE D'EMBERGER :

EMBERGER, (1930, 1955, 1971) proposait de définir des sous-classes dans le bioclimat méditerranéen sur la base de l'humidité globale du climat et sa rigueur hivernale. Cela est caractérisé par le quotient pluviothermique Q_2 :

$$Q_2 = \frac{2000P}{M^2 - m^2}$$

Q_2 : Quotient pluviothermique.

P : Précipitations moyennes annuelles en mm.

M : Moyenne des maximums thermiques du mois le plus chaud en degré kalvin.

m : Moyenne des minimums thermiques du mois le plus froid en degré kalvin.

Notre station est placée sur un graphe à deux axes perpendiculaires :

- En abscisses sont portées les valeurs de « m » en degré celsius
- En ordonnée les valeurs de Q_2 (Figure n° 06)

Les valeurs du quotient pluviothermique (Q_2) des deux période sont représentées dans le tableau n°12.

Tableau n° 12 : Quotient pluviométrique d'emberger (Ancienne et Nouvelle périodes)

Station	P(mm)	M °k	m °k	Q2	Etages bioclimatiques
Maghnia 1913-1938	418	305,7	276,3	48,82	Semi-aride à hiver tempéré
Maghnia 1990-2010	296,13	299,93	276	42,97	Semi-aride à hiver tempéré

La lecture du climagramme pluviométrique montre que notre station d'étude située dans le semi-aride à hiver tempéré.

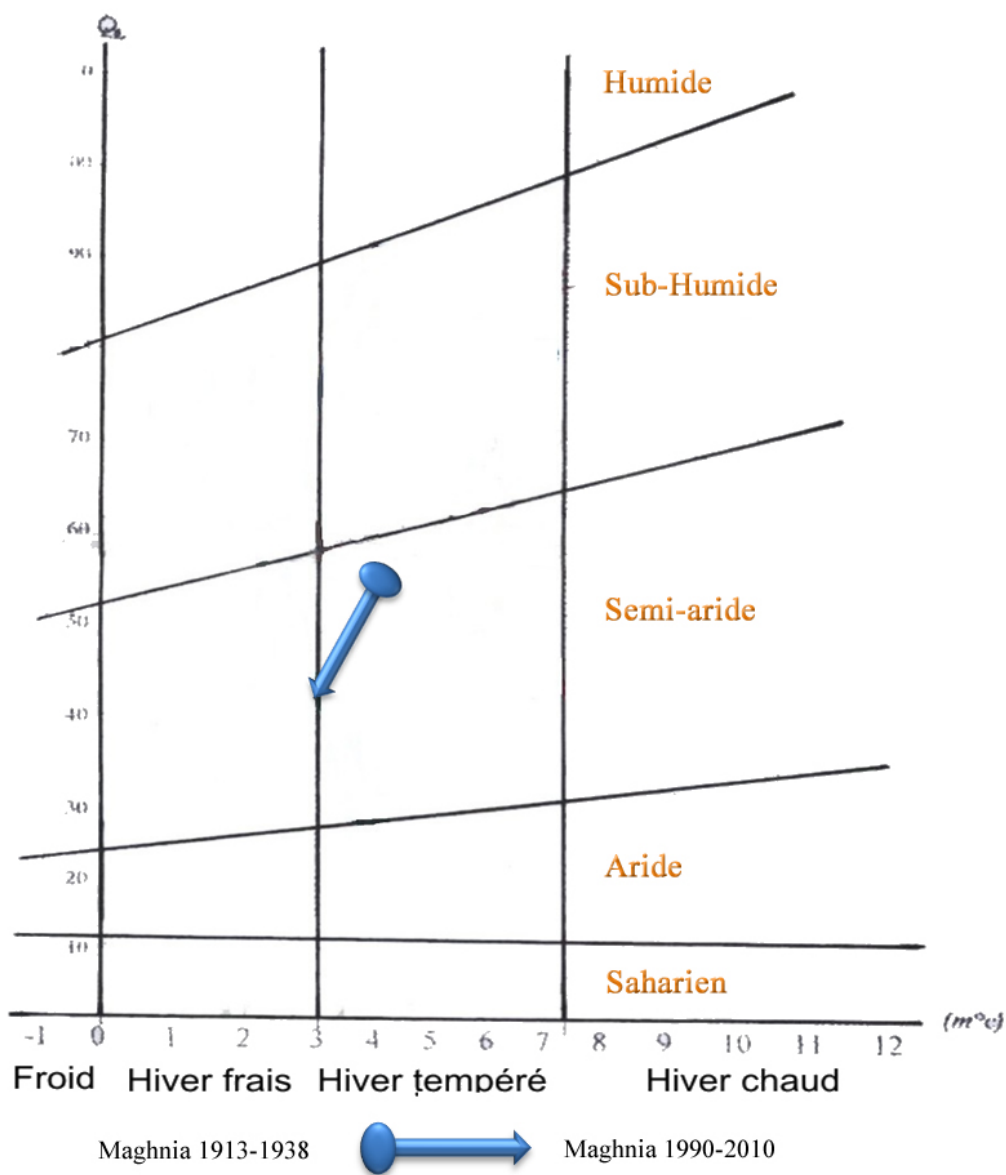


Figure n° 6 : Climagramme pluviométrique d’Emberger

CONCLUSION :

Des études récentes comme celle de **LIONELLO** et *al*, (2006), sur les changements globaux, ont montré que la région méditerranéenne pouvait être soumise à des variations climatiques complexes.

D'après **VELEZ**, (1999), les conditions climatiques ont été particulièrement défavorables au cours des années 80, caractérisées par des sécheresses, extrêmement graves, qui ont fortement affecté l'ensemble des pays du bassin méditerranéen, en particulier le Maroc, l'Algérie, le Portugal, l'Espagne et la France.

L'Ouest algérien a connu ces deux dernières décennies une baisse de la pluviométrie.

Ce déficit pluviométrique a engendré une sécheresse prolongée et grave.

L'exploitation des données est mise en évidence la saison sèche qui débute généralement en mai et se prolonge à octobre. Les précipitations saisonnières montrent que globalement les saisons automnales (**A**) et hivernales (**H**) sont les plus arrosées.

Selon la classification thermique de **DEBRACH**, (1959), nous avons deux types de climat à savoir le semi-continental et littoral.

BENABADJI et **BOUAZZA**, (2000) soulignent que les effets de l'été xérothère sont atténués par l'humidité relative notamment lorsqu'un couvert forestier ou pré-forestier existe.

L'accroissement des processus anthropiques (pastoralisme et agriculture) constituent avec les variations climatiques les facteurs de dégradation du sol et de la végétation dans notre région d'étude.

Le **HOUEROU**, (1971) souligne à ce sujet que les conséquences du climat sont à l'origine de l'un des mécanismes essentiels de la dégradation de la végétation méditerranéenne en général.



CHAPITRE III :
ETUDE DE LA
VEGETATION

I - METHODE D'ETUDE :

INTRODUCTION :

La problématique recherchée dans cette étude est de donner l'état actuel du couvert végétal de notre région d'étude (forêt de Bled Chahba), tout en se basant sur l'aspect phytoécologique des groupements végétaux qui constituent ce patrimoine.

D'après **BOUAZZA** et al. (1998), les zones pré-forestières et steppiques sont le théâtre d'un déséquilibre écologique néfaste et continu qui résulte de la très forte charge qu'elles subissent, d'une part, et de leur faible production d'autre part.

Les stades forestiers plus ou moins stables sont très rares. Par ailleurs, il reste quelques stations représentatives des derniers vestiges de végétation naturelle épargnées par le défrichement, les incendies et les surpâturages.

Notre étude s'appuie sur des relevés effectués sur deux stations à degré d'anthropisation vraisemblablement différent.

I.1 - L'ECHANTILLONNAGE ET CHOIX DES STATIONS :

I.1.1 - Echantillonnage :

Selon **GOUNOT**, (1969) et **DAGET**, (1989), pour toutes études écologiques fondées sur des relevés de terrain, l'échantillonnage est la première phase du travail et toute la suite en dépend. Et comme le tapis végétal n'est jamais étudié d'une manière continue, son étude se fait grâce à un échantillonnage permettant de répartir les échantillons de façon à ce qu'ils donnent une image valable de l'ensemble de la végétation. **DAGNELIE**, (1970) définit l'échantillonnage comme « un ensemble d'opérations qui ont pour objet de prélever dans une population des individus devant constituer l'échantillon. Il est basé alors sur l'analyse des variations spatiales de la structure et de la composition floristiques, **LEPART** et al, (1983), analyse à laquelle il faut ajouter celle des conditions écologiques locales dans un contexte écologique sectoriel uniforme. Il est basé sur l'altitude, l'exposition, la pente, le substrat, le taux de recouvrement et la physiologie de la végétation.

I.1.2 - Choix des stations :

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

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

L'homogénéité écologique nécessite d'abord, et, en règle générale, une homogénéité dans la physionomie et la structure de la végétation. La station doit être homogène vis-à-vis des contrastes de milieu, tels que .l'exposition, la lumière, la microtopographie, l'humidité du sol..., et les observations très fines à ce niveau. **GUINOCHET, (1973)**, atténue cette affirmation en définissant par "surface floristiquement homogène, une surface n'offrant pas d'écarts de composition floristique appréciable entre ses différentes parties".

Le choix des stations nous a été presque imposé, il est néanmoins orienté par la présence des formations à matorrals dégradé due à une action conjuguée de l'homme (déboisement, surpâturage) et du climat qui font l'objet de notre étude, donc nous avons pu choisir (02) stations représentatives dans la zone d'étude :

Station1 :

Elle se localise à une altitude de 420m, s'exposant au Nord-Ouest, son taux de recouvrement par la végétation est assez important entre 50 à 60%.

Le relief est généralement peu accidenté avec une pente de 15 à 20%, elle se trouve sur un substrat comprenant essentiellement des dépôts fins.

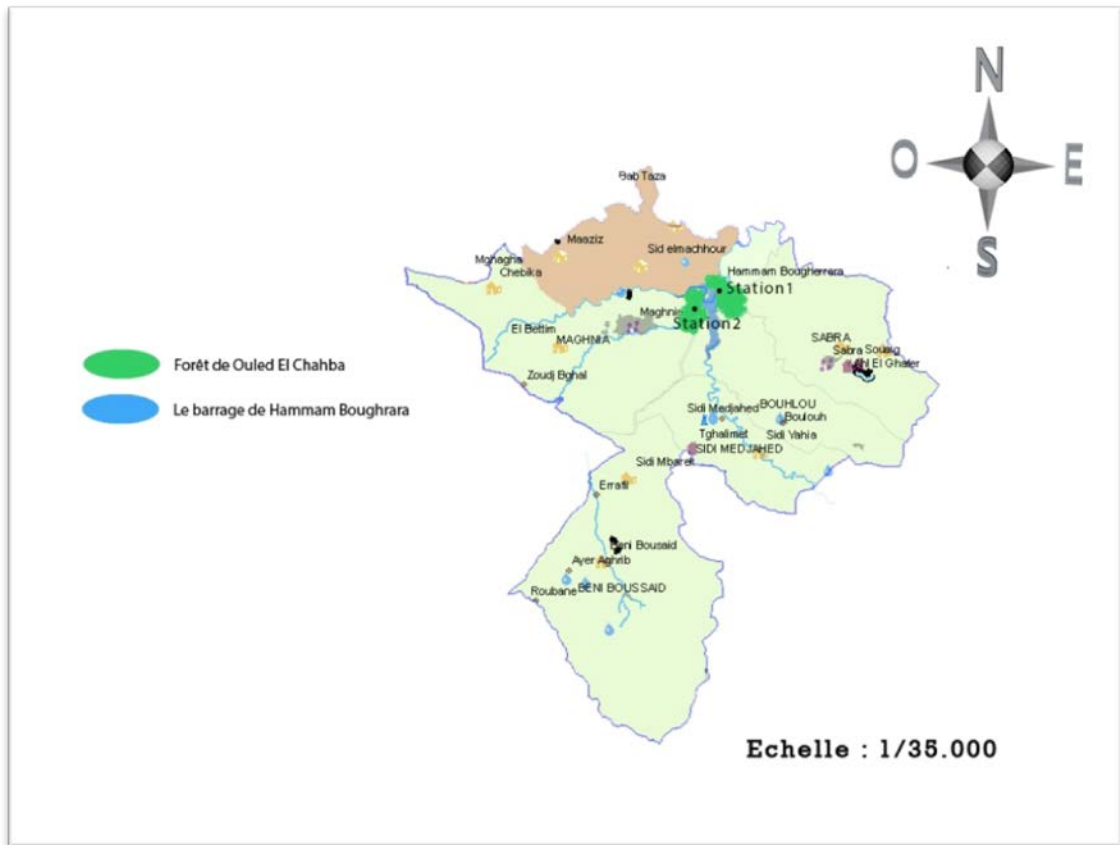
La strate arborée est plus ou moins représentée avec une dominance de *Pinus halepensis*, on remarque aussi la présence de *Calycotome villosa sbsp intermedia* et de *Ziziphus lotus*.

Station2 :

Elle se trouve à une altitude de 380m environ, localisée sur le versant sud, son micro relief présente des affleurements de la roche mère avec une pente de 05 à 15%.

Le taux de recouvrement par la végétation est faible entre 15 à 20% parmi les strates il ya la strate arborée représentée par *Tetraclinis articulata* suivie de *Pinus halepensis* il y a aussi une forte présence d'*Urginea maritima* parmi la strate herbacée.

La hauteur moyenne de la végétation peut atteindre 50 à 60 cm. (Carte n°3)



Circonscription des forêts de Maghnia 2012

Carte n° 3 : Situation géographique des stations d'étude



Carte n° 4 : Vue satellitaire des stations d'étude.

I.2 - REALISATION DES RELEVES :

I.2.1 - La Surface Des Relevés : (Aire Minimale) :

D'après **CHAABANE (1973)**, la surface du relevé doit être au moins égale à l'aire minimale, contenant la quasi-totalité des espèces présentes.

L'aire minimale joue un rôle de premier ordre dans la comparaison floristique des relevés. Il est connu que cette aire minimale varie en fonction de chaque groupement végétale. **OZENDA, (1982)**, signale que la valeur de l'aire minimale s'apprécie assez facilement ; elle est sensiblement constante pour les divers relevés d'un groupement déterminé, mais varie beaucoup d'un groupement à l'autre. Or en zone aride la richesse floristique dépend essentiellement du nombre d'espèces annuelles présentes au moment de l'exécution du relevé. Celles-ci et, par voie de conséquence, l'aire minimale vont dépendre également des aléas des précipitations et des conditions d'exploitation selon **DJEBAILI, (1984)**.

BENABID, (1984), et **AINAD TABET, (1996)**, précisent que l'aire minimale est de l'ordre de 50 à 100 m² pour les formations à matorral. **DJEBAILI, (1978)**, utilise « une aire minimale égale à 100 m² pour l'ensemble de la steppe »,

La méthode couramment utilisée consiste à faire la liste des espèces sur une placette de surface (1) très faible puis on double cette surface (1+1) et on ajoute les espèces nouvelles qui apparaissent. Par doublements successifs, on est supposé arriver à une surface (n) à partir de laquelle il n'y a plus (ou pratiquement plus) d'espèce nouvelles.

Pour notre cas nous avons pris une aire minimale égale à 100 m² pour la station 1 et égale à 164 m² pour la station 2.

I.2.2 - Emplacement des relevés :

Selon **BEGUIN et al, (1979)**, l'espèce végétale, et mieux encore l'association végétale, sont considérées comme les meilleurs intégrateurs de tous les facteurs écologiques responsables de la répartition de la végétation.

Le choix de l'emplacement de nos relevés s'est fait d'une manière subjective en veillant au respect du critère d'homogénéité structurale floristique et écologique à l'échelle de la station **GEHU, (1984)** – **GEHU et al, (1981)**.

La méthode couramment utilisée consiste à récolter toutes les espèces végétales rencontrées et faire la liste des espèces sur une placette de surface 100 m².

I.3 - Les caractères analytiques :

Les relevés floristiques (90 au total) ont été effectués selon la méthode de Braun-Blanquet. Au niveau de chaque station, nous avons noté la localité, l'altitude, la pente et le recouvrement ainsi que toutes les espèces végétales présentes sur une unité de surface. Pour la qualité de l'information et mieux maîtriser le cortège floristique, les investigations de terrain ont été menées au cours des mois de mars, avril et mai 2012. Le tri et la comparaison analogique des relevés se faisaient au moyen de la méthode des tableaux, (**tableaux floristiques**) décrite en détail par **ELLENBERG, (1956)** in **GOUNOT, (1969)**.

Chaque relevé de végétation consiste à faire un inventaire exhaustif de toutes les espèces végétales rencontrées selon les strates. Pour donner une image plus fidèle de la végétation réelle, chaque espèce est accompagnée d'un indice d'abondance-dominance allant de 1 à 5 sur l'échelle de Braun Blanquet :

- **5** : indique que plus des $\frac{3}{4}$ de la surface du relevé sont recouverts par les espèces,
- **4** : les individus recouvrent la surface du relevé entre la moitié et les $\frac{3}{4}$,
- **3** : les individus recouvrent la surface du relevé entre les $\frac{3}{4}$ et moitié les $\frac{1}{4}$,
- **2** : les individus recouvrent $\frac{1}{20}$ de la surface du relevé,
- **1** : individu recouvrement faible,
- **+** : individu recouvrement très faible.

La sociabilité est la faculté des espèces à se regrouper en peuplements plus ou moins denses. On identifie **5** niveaux selon **BRAUN-BLANQUET et al, (1952)** :

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

SAUVAGE, (1951) et **BARTOLI, (1966)** soulignent l'imprécision de cette échelle. Ce caractère analytique est effectivement plus subjectif que celui de

l'abondance-dominance car il n'a pas la même signification pour chaque espèce
RAMEAU, (1988).

Pour celles non reconnues sur place des échantillons ont été prélevés puis identifiés à partir des descriptions d'ouvrage suivant :

Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, **QUEZEL** et **SANTA (1962-1963).**

II - TABLEAUX FLORISTIQUES : (VOIR TABLEAUX N° 13 ET N° 14)

II.1 - Commentaire des tableaux floristiques :

II.1.1 - Station 1 :

Un recensement des espèces par strates a donné les résultats suivants :

- La strate arborée est représentée par 5 espèces dont la dominante est le pin d'Alep.
- La strate arbustive est bien développée (présence de 11 espèces).
- Dans cette station, la strate herbacée est riche (35 espèces).

II.1.2 - Station 2 :

Cette station est moins riche en espèces que la station 1 :

- La strate arborée est représentée par 5 espèces.
- On a une dominance de la strate herbacée (25 espèces).
- On note aussi que la fréquence des différentes espèces est moins importante que pour la station 1.

Tableau n° 13: Inventaire floristique de la station 1.

STATION : N° 1
 EXPOSITION : Nord - Ouest
 PENTE : 10 à 25 %
 Taux de recouvrement 50 à 60%
 Substrat : Dépôts fins
 Surface : 100 m²

STRATE	GENRE ET ESPECES	FAMILLES	TYPE BIOGEOGRAPHIQUE	TYPE BIO.	TYPE MORPH.	Abondance - Dominance
Strate arborée	<i>Cupressus sempervirens L.</i>	Cupressacées	Méd	Ph	L.V	+.+
Strate arborée	<i>Olea europea subsp oleaster L.</i>	Oleacées	Méd	Ph	L.V	1.1
Strate arborée	<i>Pinus halepensis L.</i>	Pinacées	Méd	Ph	L.V	3.2
Strate arborée	<i>Pistacia atlantica Desf.</i>	Térébinthacées	End-N-A	Ph	L.V	1.1
Strate arborée	<i>Tetraclinis articulata</i>	Cupressacées	Ibéro-Maur-Malt	Ph	L.V	1.1
Strate arbustive	<i>Artemisia herba-alba</i>	Astéracées	Asie - Occid.	Ch	L.V	+.+
Strate arbustive	<i>Asparagus acutifolius L.</i>	Liliacées	Méd	Ge	H.V	+.+
Strate arbustive	<i>Asparagus albus L.</i>	Liliacées	West-Méd	Ge	H.V	1.1
Strate arbustive	<i>Asparagus stipularis Forsk.</i>	Liliacées	Macar-Méd	Ge	H.V	+.+
Strate arbustive	<i>Atractylis humilis</i>	Astéracées	Ibéro - Maur	He	H.V	1.1
Strate arbustive	<i>Calycotome villosa sbsp intermedia</i>	Fabacées	Méd	Ch	L.V	2.1
Strate arbustive	<i>Genista tricuspida Desf.</i>	Fabacées	End-N-A	Ch	L.V	1.1
Strate arbustive	<i>Rosmarinus officinalis L.</i>	Lamiacées	Méd	Ch	L.V	+.+
Strate arbustive	<i>Salsola vermiculata</i>	Chenopodiacees	Sah-Méd	Ch	L.V	+.+
Strate arbustive	<i>Withania frutescens</i>	Solanacées	Ibéro-Mar	Ch	L.V	+.+
Strate arbustive	<i>Ziziphus lotus (L.) Desf.</i>	Rhamnacees	End-Sah	Ch	L.V	+.+
Strate herbacée	<i>Adonis dentata Del.</i>	Renonculacées	Méd	Th	H.A	+.+
Strate herbacée	<i>Ajuga chamaepitys (L.) Schreber.</i>	Lamiacées	Euras-Méd	Th	H.A	+.+
Strate herbacée	<i>Asphodelus microcarpus Salzm.et Viv.</i>	Liliacées	Canar-Méd	Ge	H.A	1.1
Strate herbacée	<i>Avena alba Vahl.</i>	Graminées (Poacées)	Méd-Irano-Tour	Th	H.A	+.+

Strate herbacée	<i>Avena sterilis L.</i>	Graminées (Poacées)	Macar-Méd-Irano-Tour	Th	H.A	++.
Strate herbacée	<i>Bromus rubens subsp eu rubens M.</i>	Graminées (Poacées)	Paléo-Sub-Trop	Th	H.A	++.
Strate herbacée	<i>Calendula bicolor subsp faurelii Q.et S.</i>	Astéracées (Composées)	Sub-Méd	Th	H.A	++.
Strate herbacée	<i>Centaurea pullata L.</i>	Astéracées (Composées)	Méd	Th	H.A	++.
Strate herbacée	<i>Convolvulus altheoides L.</i>	Convolvulacées	Macar-Méd	Th	H.A	++.
Strate herbacée	<i>Convolvulus tricolor L.</i>	Convolvulacées	Méd	Th	H.A	1.1
Strate herbacée	<i>Dactylis glomerata L.</i>	Graminées (Poacées)	Paléo-Temp	TH	HA	++.
Strate herbacée	<i>Echium vulgare</i>	Borraginacées	Méd.	Th	H.A	++.
Strate herbacée	<i>Erodium moschatum (Burm.) L'Her.</i>	Geraniacées	Méd	Th	H.A	1.1
Strate herbacée	<i>Fagonia cretica L.</i>	Zygophyllacées	Méd	Th	H.A	++.
Strate herbacée	<i>Fedia cornucopiae (L.) Gaertn.</i>	Valerianacées	Méd	Th	H.A	++.
Strate herbacée	<i>Ferula communis L.</i>	Apiacées (Ombellifères)	Méd	CH	HV	++.
Strate herbacée	<i>Helianthemum helianthemoides (Desf.)</i>	Cistacées	End-N-A	Ch	H.V	++.
Strate herbacée	<i>Herinaria hirsuta L.</i>	Caryophyllacées	Pléo-Temp	TH	HA	++.
Strate herbacée	<i>Hordeum murinum L.</i>	Graminées (Poacées)	Circum-Bor	TH	HA	++.
Strate herbacée	<i>Lavendula multifida</i>	Lamiacées	Méd	Ch	L.V	++.
Strate herbacée	<i>Lygeum spartum</i>	Poacées	West-Méd	Ge	H.V	++.
Strate herbacée	<i>Malva sylvestris L.</i>	Malvacées	Euras	Th	H.A	++.
Strate herbacée	<i>Marrubium vulgare L .</i>	Lamiacées	Cosm	Th	H.A	++.
Strate herbacée	<i>Pallenis spinosa</i>	Asteracées	Eur-Méd	He	HV	++.
Strate herbacée	<i>Papaver rhoeas L.</i>	Papavéracées	Paléo-Temp	Th	H.A	++.
Strate herbacée	<i>Paronychia argentea (Pourr .)Lamk .</i>	Caryophyllacées	Méd	Th	H.A	1.1
Strate herbacée	<i>Plantago albicans L .</i>	Plantaginacées	Méd	TH	HA	1.1
Strate herbacée	<i>Raphanus raphanistrum L.</i>	Brassicacées	Méd	Th	H.A	++.
Strate herbacée	<i>Reseda alba subsp eu-alba L.</i>	Résédacées	Euras	Th	H.A	++.
Strate herbacée	<i>Sinapsis arvensis L.</i>	Brassicacées	Paléo-Temp	Th	H.A	1.1
Strate herbacée	<i>Thapsia garganica L.</i>	Apiacées	Méd	Th	H.A	++.
Strate herbacée	<i>Thymus ciliatus Desf .</i>	Lamiacées	End-N-A	CH	HA	++.
Strate herbacée	<i>Trifolium campestre Schreb.</i>	Fabacées	Paléo-Temp	Th	H.A	1.1
Strate herbacée	<i>Urginea maritima (L.) Baker.</i>	Liliacées	Can-Méd	Ge	H.A	2.1

Tableau n° 14 : Inventaire floristique de la station 2.

STATION N° 2
EXPOSITION : Sud - Est
PENTE : 05 - 15 %
Taux de recouvrement : 15 à 20 %
Substrat Dépôts hétérométriques
Surface 164 m²

STRATE	GENRE ET ESPECES	FAMILLES	TYPE BIOGEOGRAPHIQUE	TYPE BIO.	TYPE MORPHO.	Abondance - Dominance
Strate arborée	<i>Cupressus sempervirens L.</i>	Cupressacées	Méd	Ph	L.V	+.+
Strate arborée	<i>Olea europea subsp oleaster L.</i>	Oleacées	Méd	Ph	L.V	+.+
Strate arborée	<i>Pinus halepensis L.</i>	Pinacées	Méd	Ph	L.V	2.1
Strate arborée	<i>Pistacia atlantica</i>	Térébinthacées	Méd	Ph	L.V	+.+
Strate arborée	<i>Tetraclinis articulata</i>	Cupressacées	Ibéro-Maur-Malt	PH	LV	3.1
Strate arbustive	<i>Asparagus acutifolius L.</i>	Liliacées	Méd	Ge	H.V	+.+
Strate arbustive	<i>Atractylis humilis</i>	Astéracées	Ibéro - Maur	He	H.V	+.+
Strate arbustive	<i>Calycotome intermedia (Salzm.) M.</i>	Fabacées	Méd	Ch	L.V	+.+
Strate arbustive	<i>Salsola vermiculata</i>	Chenopodiacées	Sah-Méd	Ch	L.V	+.+
Strate arbustive	<i>Witania frutescens</i>	Solanacées	Ibéro-Mar	Ch	L.V	+.+
Strate arbustive	<i>Ziziphus lotus (L.) Desf.</i>	Rhamnacées	End-Sah	Ch	L.V	+.+
Strate herbacée	<i>Adonis dentata Del.</i>	Renonculacées	Méd	Th	H.A	+.+
Strate herbacée	<i>Ajuga chamaepitys (L.) Schreber.</i>	Lamiacées (Labiées)	Euras-Méd	Th	H.A	+.+
Strate herbacée	<i>Asphodelus microcarpus Salzm.et Viv.</i>	Liliacées	Canar-Méd	Ge	H.A	2.1
Strate herbacée	<i>Avena alba Vahl.</i>	Graminées (Poacées)	Méd-Irano-Tour	Th	H.A	+.+
Strate herbacée	<i>Avena sterilis L.</i>	Graminées (Poacées)	Macar-Méd-Irano-Tour	Th	H.A	+.+
Strate herbacée	<i>Ballota hirsuta</i>	Lamiacées	Ibéro - Maur	He	H.V	+.+

Strate herbacée	<i>Bromus rubens subsp eu rubens M.</i>	Graminées (Poacées)	Paléo-Sub-Trop	Th	H.A	++.
Strate herbacée	<i>Centaurea pullata L.</i>	Astéracées (Composées)	Méd	Th	H.A	++.
Strate herbacée	<i>Convolvulus altheoides L.</i>	Convolvulacées	Macar-Méd	Th	H.A	1.1
Strate herbacée	<i>Echinops spinosus</i>	Asteracées	S-Méd-Sah	He	H.V	++.
Strate herbacée	<i>Echium vulgare</i>	Borraginacées	Méd.	Th	H.A	++.
Strate herbacée	<i>Erodium moschatum (Burm.) L'Her.</i>	Geraniacées	Méd	Th	H.A	1.1
Strate herbacée	<i>Evax argentea Pomel.</i>	Astéracées (Composées)	N-A-Trop	Th	H.A	++.
Strate herbacée	<i>Fagonia cretica L.</i>	Zygophyllacées	Méd	Th	H.A	++.
Strate herbacée	<i>Helianthemum helianthemoïdes (Desf.) Grosser.</i>	Cistacées	End-N-A	Ch	H.V	++.
Strate herbacée	<i>Lamarchia aurea (L.) Moehch</i>	Graminées (Poacées)	Macar-Méd-Ethiopie	Th	H.A	++.
Strate herbacée	<i>Lygeum spartum</i>	Poacées	W-Méd	Ge	H.V	++.
Strate herbacée	<i>Malva sylvestris L.</i>	Malvacées	Euras	Th	H.A	++.
Strate herbacée	<i>Marrubium vulgare L.</i>	Lamiacées (Labiées)	Cosm	TH	HA	++.
Strate herbacée	<i>Plantago albicans L.</i>	Plantaginacées	Méd	TH	HA	++.
Strate herbacée	<i>Reseda alba subsp eu-alba L.</i>	Résédacées	Euras	Th	H.A	1.1
Strate herbacée	<i>Sinapsis arvensis L.</i>	Brassicacées (Crucifère)	Paléo-Temp	Th	H.A	2.1
Strate herbacée	<i>Thapsia garganica L.</i>	Apiacées (Ombellifères)	Méd	Th	H.A	1.1
Strate herbacée	<i>Trifolium sp</i>	Fabacées	Paleo - Temp	Th	H.A	++.
Strate herbacée	<i>Urginea maritima (L.) Baker.</i>	Liliacées	Can-Méd	Ge	H.A	3.2

III - ESSAI PHYTO-SOCIOLOGIQUE :

III.1 - Analyse bibliographique :

La région méditerranéenne a représenté jusqu'au siècle dernier un ensemble biogéographique particulièrement riche et relativement en équilibre grâce à une utilisation très particulière du milieu par l'homme. Elle est considérée comme une région très privilégiée dans sa diversité floristique et dans son endémisme. **QUEZEL, (1983)** explique cette importante diversité par les modifications climatiques durement subies par cette région.

Le milieu naturel reste en grande partie un système très complexe à comprendre, car toute exploitation irraisonnée et irréfléchie des ressources biologiques, hydriques et édaphiques provoque une perturbation de l'équilibre écologique et même socio-économique. A ce sujet **LOISEL en 1978** souligne que « la végétation est le résultat de l'intégration des facteurs floristiques, climatiques géologiques, historiques, géographiques et édaphiques »

En Afrique du Nord, la notion du « climax » est plutôt théorique (**DAHMANI, 1996**). Les notions de climax et de séries de végétation dans les conditions écologiques des zones semi- arides posent un réel problème. Cette notion est assez discutée, elle est même rejetée par certains auteurs tels que **SOUKATCHEV, ELLENBERG, in IONESCO (1958)**.

Le capital forestier et pré-forestier a connu une large régression dans le circum méditerranéen en comparaison avec le passé. Les forêts méditerranéennes ne sont plus des forêts, mais, des lambeaux de forêts, ceci dérive d'une activité humaine intense (**RIVAS -MARTINEZ, 1981**).

L'étude de la dynamique de la végétation a été depuis longtemps considérée comme une approche indirecte ou comparative (**PAVILLARD, 1935**). Les chercheurs phyto-géographes utilisent fréquemment dans leurs études des unités phyto-sociologiques et phyto-dynamiques pour justifier la destruction des territoires (**EMBERGER, 1939 ; QUEZEL, 1957-1964 ; BARBERO et BONIN, 1969. OZENDA et MONDINO, 1973, BARBERO et LOISEL, 1997**).

La phytosociologie et la taxonomie de la région méditerranéenne ont fait l'objet de plusieurs investigations. Cette région apparaît, comme un des centres où a différenciation, des espèces végétales est assez importante.

Elle peut être divisée en trois sous régions : occidentale, centrale et orientale. Cette subdivision tient compte de la réalité climatique, géographique et phyto-sociologique (**LOISEL, 1976**).

De point de vue végétation, la région méditerranéenne a été subdivisée en trois unités :

a : la première unité qui réunit les ATLAS et les montagnes méditerranéennes d'Espagne sud orientale, on tenant compte de la réalité phyto-sociologique, cette dernière occupe toute zone d'extension des *Erinacetalia*.

b : la deuxième unité : englobe les Pyrénées orientales, les Alpes maritimes, Les Apennins et les chaînes littorales ou domine le *festuco - seslerietea*.

c : la troisième unité qui est occupée par une végétation liée ou intégrée au *Daphno - Festucetalia*. Elle réunit les chaînes de Balkans méridionaux (Grèce, Albanie, Macédoine) et les montagnes d'Anatolie occidentale.

La région méditerranéenne constitue donc un modèle très intéressant à étudier à cause de sa richesse et son étendue, les études phytogéographiques et phyto-sociologiques constituent un élément prépondérant pour comprendre l'organisation de cette végétation. A ce sujet, **QUEZEL** en 1981, a pu réaliser une première étude concernant la définition des affinités et les différences floristiques et physiologiques existantes entre les formations de la Méditerranée occidentale et orientale.

La Méditerranée Orientale :

QUEZEL en 1981, **BARBERO** et **QUEZEL** en 1985 -1987 ont publié dans leurs écrits des synthèses concernant la définition des grandes structures forestières, on tenant compte de la réalité phyto-sociologiques. Cette étude englobe tous les pays de la Méditerranée orientale (Grèce, Turquie, Anatolie, Chypre, Syrie et la Liban). Ces synthèses permettent de rattacher les pelouses de groupe oriental septentrional et occidental à la surclasse de *Daphno - Festucetalia* et plusieurs ordres sont intégrés de cette surclasse :

- L'ordre des *Daphno - Festucetalia* (classe des *Astragalo-Brometea*). Elle réunit les montagnes les plus méridionales où les pelouses et les garrigues xérophytes et épineux dominant.

L'ordre des *Ondarycho-seslenietalia* englobe les montagnes septentrionales, **OBERDORFER** en 1954, (Grèce et Balkans) a défini la classe des *Cisto-Micromerietea* qui réunit les formations des matorrals. Cette dernière est rattachée à l'ordre des *Cisto-micromerietalia*. En Grèce, au niveau de cet ordre, apparaissent deux alliances qui sont liées à l'*Oleo-Ceratonion* et *Quercion-ilicis*. (**GLOVOC** et **ELLENBERG** et **HORVAT**, 1972).

L'apparition de l'alliance *Cyclamini-Quercion* a été définie par **BARBERO** et **QUEZEL** en 1979 indique une particularité assez importante sur le plan floristique.

L'ordre des *Onobrycnio-Armeni-Thymetalia*, rattaché à la classe des *Astragalo-Brometea*, domine nettement l'Anatolie centrale particulièrement.

A Chypre et en Turquie, Les climax sont rattachés indiscutablement à l'*Oleo-Ceratonion* et *Quercion-ilicis* et qui s'étend le long du littoral où on note la présence de *Ceratonia siliqua*, *Olea europea* (**AKMAN**, **BARBERO** et **QUEZEL**, 1974 et **ALZIAR**, 1995).

L'ordre des *Sarco-potentialia spinosa* réunit diverses unités regroupant les formations à garrigues définies par **ZOHARY** en 1973, en Proche-Orient. Ces groupements sont rattachés à plusieurs alliances ; *Sarco-poterion spinosi*, *Corydothymion capitati*, *Calycotomion vilosae*.

En 1978, **ABISALEH** a pu décrire une nouvelle alliance *Stachydo-orignion* liée à la classe des *Micro-merietea*. Cette dernière est très diversifiée et regroupe surtout l'ensemble des formations arbustives de dégradation des forêts méditerranéennes orientales. La méditerranée orientale est occupée par l'*Oleo Ceratonion* où domine l'étage thermoméditerranéen. Au niveau des calcaires et marnes, domine l'alliance de *Helichyso- Sanguino Orignion* (Turquie, Syrie, Chypre et Liban)

La Méditerranée Septentrionale :

Les différences floristiques restent très nettes et importantes d'une région à l'autre (de l'Espagne moyenne jusqu'aux montagnes Balkaniques).

La différence floristique reste liée surtout aux groupements sylvatiques alors que les stades de dégradation sont les mêmes à travers toute la région méditerranéenne (**BARBERO, BONIN et QUEZEL 1975**).

La végétation sud Méditerranéenne a fait l'objet de plusieurs études : deux (2) groupements sont nettement individualisés :

Le premier reste dégradé, lié à l'*Oleo-Ceratonion*.

Le deuxième est le plus dominant, rattaché au *Quercionilicis* (**BRAUN-BLANQUET ROUSSINE et NEGRE. 1951**).

Sur l'ensemble des massifs Nord-Méditerranéens, les pelouses appartiennent à la classe des *Festuco-Sesterietea* (**BARBERO et BONIN, 1969**), où on a pu distinguer deux complexes différents :

Le premier septentrional, central et oriental caractérise les *Sesterietalia tenuifoliae* (**LADI, 1943 ; FERRER et FURNARI, 1960 ; FERRARINI, 1966**).

Le second septentrional et occidental qui caractérise l'*Astragaletaliasempervirentis* (**BARBERO, 1968**).

La Méditerranée Occidentale :

La Méditerranée occidentale englobe la quasi-totalité des hautes montagnes du Maroc, de l'Algérie, de la Tunisie et la partie méridionale et orientale de l'Espagne.

ESPAGNE : Ses régions tempérées et littorales sont colonisées par le *Quercus ilex*. En hautes montagnes, trois essences importantes constituent le fond des forêts, qui sont notamment, le chêne vert, le cèdre de l'ATLAS et le Genévrier thunifère (**RIVAS MARTINEZ, 1975**).

Les forêts de l'ATLAS ont presque disparu et n'apparaissent qu'en vestiges. Les espèces sylvatiques se localisent surtout dans des zones plus arrosées (l'étage Méditerranéen humide ou sub-humide). Leur existence reste liée à des conditions plus spécialisées (microclimat, spécifique comme les Thalwegs, ravins et bords des sources) ; d'où l'effet de compensation hydrique qui reste très prépondérant dans ces régions.

Maroc : **BARBERO, QUEZEL et RIVAS-MARTINEZ** en 1981, ont pu décrire une trentaine d'associations et unités supérieures des *Quercetea ilicis* et *Quercetalia ilicis*, depuis le haut ATLAS jusqu'à la région de Tanger.

FENNANE (1987), sur le Rif Marocain, a pu réaliser une étude syntaxonomique des tetraclinaies marocaines en se basant sur les travaux de **QUEZEL** de **1981**. Ce même auteur (**1988**) présente une étude phyto-sociologique détaillée des tetraclinaies marocaines. **QUEZEL** et al ont décrit, Les groupements pré-forestiers des matorrals rifains. De cette étude, les classes, les plus caractéristiques des groupements pré-forestiers et forestiers et des matorrals du Rif, ils ont pu être élaborés :

Calluno -Ulicetea.

Cisto - Lavanduletea

Ononido - Rosmarinetea.

La dégradation des formations de ces matorrals (surtout ceux des *Cisto lavanduletea* et *Ononido-Rosmarinetea*) provoque un changement de ces dernières et de leurs remplacement par d'autres formations plus adaptées à ces milieux purement dégradés. En 1990, ces mêmes auteurs, ont montré que cette dégradation provoque le développement d'un cortège de thérophytes à croissance rapide (Les nitrophiles) avec un envahissement assez large de ces milieux par des espèces non palatables et/ou toxiques.

En 1992, **QUEZEL**, **BARBERO** et **RIVAS MARTINEZ** ont pu réaliser une autre étude exhaustive sur la structure syntaxonomique et sur la valeur écologique et dynamique des matorrals marocains orientaux, dont deux ordres ont été développés :

Ononido - Rosmarinetalia, dans le semi-aride.

Anarrhino - Fructicosi - Astragaletalia - aernati. Cet ordre a été décrit par **QUEZEL**, **BARBERO**, **LOISEL** et **RIVAS MARTINEZ** en **1992** sur la partie méridionale.

TUNISIE : Les premiers travaux qui ont été réalisés dans le but de définir la structure de la végétation sont ceux de **MAIRE (1926)** et **SCHMID¹ (1960)** suivis par ceux de **BRAUN BLANQUET (1931-1953)**, **DEBAZAC² (1958)** **GUINOCHET** et **RENE MOUINIER (1952)**.

Les études synthétiques et phyto-sociologiques en Tunisie, ont fait l'objet de plusieurs travaux, nous citons ceux de :

¹ In Chaabane (1993)

² In Chaabane (1993)

TIMBAL (1972), EL AFSA (1978), EL HAMROUNI et LOISEL (1978), LOISEL, CHAABANE et al (1986)³, EL HAMROUNI (1992), ces travaux sont réalisés pour définir les unités phyto-sociologiques de la classe de *Quercetea ilicis*.

Ceux de BRAUNBLANQUET (1952), où il a mis l'accent sur la parenté des peuplements de chêne avec les formations forestières acidophiles européennes.

Les études cartographiques réalisées par SHOEN EMBERGER et al (1966-1967) et de LE HOUEROU⁴ (1959-1968-1969, 1971, 1976, 1978) à étayer leurs études phyto-sociologiques sur certaines régions en Tunisie.

EL HAMROUNI (1992) a présenté une étude syntaxonomique des principales formations liées aux *Quercetea ilicis* et *Rosmarinetea officinalis*, dont trois alliances sont rattachées aux deux classes précédentes, ces alliances sont notamment :

Asparago Rhamnion

Juniperion - Lyciae

Ericion arboreae oxycedrus.

Ces trois alliances ont été proposées, seulement pour *Quercetea ilicis*.

Oleo - Quercion

Quercion Suberis

Medicago - Crataegion azarahi

EL HAMROUNI a mis l'accent dans ses études sur la classe des Ononido Rosmarinetea. Il fait ressortir de cette classe deux ordres et deux alliances endémiques, en tenant compte des étages bioclimatiques :

L'ordre des *Cisto - thymetalia - Mumbyani* et l'alliance *Ericaceo- Genistion spinosae* sous une ambiance sub-humide à tendance semi-aride.

L'ordre des *Anarrhino Astragaletalia - aernati* et l'alliance *Hilianthemo-genistion tunetanae* sous une ambiance semi-aride inférieure ou même aride. CHAABANE (1993), basé sur les données d'EL HAMROUNI (1992) a pu établir une large typologie de sept classes syntaxonomiques de la végétation littorale de la Tunisie septentrionale.

³ In Chaabane (1993)

⁴ In Alcaraz (1976)

ALGERIE : La flore algérienne a fait l'objet de plusieurs travaux. Nous citons : **COSSON (1953)**, **BATTANDIER** et **TRABUT (1888- 1889)** et **FLAUHAULT (1906)**.

D'autres indications sur les principales essences forestières algériennes et d'autres formations végétales sont fournies par la carte géographique Algéro-tunisienne (**MAIRE 1926**) et par des cartes forestières de **LAPIE** et **MAIGE (1914)** et de **PEYRMHOFF (1941)**. En **1974**, la taxonomie de ces principales essences forestières est donnée par **DELVILLAR**. La première étude phyto-sociologique de la végétation oranaise est due à **BRAUN - BLANQUET** de **1931** à **1947**, suivie par celles de **GUINOCHET 1959** ; **LONG, 1954** et **DEBAZAC, 1959**.

Ces études ont été complétées par celle de **BAUMGASTERNER (1965)** et **NEGRE (1966)**, réalisées sur quelques faciès du littoral algérois.

En 1991, **MESSAOUDENE** et **TESSIER**, ont axé leurs études sur une population de chênes des forêts domaniales.

HADJADJ AOUEL (1988-1991 et 1995) a mis l'accent dans son étude sur les peuplements de la tétracliniaie d'Algérie septentrionale et occidentale.

En ce qui concerne la végétation oranaise, beaucoup d'études ont été réalisées, on peut citer : - celles d'**ALCARAZ (1969 1982- 1991 et 1992)** **ZERAIA (1991-1982 et 1984)**, **KADIK (1984)**, **MEZIAN (1984)**, **AIME (1991)** **DAHAMANI (1984, 1989 et 1997)**, **HADJAJAOUEL (1995)**, **BENABADJI** et **BOUAZZA (1991-1995)** et **MAHBOUBI, (1995)**, **HASNAOUI (1997)** et **BESTAOUI (2001)**.

AIME (1991) à travers l'Oranie occidentale, a pu distinguer 24 groupements qu'il a pu rattacher à six (6) classes phyto-sociologiques, dont *Quercetea ilicis* est la plus importante parmi ces dernières.

En **1997**, **ACHOUR-KADI-HANIFIE** et **LOISEL** ont réalisé une étude édaphique rattachée surtout à la dégradation des formations de *Stipa tenacissima*. Cette étude édaphique reste jusqu'à maintenant la plus récente en Algérie.

DJEBAILI (1982) a axé ses recherches sur l'étude des groupements steppiques, en tenant compte des travaux de **MAIRE (1926)**, **KILLIAN (1951)** **DUBUIS SIMONEAU (1954)**, **OZENDA (1954)**, **LE HOUEROU (1969)** et **CELLE (1975)**. Cet auteur a mis l'accent sur les groupements à *Stipa tenacissima* de **1978** à **1984**.

La steppe à Alfa est intégrée à la classe des *Théro -Brachypodetea* et à l'ordre de *lygro- stepetalia* par LAZAR et ROUX en 1979. Actuellement, une nouvelle nomenclature a été proposée, qui consiste à rattacher l'ordre des *lygio- stipetalia* à sa propre classe de *lygo - stipetea* (RIVAS-MARTINEZ, 1977).

D'autres travaux complémentaires ont été réalisés pour décrire les unités syntaxnomiques concernant les groupements steppiques du Maghreb (POUGMET, 1981; AIDOUD, 1983, ABDELKRIM, 1984 ; BOUZENOUNE, 1984 et KAABACHE, 1990).

Récemment en Oranie et plus exactement à Tlemcen BENABADJI (1991- 1995) et BOUAZZA (1991-1995) ont mis l'accent dans leurs études sur les groupements à *Artemisia inculta* et les groupements à *Stipa tenacissima*. Leurs travaux de carte en phyto écologie du Nord de steppe ont pu être réalisés pour identifier les groupements végétaux steppiques

DAHMANI (1984-1989) regroupe toutes les associations résultantes de la dégradation des groupements à chêne vert (*Quercus ilex*) dans les monts de Tlemcen. Elle fait ressortir deux associations intégrées dans l'alliance de *Gesnisto-Atlanticae-Cistion vilosi* qui réunissent principalement les matorrals méso - méditerranéens.

Le phénomène de « matorialisation » très avancé, dans notre région est défini par BERBERO et al 1990 comme un processus de remplacements de la structure de la végétation initiale (forêt) par une nouvelle structure définie par un ensemble d'espèces significatif ayant pris la place des espèces déterminantes ou caractéristiques.

L'état de régression et les stades successifs de la dégradation sont marqués par la présence de *Quercus ilex* et *Juniperus oxycedris*. La présence de *Juniperus oxycedris* seul explique un changement du tapis forestier et leur remplacement par une flore dominée surtout par *Ampelodcsma mauritanicum*, *Calycotome spinosa* et *Chamaerops humilis* (QUEZEL et al, 1992).

Le processus de dégradation a été schématisé par plusieurs spécialistes, dans tous les cas, le point de départ étant la forêt, le schéma le plus fidèle à la réalité a été mis au point par quatre auteurs POULUNIN et HUXLEY (1967), LE HOUEROU (1969) et KUHNHOLTZ et TOMASSELLI (1976). Ce processus peut être schématisé, en fonction des étages bioclimatiques. Pour notre cas :



QUEZEL (1976) souligne que les forêts méditerranéennes se rapportaient aux matorrals et se rencontrent aux étages aride, et semi-aride et recouvrant des vastes étendues. En Oranie et sur les monts de Tlemcen, un peuplement particulier occupe une place importante dans les phases dynamiques de la couverture végétale.

L'Ampelodesmo-mauritanicum-Chamaeropetum humilis. Ceci montre un impact humain très élevé et où *Chamaerops humilis* et *Ampelodesma mauritanicum* représentent les éléments physiologiques majeurs.

ALCARAZ (1983) dans sa classification dynamique de cette végétation a pu réaliser une typologie des matorrals en tenant compte des espèces qui les caractérisent :

Matorrals à *Chamaerops* : Ce type de végétation domine nettement nos régions, dont la dégradation est verticale

Matorrals à *Calycotome* et *Lavandula* : où le stade de dégradation est intermédiaire.

Matorrals à *Chamaerops* et *Arisarum vulgare* : Une dégradation successive de *Pistaciolepis* avec une prédominance d'autres espèces qui ne représentent aucun intérêt écologique comme *Asphodelus microcarpus* et *Urginea maritima*. Ce stade est ultime dans la dégradation.

Le terme « Matorral » a trouvé sa définition propre, parmi les autres formations végétales connues :

Matorral : c'est une formation de végétaux ligneux nanophanerophytes ou chamaephytes dont la taille et le poids sont naturels ; soit artificiels et résultant d'une dégradation. **TOMASSELLI** (1976) définit le matorral comme étant une formation des plantes ligneuses xérophiles, dont la partie aérienne n'arrive pas à se différencier nettement en tronc (le cas de *Chamaerops humilis*) et en frondaison ; mais qui présente en général une tige très ramifiée à la base (*Thymus*, *Calycotome spinosa*, *Cistus* ...).

Ce même auteur, ne considère pas le matorral comme climax car il ne présente pas le plus souvent un type de végétation en équilibre avec le climat et le sol.

III.2 - Cas de notre zone d'étude :

L'action synergique de l'aridité et de l'action anthropique intense dans la zone étudiée depuis plusieurs décennies entraîne actuellement la disparition des espèces végétales les plus significatives d'une part et l'infiltration d'autres espèces moins appréciées et/ou plus xérophiiles d'autre part.

L'impact anthropique que subit cette zone (forêt de Bled Chahba) entraîne le plus souvent une régression du tapis végétal, les formations forestières perdent beaucoup de terrain au profit d'espèces asylvatiques qui finissent par proliférer **ABOURA, (2000)**.

Du point de vue phyto-sociologique, nous avons essayé de définir quelques groupes d'espèces appartenant à notre zone d'étude selon leur rattachement aux classes phyto-sociologiques.

Nous distinguons les 5 groupes suivants :

Groupe 1 :

Il est constitué de 3 espèces :

Asparagus stipularis, *Calycotome villosa subsp intermedia*, *Asphodelus microcarpus* dont les deux premières se rattachent au *Pistacia-Rhamnetalia alaterni*.

Sur le plan bioclimatique, ces deux espèces indiquent aussi l'ambiance aride du milieu.

Groupe 2 :

Nous avons pu faire ressortir trois sous-groupes :

Sous-groupe A :

Constitué par les espèces suivantes :

Withania frutescens, *Pistacia atlantica*, *Asparagus albus*, *Olea europea*, *Pallenis spinosa*, *Paronychia argentea*.

C'est un groupe constitué par des espèces caractéristiques des *Ephedro-Juniperetelia* (**Barbéro et al, 1981**), comme (*Pistacia atlantica*, *Asparagus albus*) et des espèces appartenant aux *Thero-brachypodietea*.

Sous-groupe B :

Thapsia garganica, *Plantago albicans*, *Lavandula multifida*, *Plantago logopus*, *Avena sterilis*, *Erodium moschatum*, *Marrubium vulgare* et *Urginea maritima*.

C'est un groupe *d'Ononido-Rosmarinetea* fortement anthropisé vu la forte présence des *Théro-brachypodietea*, des *stellarietea mediae* et de groupe anthropozoïque le met sur le compte d'un groupe d'une dégradation intense.

Sous-groupe C :

Fagonia cretica, Asteriscus maritimus, Teucrium polium, Tetraclinis articulata.

C'est un groupe où les caractéristiques des quatre groupes sont réunies (*Pegano – Salsoletea – Théro – Brachypodietea – Ononido – Rasmarinéea – Pistacio – Rhamnetalia - Alaterni*).

Groupe 3 :

Se trouvent les espèces *Ziziphus lotus* et *Ballota hirsuta* principales caractéristiques de l'association *Calicotomo – intermediae – oleeteum sylvestris* (Quezel, Barbero – Benabid. Loisel et Rivas. Martinez 1988).

Groupe 4 :

Micropus bombycinus, Bromus rubens.

Groupe 5 :

Artemisia herba-alba.

L'ensemble du groupe 4 et 5 représente l'association *Noaea mucronatae – Artemisietum herba – albae*.

Cette association s'inscrit parmi les groupements des *Pegano Salsoletea* qui sont des formations steppiques ou pré-steppiques le plus souvent anthropisées par un pâturage intense.

La succession du groupe 1 vers les derniers groupes est assez semblable à la représentation schématique des principaux stades de dégradation des unités supérieures de l'étage thermo – méditerranéen dans la zone d'étude (Figure n° 07).

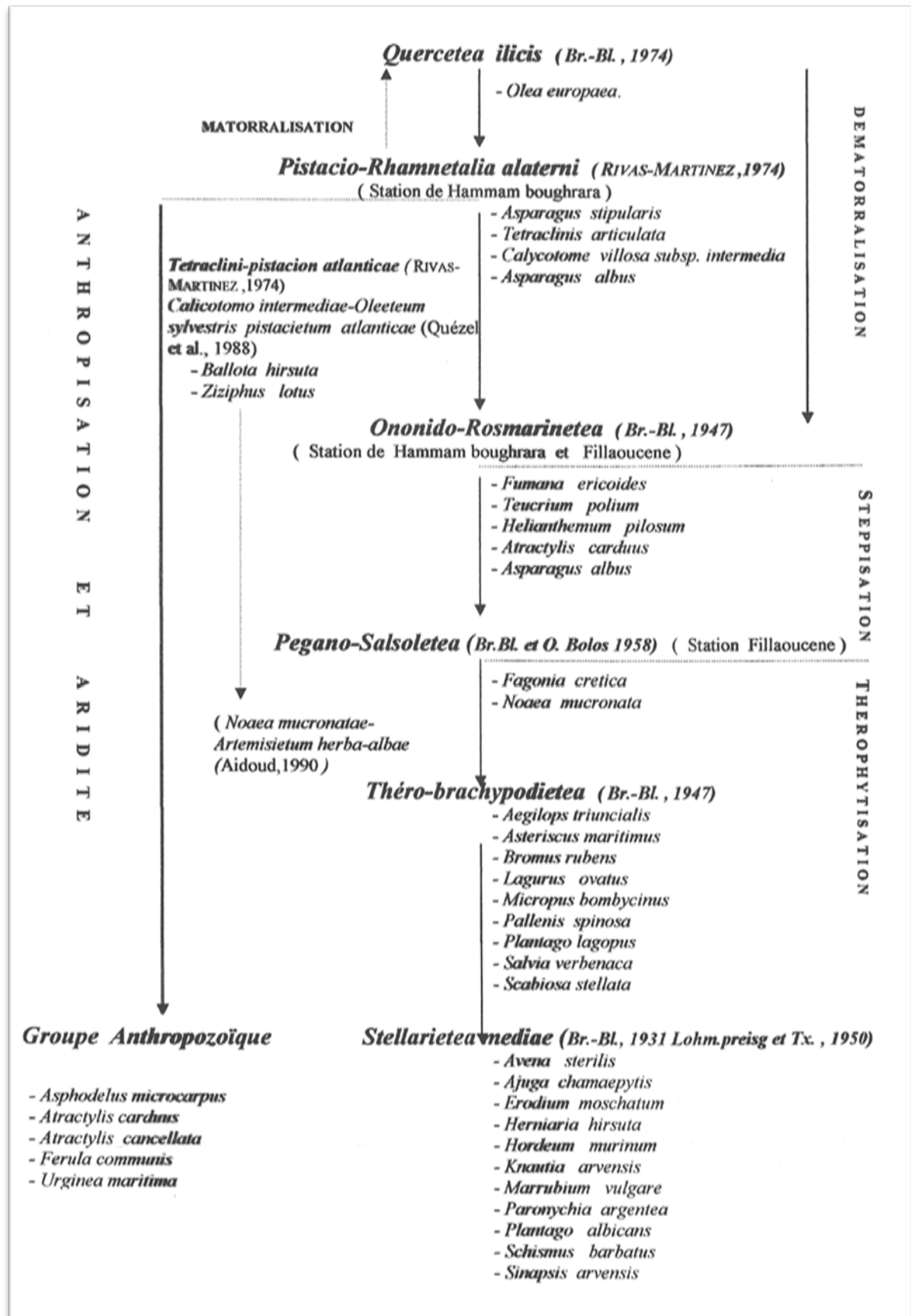


Figure n° 7 : schématique des principaux stades de dégradation des unités supérieures de l'étage thermo – méditerranéen dans la zone d'étude

IV - DIVERSITE FLORISTIQUE :

INTRODUCTION :

Mesurer la biodiversité, telle qu'elle a été définie à l'origine par **WILSSON, (1988)**, signifie compter l'ensemble des espèces présentes en un endroit donné.

La végétation est donc utilisée comme le reflet fidèle des conditions stationnelles, elle en est l'expression synthétique selon **BEGUIN et al, (1979)** et **RAMEAU, (1987)**.

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

Malgré que la végétation se présente sous forme de matorrals à différents états de dégradation dans la forêt de Bled Chahba (Zone d'étude). Cette formation sert comme terrain de travaux pratiques de botanique, systématique et d'écologie étant donné son caractère naturel et sa situation en plein milieu anthropisé.

Pour toutes les espèces, les types morphologiques, les types biologiques et les types de distributions phytogéographiques ont été pris en compte dans l'analyse globale.

IV.1 - COMPOSITION SYSTEMATIQUE :

IV.1.1 - Familles, genres et espèces :

Le tableau n° 15 et les figures n° 08 montrent la distribution des familles, genres et espèces au niveau de chaque station.

Au niveau de la zone d'étude, l'inventaire réalisé a permis de comptabiliser 50 et 36 espèces (Tableau n° 13 et 14) appartenant à 46 et 34 genres et 27 et 24 familles dans les stations 1 et 2 respectivement.

Les genres représentés sont variables, la répartition des familles est hétérogène.

Les astéracées, les poacées et les lamiacées dominent les 2 stations, ces familles représentent plus de 20 % de la flore étudiée.

Les autres familles ont un pourcentage faible et très faible.

Tableau n° 15 : Composition en familles, genres et espèces de la flore.

Familles	Station 1		Station 2	
	Genres	Especies	Genres	Especies
Apiacées	2	2	1	1
Asteracées	5	5	4	4
Borraginacées	1	1	1	1
Brassicacées	2	2	1	1
Caryophyllacées	2	2	0	0
Chenopodiacées	1	1	1	1
Cistacées	1	1	1	1
Convolvulacées	1	2	1	1
Cupressacées	2	2	2	2
Fabacées	3	3	2	2
Geranicées	1	1	1	1
Lamiacées	5	5	3	3
Liliacées	3	5	3	3
Malvacées	1	1	1	1
Oleacées	1	1	1	1
Papaveracées	1	1	0	0
Pinacées	1	1	1	1
Plantaginacées	1	1	1	1
Poacées	5	6	3	5
Renonculacées	1	1	1	1
Résidacées	1	1	1	1
Rhamnacées	1	1	1	1
Solanacées	1	1	1	1
Terébinthacées	1	1	1	1
Valerianacées	1	1	0	0
Zygophyllacées	1	1	1	1

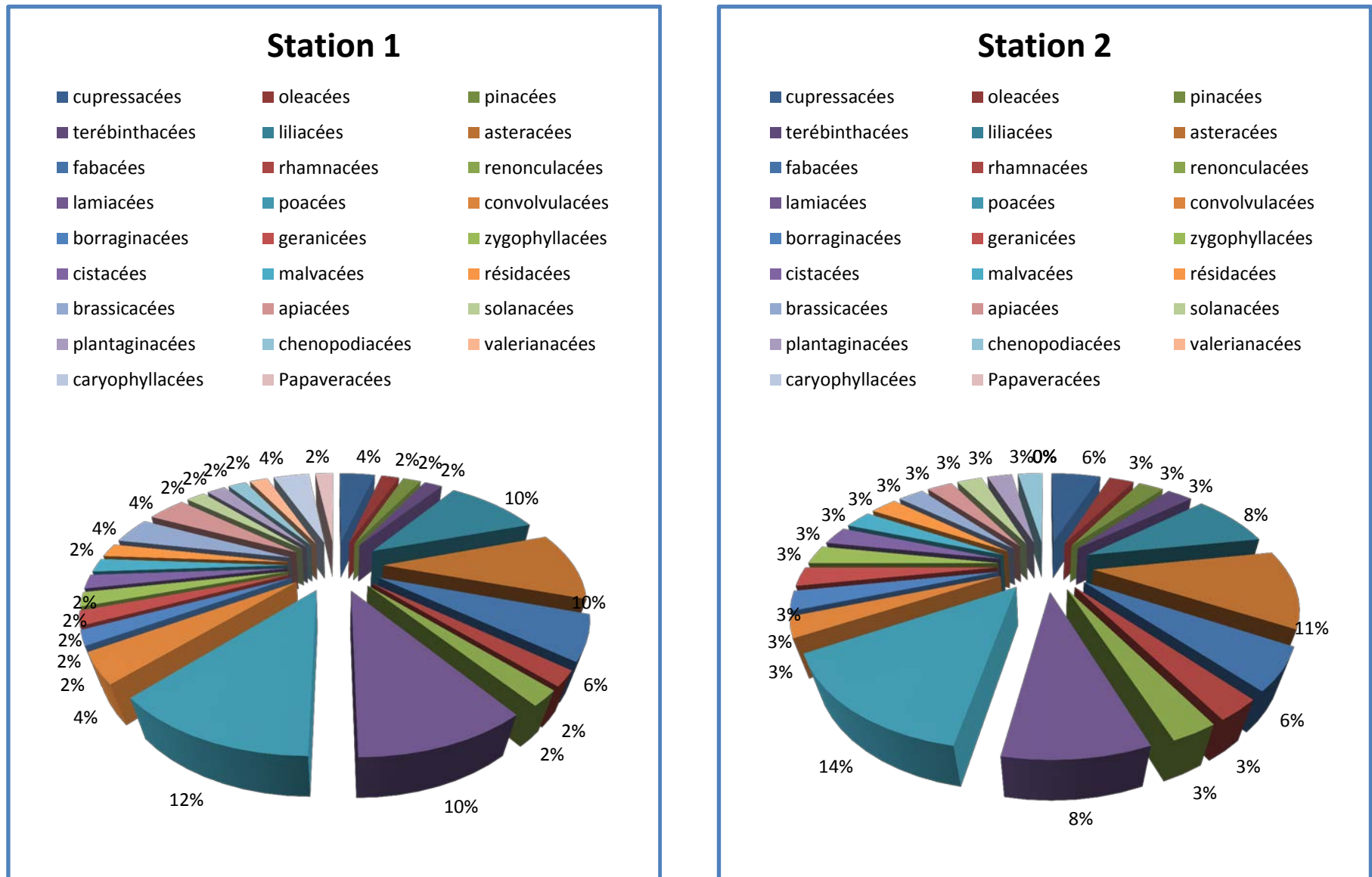


Figure n° 8 : Composition en familles, genres et espèces.

IV.2 - CARACTERISATION BIOLOGIQUE :

IV.2.1 - Classification biologique des plantes :

Les formes de vie des végétaux représentent un outil privilégié pour la description de la physionomie et de la structure de la végétation. Elles sont considérées, comme une expression de la stratégie d'adaptation de la flore et de la végétation aux conditions de milieu.

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

C'est seulement en 1904 que les types biologiques ont été définis par l'écologue **RAUNKIAER, (1934)**, de la manière suivante :

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

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

- ***Chamaephytes (CH)*** : (Chami = à terre)

Herbes vivaces et sous arbrisseaux dont les bourgeons hibernants sous à moins de 25cm du dessus du sol :

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

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

Durée de vie :

- Bisannuelles ;
- Vivaces.

- ***Géophytes (GE)*** :

Espèces pluriannuelles herbacées avec organes souterrains portant les bourgeons.

Forme de l'organe souterrain :

- Bulbes ;

- Tubercule ;
- Rhizome
- **Thérophytes (TH)** : (theros = été)

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



Figure n° 9 : Classification des types biologiques de Raunkiaer, (1934).

PH=Phanérophytes,

CH=Chamaephytes,

HE=Hémicryptophytes,

GE =Géophytes,

TH=Thérophytes.

IV.2.2 - Spectre biologique:

La structure de la flore d'une station peut être caractérisée par son spectre biologique qui indique le taux de chacun des types biologiques définis par **RAUNKIAER** dans la flore.

Nous avons retenu cinq formes de vie ou types biologiques, d'après la liste des espèces recensées dans les deux stations, nous pouvons déterminer le pourcentage de chaque type biologique (Tableau n°16 ; Figure n°10).

La zone d'étude (forêt de Bled Chahba) se trouve marquée par un fort pourcentage de thérophytes et sont les plus dominants dans les deux stations ; 52 % pour la station 1 et 52,78 % pour la station 2.

Tableau n° 16: Pourcentages des types biologiques.

Stations	Phanérophytes		Chamaéphytes		Hémicryptophytes		Géophytes		Thérophytes	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Station 1	5	10,00	11	22,00	2	4,00	6	12,00	26	52,00
Station 2	5	13,89	5	13,89	3	8,33	4	11,11	19	52,78

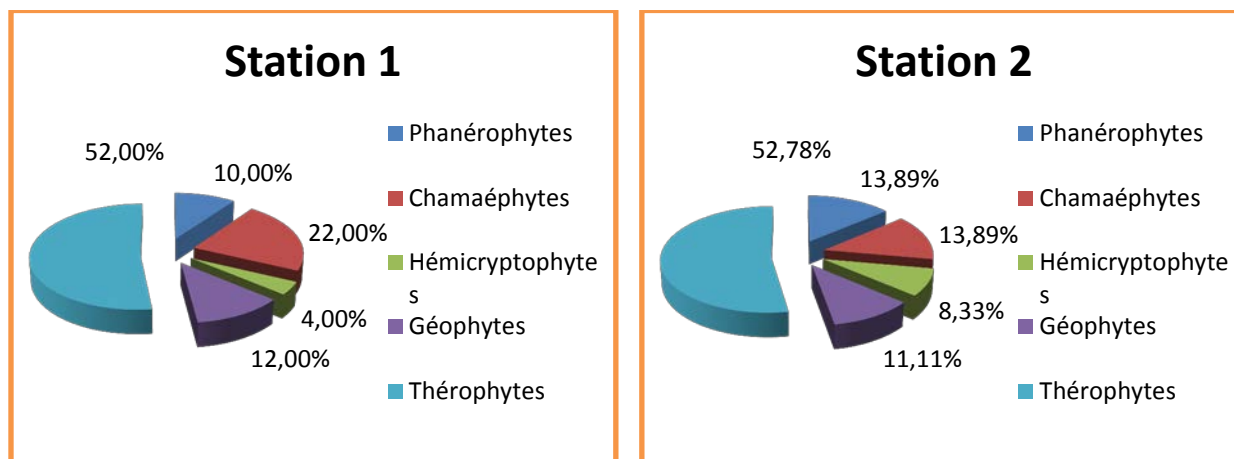


Figure n° 10 : Pourcentages des types biologiques.

Cette prédominance des thérophytes est strictement liée aux pluies saisonnières et que si ces précipitations tombent durant la saison chaude, les thérophytes se développent difficilement. Ces éphémères semblent être influencés par l'exposition nord ou sud et par le pâturage plus intense. Ce dernier détermine une augmentation plus modeste dans les versants méridionaux que dans les versants septentrionaux expliquent **BENABADJI** et **BOUAZZA**, (2001).

Selon **OLIVIER** et *al*, (1995), une attention particulière est généralement accordée à la répartition des thérophytes dont la proportion en région méditerranéenne est de l'ordre 50 %.

DAGET, (1980) pense que, de toute façon, le taux de théophytes est lié, quelle que soit l'échelle de l'analyse et le niveau de perception adopté, à l'ouverture de la végétation et l'humidité globale du milieu.

DAGET, (1980) et **BARBERO et al, (1990)**, s'accordent pour présenter la théophytie comme étant une forme de résistance à la sécheresse ainsi qu'aux fortes températures des milieux arides. La signification de la thérophytie a été abondamment débattue par ces auteurs qui l'attribuent :

- Soit à l'adaptation à la contrainte du froid hivernal ou à la sécheresse estivale,
- Soit aux perturbations du milieu par le pâturage, les cultures, etc.

Viennent ensuite les Chamaephytes, avec 22% pour la station1 et 13,89 % pour la station2, qui sont généralement plus fréquentes dans les matorrals et plus spécialement, dans les matorrals alticoles surtout sur calcaire (xéricité édaphique) et les matorrals xériques en situation méridionale, confirmé par **DAHMANI (1996)**.

Cette répartition va dans le même sens que celle que **FLORET et al, (1978)** ont décrit, en accord avec **RAUNKIAER, (1934)** et **ORSHAN et al, (1985)**, et qui considèrent les chamaephytes comme étant mieux adaptées aux basses températures et à l'aridité.

En fait, leur proportion augmente dès qu'il y a dégradation des milieux forestiers car ce type biologique semble être mieux adapté que les phanérophytes à la sécheresse estivale comme le soulignent **DANIN et al, (1990)** et **BOUAZZA et al, (2002)**.

Le pâturage favorise aussi de manière globale les Chamaephytes faiblement appréciées ajoutent **BENABADJI et al, (2004)**.

Alors que les phanérophytes sont représentées par 10% pour la station1 et par 13,88% pour la station2, traduisent les changements d'état du milieu sous l'action de facteurs écologiques et surtout anthropozoïques.

Selon **KOECHLIN, (1961)** les types biologiques constituent des indices de la stratégie de vie des espèces.

L'analyse des formes d'adaptation des plantes permet une meilleure appréciation des conditions écologiques dans lesquelles elles vivent. Les types biologiques, par leur répartition, traduisent fidèlement les conditions écologiques d'une région.

Les géophytes sont de moindre importance 12 % pour la station1 et 11,11 % pour la station2. Elles sont représentées par :

- *Lygeum spartum*
- *Asparagus albus*
- *Urginea maritima*
- *Asparagus acutifolius*
- *Asparagus stipularis*
- *Asphodelus microcarpus*
- *Anagallis arvensis*

DAHMANI, (1996), signale que les géophytes sont certes moins diversifiées en milieu dégradé mais elles peuvent dans certains cas de représentation à tendance mono-spécifique (surpâturage, répétition d'incendies), s'imposer par leur recouvrement.

Enfin, les hémicryptophytes sont faiblement représentées avec seulement 4% pour la station 1 et 8,33 % pour la station 2. Cela, peut s'expliquer par la pauvreté du sol en matière organique; phénomène confirmé par **BARBERO**, et *al.* (1989).

IV.2.3 - INDICE DE PERTURBATION :

L'indice de perturbation calculé permet de quantifier la thérophytisation d'un milieu **LOISEL** et *al.* (1993).

Pour notre cas, l'indice de perturbation, étant de l'ordre de 74% pour la station1 et de l'ordre 48% pour la station2, montre la forte dégradation des formations végétales engendrée par l'action de l'homme (défrichage, incendies, pâturage et urbanisation).

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

Tableau n° 17 : Indice de perturbation :

Station	1	2
Indice de perturbation	74%	48%

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

IV.3 - TYPES MORPHOLOGIQUES :

Nos recherches ont révélé la dominance des espèces herbacées (58%) pour la station 1 et 58,33 % pour la station 2 sur les espèces ligneuses. Ce résultat est semblable à celui de la plupart des recherches réalisées au Laboratoire d'Ecologie et de Gestion des Ecosystèmes Naturels par M. Aboura en 2000 dans la même zone d'étude (Forêt de Bled Chahba).

Ceci est justifié par le fait que cette végétation est très soumise à la pression humaine.

La population y exploite les bois de chauffe en contribuant ainsi à la déforestation et à la mise en danger de certaines espèces fragilisées par le stress écologique.

D'autre part, on constate que les herbes annuelles dominent sur les herbes vivaces dans les deux stations.

Ces résultats sont aussi confirmés par plusieurs chercheurs sur la flore et la végétation de la région d'étude.

Tableau n° 18 : Pourcentage des types morphologiques.

Stations	Herbacées annuelles		Herbacées vivaces		Ligneuses vivaces	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Station 1	29	58,00%	8	16,00%	13	26,00%
Station 2	21	58,33%	6	16,67%	9	25,00%

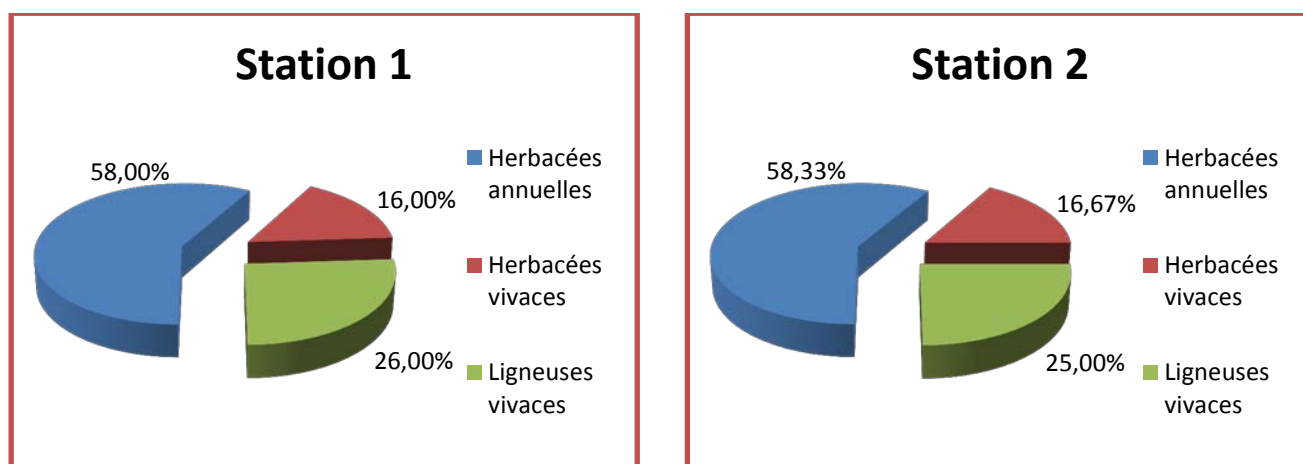


Figure n° 11 : Pourcentage des types morphologiques.

IV.4 - TYPE BIOGEOGRAPHIQUE :

L'existence de divers ensembles biogénétiques et biogéographiques majeurs, **QUEZEL, (1985)** et **CAPOT-REY, (1953)** constitue un des facteurs essentiels pour expliquer la richesse des essences forestières du pourtour méditerranéen.

La phytogéographie étudie la répartition des espèces végétales à la surface du globe selon **LACOSTE et al (1969)**. Les raisons pour lesquelles une espèce ne dépasse pas les limites de son aire géographique peuvent être variées : le climat, le sol, l'histoire ou l'isolement par des obstacles naturels.

L'élément phytogéographique correspond à « l'expression floristique et phytosociologique d'un territoire étendu bien défini; il englobe les espèces et les collectivités phytogéographiques caractéristiques d'une région ou d'un domaine déterminés » d'après **BRAUN-BLANQUET (1919)**.

Selon **QUEZEL, (1985)** et **MEDAIL et QUEZEL, (1997)**, sur le pourtour méditerranéen, les multiples événements paléogéographiques et les cycles climatiques contrastés ont aussi permis l'émergence de cette biodiversité inhabituellement élevée.

Le spectre biogéographique, établi selon la liste floristique du territoire des deux stations, met en évidence les divers éléments.

Parmi les espèces présentes dans la zone d'étude, plusieurs ont une aire de répartition méditerranéenne. Pour étudier la répartition des espèces nous nous sommes basés sur les renseignements fournis par la Nouvelle Flore de l'Algérie **QUEZEL et SANTA, (1962-1963)**.

Du point de vue chorologique, le pourcentage des taxons à répartition méditerranéenne est assez élevé, à savoir 36,54 % pour la station 1 et 34,21 % pour la station 2.

Les taxons d'origine endémique méditerranéenne, paléotempérée et ouest méditerranéenne, occupent une place appréciable dans la station 1, constituent respectivement 9,62%, 7,69 % et 3,85% (Tableau n° 19).

Par contre les taxons d'origine eurasiatique, canarien-méditerranéen et ibéro-mauritanien, constituent 5,26% de chaque taxons de la station 2.

QUEZEL, (2000) explique l'importance de la diversité biogéographique de l'Afrique méditerranéenne par les modifications climatiques durement subies dans cette région depuis le Miocène entraînant des migrations d'une flore tropicale. Ce même auteur en (1970) souligne qu'une étude phytogéographique constitue une base essentielle à toute tentative de conservation de la biodiversité.

Selon **CARDONA**.et *al*, (1961), les géographes et les géologues s'accordent à dire que l'histoire de la Méditerranée a été très mouvementée au cours des temps et n'a pas évolué de la même façon dans les différentes parties du bassin méditerranéen à la suite des grands bouleversements du Tertiaire et du Quaternaire.

Tableau n° 19 : Répartition des types biogéographiques.

Type biogéographique	Station 2		Station 1	
	Nbre	%	Nbre	%
Can-Med	2	5,26%	2	3,85%
Circumbor	0	0,00%	1	1,92%
Cosm	1	2,63%	1	1,92%
End-Sah	1	2,63%	1	1,92%
End-NA	1	2,63%	4	7,69%
Eur-Méd	0	0,00%	1	1,92%
Euras	2	5,26%	2	3,85%
Euras-Méd	1	2,63%	1	1,92%
Ibéro-Mar	1	2,63%	1	1,92%
Ibéro-Maur	2	5,26%	1	1,92%
Ibéro-Maurit-Malt	1	2,63%	1	1,92%
Macar-Méd	1	2,63%	2	3,85%
Macar-Méd-Irano-Tour	1	2,63%	1	1,92%
Méd	13	34,21%	19	36,54%
Méd-Irano-Tour	1	2,63%	1	1,92%
NA-Trip	1	2,63%	0	0,00%
Paléo-Subtrop	1	2,63%	1	1,92%
Paléo-Temp	2	5,26%	5	9,62%
S-Méd-Sah	1	2,63%	0	0,00%
Sub-Méd	0	0,00%	1	1,92%
W-Méd	1	2,63%	2	3,85%
Canar-Méd-Ethiopie	1	2,63%	0	0,00%
Sah-Méd	1	2,63%	1	1,92%
Asie-Occid	0	0,00%	1	1,92%

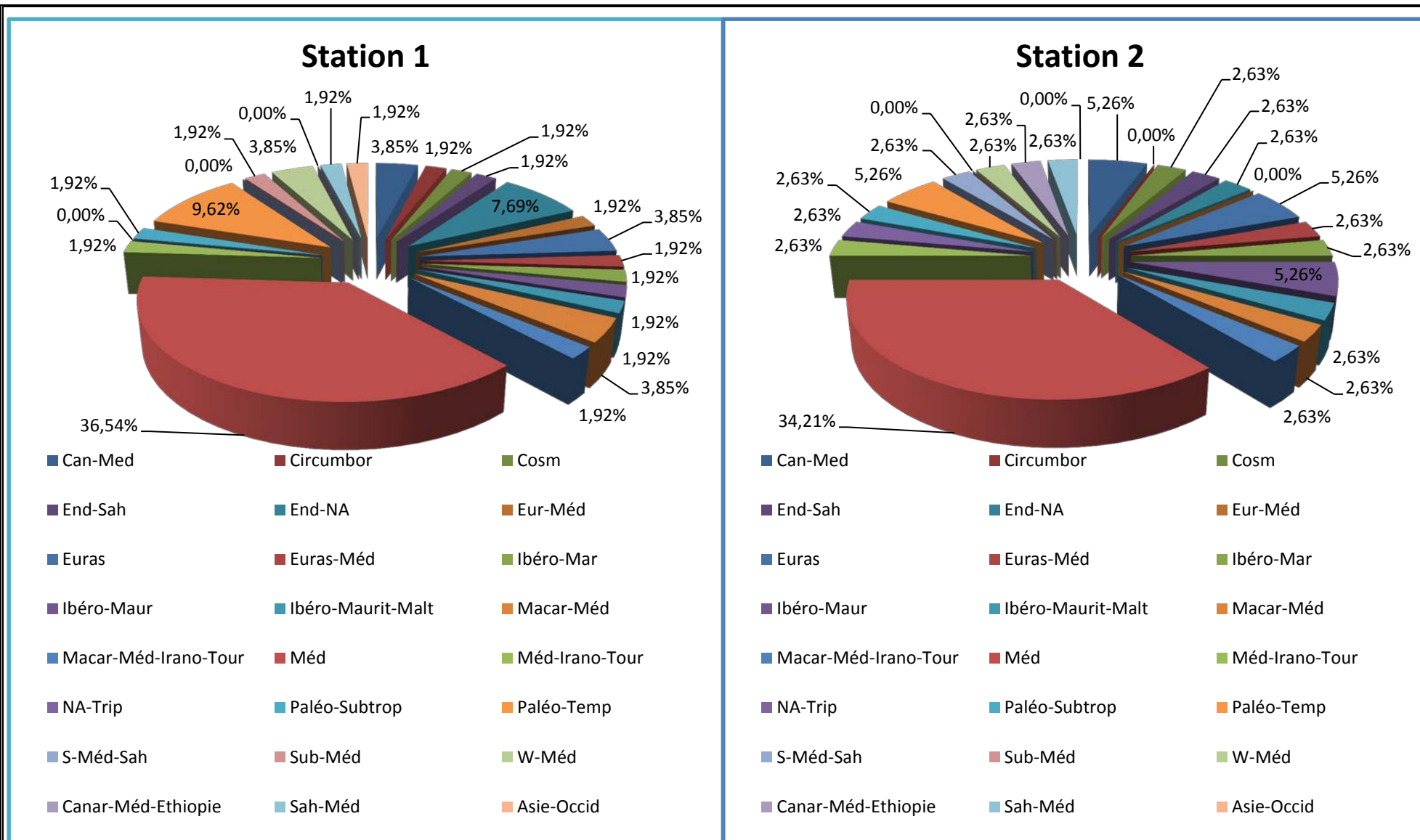


Figure n° 12 : Répartition des types biogéographiques.

CONCLUSION :

La forêt de Bled Chahba est un matorral dégradé. Sa composition floristique est très souvent liée à l'action anthropique et aux rigueurs des conditions climatiques.

Les astéracées, poacées, lamiacées et fabacées sont les ressources floristiques reconnues par leur résistance à ces conditions.

Le schéma général du type biologique dans les stations est Th>Ch>Ge>Ph>He.

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

L'indice de perturbation reste élevé (74%), ceci montre nettement la souffrance de cette région et la forte pression anthropique exercée.

Du point de vue phytosociologique, le passage d'un groupement à l'autre répond au déclenchement des processus de désertification dont les modalités diffèrent d'un stade à l'autre (dématorralisation → steppisation → thérophytisation).

L'impact anthropique que subit cette zone entraîne le plus souvent une régression du tapis végétal. Les formations forestières perdent beaucoup de terrain au profit d'espèces asylvatiques qui finissent par proliférer.

Cela n'est pas spécifique à notre zone d'étude (forêt de Bled Chahba), mais c'est le cas de toute la région de Tlemcen, d'où le risque d'une aggravation de l'appauvrissement du patrimoine floristique de notre région (**BOUAZZA et BENABADJI, 1998 ; BOUAZZA et MAHBOUBI, 2000**).

CHAPITRE IV :
ACTION DIRECTE OU
INDIRECTE DE
L'HOMME

INTRODUCTION :

Les paysages actuels sont le résultat d'une histoire conjointe naturelle et humaine qui s'étend sur plusieurs milliers d'années. On pourrait faire remonter cette histoire à cinq, dix, peut-être même quinze millions d'années **DE LUMLEY, (1991)**.

Les écosystèmes arides d'Afrique du Nord sont marqués par l'impact drastique et croissant des activités humaines signalent Le **FLOC'H, (1995)** et **QUEZEL, (2000)**.

C'est de l'action de l'homme que dépendra en définitive l'état de l'écosystème. En raison de l'importante croissance démographique, on assiste à une accélération au cours des trois dernières décennies de l'utilisation des ressources naturelles qui dépasse souvent leur capacité de renouvellement. Coupes illicites, défrichements des forêts, pâturages intensifs, exploitations abusives des matorrals et des steppes, ont pour conséquence une destruction rapide du capital biologique et des dysfonctionnements écologiques très graves, surtout, en Afrique du Nord, depuis une cinquantaine d'années confirment **BARBERO et al (1990)**.

Nous analysons la dégradation qui affecte notre zone d'étude en se basant sur les données socio-économiques concernant les impacts des activités de production et des infrastructures et de l'urbanisation sur l'environnement de notre site d'étude qui est la forêt de Bled Chahba .

I - DIFFERENTES FORMES DE PRESSION :

I.1 - Les activités humaines :

L'action de l'homme influence l'ensemble des paysages de la planète de façon directe par une exploitation des ressources, une occupation de l'espace par l'agriculture et l'urbanisation ; ou de façon indirecte par les changements climatiques globaux ou les pollutions induites par le développement de l'industrie.

L'intervention de l'homme (construction des grands ouvrages, routes goudronnées, barrages) a provoqué un bouleversement considérable des conditions écologiques naturelles. Ces actions de bouleversement se traduisent par :

- Défrichement au profit de l'agriculture.
- Rejet d'eaux usées urbains ou industrielles (Barrage de Hammam Boughrara).

-Tassement du sol par piétinement du bétail et le surpâturage.

En effet, l'impact de l'homme et de ses troupeaux sur le tapis végétal par l'intermédiaire du pastoralisme et de l'agriculture et l'industrie, interviennent d'une manière brutale dans les systèmes écologiques, dynamiques formé par les types des milieux naturels qui aurait évolué plus lentement et souvent d'une manière différente **BOUAZZA et al, (1996)**.

Les activités humaines peuvent être classées en quatre catégories (le pâturage et surpâturage, le parcours et l'élevage, le défrichement et le système de culture).

I.1.1 - Population :

Afin de comprendre l'effet de l'action de l'homme, qui affecte considérablement notre zone d'étude, nous avons jugé nécessaire d'étudier l'évolution de la population durant quatre périodes séparées par un intervalle du temps.

L'influence de la population sur le milieu naturel et sa répartition dans ce milieu sont des évidences. D'après **LOCATELLI, (2000)**, une population trop importante (taux de croissance élevé) dégrade l'environnement et les moyens de sa production, comme les sols.

La population, ou du moins une partie de cette dernière, migre lorsque la famine la menace, en déplaçant le problème dans d'autres régions. Plusieurs études à l'échelle mondiale montrent que le dépassement de la capacité de charge peut engendrer une dilapidation des ressources naturelles.

Tableau n° 20 : Evolution de la population de zone d'étude (Hammam Boughrara 1966-2008)

Année	1966	1977	1987	1998	2008
Population	5856	6942	9733	10328	11444

Source.R.G.P.H.1987-2008

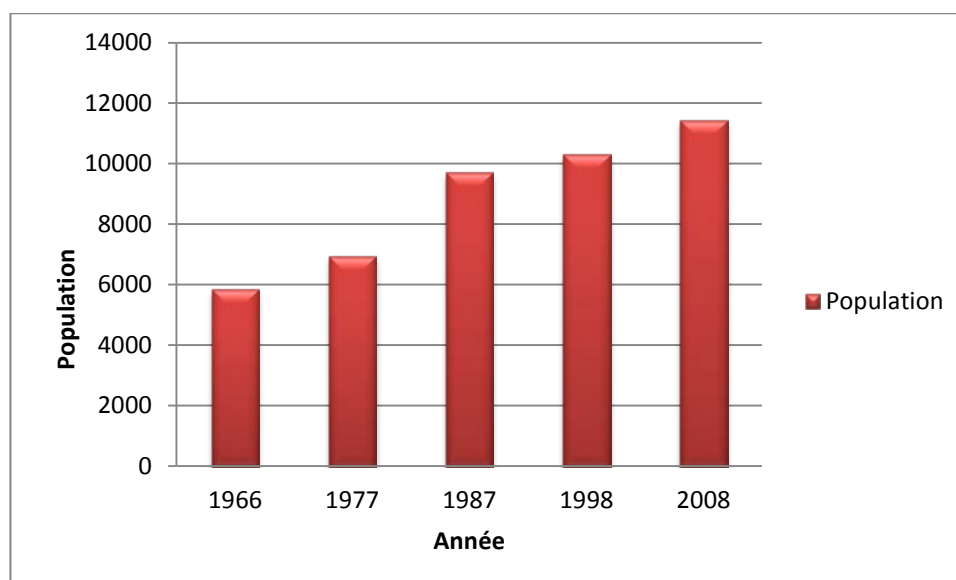


Figure n° 13 : Evolution de la population de zone d'étude

(Hammam Boughrara 1966-2008)

Selon les résultats obtenus, en termes d'accroissement démographique, la population de la région d'étude s'est accrue de 1116 personnes durant la période 1998–2008, comparé à la valeur observée durant la période 1987-1998, et qui était de 595 personnes.

Une pression démographique soumet le milieu à une exploitation excessive qui travaille à la fragilisation de l'écosystème. Ce constat a été même soulevé par **LE HOUEROU** en **1983**, où il a noté que dans la plupart des zones arides mondiales, la population s'accroît au rythme exponentiel de 2,5% à 3,5% par an, et parfois plus.

D'autre part, **FROISE** et **JACQUE**, (**1999**) signalent que la population avec sa forte concentration au niveau des communes a entraîné une urbanisation des écosystèmes forestiers et pré forestiers, une régression du tapis végétal et même une consommation de l'espace agricole.

I.1.2 - Le pâturage et le surpâturage :

LE HOUEROU, (**1969**), définit le surpâturage comme une cause essentielle de la dégradation des écosystèmes naturels dans les zones arides et semi-arides d'Afrique du Nord, et comme un prélèvement d'une quantité de végétal supérieur à la production annuelle des parcours en 1995.

L'impact de l'homme et de ses troupeaux sur le tapis végétal par l'intermédiaire du pastoralisme parfois extensif intervient d'une manière brutale dans la modification de ce patrimoine.

Le surpâturage est dû à l'accroissement du cheptel lié à une réduction de l'offre fourragère. Par ailleurs, l'exploitation des forages et des points d'eau à grand débit, sans organisation pastorale, provoque de grandes concentrations des troupeaux autour des forages et provoque aussi la formation d'auréoles désertifiées sur des rayons de 5 à 15 km perceptibles sur les images satellitaires, signale **MEDERBAL, (1992)**.

La composition du tapis végétal riche en espèces palatables, joue un rôle primordial dans le choix du cheptel. A ce sujet, **BOUAZZA, (1990)** souligne que les animaux choisissent les espèces et, par conséquent, imposent à la biomasse consommable offerte une action sélective importante. Le même auteur ajoute que ces ressources fourragères sont liées aux formations de pin d'Alep, de chêne vert, de romarin et de genévrier.

La diminution du couvert végétal et le changement de la composition floristique sont les éléments qui caractérisent l'évolution régressive de la végétation de la région.

L'impact du surpâturage sur la végétation est important aussi bien sur le plan qualitatif que quantitatif.

Sur le plan qualitatif, les bonnes espèces palatables sont consommées avant d'avoir eu le temps de former des repousses pour les saisons à venir et elles disparaissent totalement en laissant la place à des espèces non palatables telles que *Asphodelus microcarpus*, *Ferula communis*, *Urginia maritima* ... Photo n° 1 et 2.



Photo n° 1 : Les espèces non palatables (*Asphodelus microcarpus*).



F.Chemouri 2012

Photo n° 2 : Les espèces non palatables (*Urginea maritima*).

Sur le plan quantitatif, le surpâturage provoque une diminution du couvert végétal pérenne qui voit sa densité diminuée avec le temps.



F.Chemouri 2012

Photo n° 3 : Diminution du couvert végétal (sol nu par endroits).

I.1.3 - Parcours et élevage :

L'élevage est le principal facteur de dégradation, il s'agit de l'écosystème quantitativement en modifiant la composition floristique surtout si la pression anthropique est continue.

Les parcours sont essentiellement constitués des matorrals dégradés et ouverts, complétés par les jachères et les chaumes de céréales. Pour chaque station, la superficie des parcours et pacage est évaluée ainsi (Tableau n°21)

Tableau n° 21 : Les parcours et pacage en 2011

Canton	Agglomérations de pastoralisme	Superficie forestiere parcours	Espèces appréciées par les nomades avec ces cheptels
Bled el chahba	Elrkisa	120Has	<i>Calycotome spinosa</i> <i>Tetraclinus articulata</i> <i>Pinus halipensis</i>
	Elgufef	25Has	* <i>Calycotome spinosa</i> * <i>Tetraclinus articulata</i>

Circonscription des forêts de Maghnia2011

En effet, et comme le signale **BENABDELI, (1996)**, nos forêts sont souvent sollicitées par les pasteurs comme source d'appoint pour l'alimentation du bétail.

Tableau n° 22 : Répartition du cheptel dans la zone d'étude (1997-2011)

Année	Bovins (têtes)	Ovins (têtes)	Caprins (têtes)
1997	203	4070	585
2011	180	8350	1100
Total 2011	9630 têtes		

D.S.A. Tlemcen 2012

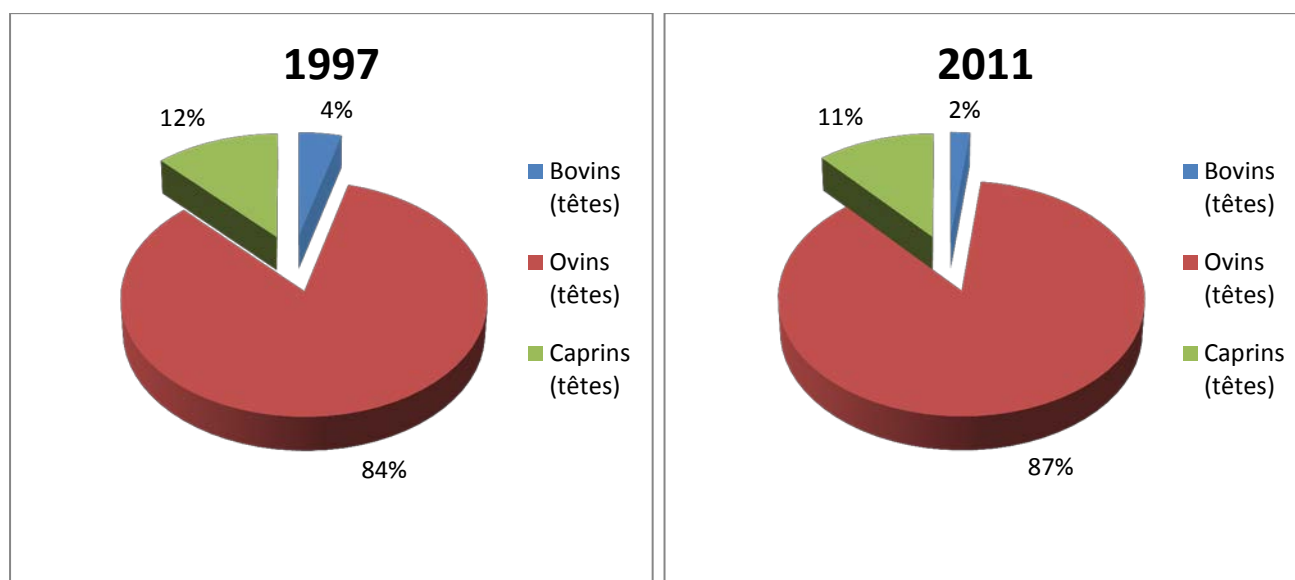


Figure n° 14 : Répartition du cheptel dans la zone d'étude (1997-2011)

Le parcours est l'une des causes de la dégradation du tapis végétal et du sol avec une charge animale de 9630 bêtes pour toute la zone d'étude (Hammam Boughrara). Nous remarquons que l'élevage ovins occupe le premier rang avec 8350 têtes (87%)

en 2011 et 4070 têtes (84 %) en 1997, en deuxième rang les caprins avec 1100 têtes (11%) en 2011 et les bovins en dernier rang avec 180 têtes (2%) en 2011.

Les parcours sont exploités avec une charge trop importante d'animaux, charge nettement supérieure à celle que le milieu naturel peut supporter

I.1.4 - Le défrichage et le système de culture :

Sur une superficie de 16672 ha la SAU occupe près de 58% (9502 ha), l'activité agricole se pratique à 90% sur des terres cultivées en sec .cependant les terres irriguées malgré leur faible représentation (197 ha en 2010) constituent une superficie importante par rapport au reste des communes de la wilaya.

Cette activité en irrigué est localisée en totalité dans la vallée de la Tafna, et connaît une extension dès l'utilisation des eaux du Barrage Hammam Boughrara.

La majorité de la superficie est utilisée par les maraichages, l'arboriculture fruitière et les agrumes dont l'irrigation est une condition fondamentale à l'installation de ces cultures.

L'occupation de SAU se fait comme suit (Tableau n°23)

Tableau n° 23: Répartition de SAU en ha et Production végétale en Qx de la commune de Hammam Bouhrara (1997-2011)

Occupation	Types de culture										années
	céréales	Fourrages artificiels	Légumes secs	Cultures maraîchères	viticultures	agrumes	oliviers	arboricultures	Arboricultures Fruitières diverses	totale	
SAU ha	2620	190	10	201	5	6	99	21	0	3152	1997
	3800	353	135	68	9	13	211	43	0	4632	2011
Production Végétale Qx	2050	2200	30	31610	400	540	2080	350	0	39260	1997
	24878	1500	125	13300	700	1620	8850	960	0	51933	2011

DSA : Direction des services agricoles de la wilaya de Tlemcen 2012

Ce processus est défini comme une inapplication totale de la végétation d'une zone pour utiliser ces terres à d'autres intérêts comme l'agriculture, l'élevage ou l'urbanisme et l'installation des jardins publics comme le cas de notre région d'étude forêt de Bled Chahba.

La déforestation, souvent pour cause d'agriculture ou d'élevage, est source d'un appauvrissement de la biodiversité et de l'activité biologique du sol. La biodiversité diminue et ce d'autant plus que l'agriculture moderne sévit.

Les cultures s'étendent sur des surfaces où la forêt a existé et où la pression pastorale a nettement progressé. Il s'agit là généralement d'un élevage extensif basé sur la transhumance et les éleveurs restent en même temps agriculteurs.

La sédentarisation et la semi-sédentarisation ont aggravé le problème du défrichage ainsi que la concentration des troupeaux à proximité des villes et des axes routiers.

QUEZEL, (2000) a souligné que, sur les hauts plateaux, les défrichements sont les plus importants. Ils affectent au moins 1% des surfaces forestières totales chaque année dans les pays du Maghreb.



Fatima Chemouri 2012

Photo n° 4 et 5 : Installation du jardin public.

I.1.5 - Les incendies :

L'incendie n'est pas un phénomène récent et il a largement contribué à façonner le paysage végétal. Pendant des siècles, ce facteur principal de l'anthropisation a toujours été présent dans le paysage rural et a été utilisé pour des activités agricoles et pastorales, qui formaient des discontinuités entre les massifs forestiers.

QUEZEL et **MEDAIL (2003)**, confirment : il est vrai que le feu dans les maquis et les forêts sont un phénomène récurrent en Méditerranée, l'accroissement des superficies de matorrals est toutefois contrecarré par la récurrence des incendies souvent liés aux pratiques pastorales encore bien présentes.

Les incendies de forêt ravagent plusieurs centaines de milliers d'hectares dans la région méditerranéenne.

L'impact des incendies de forêts sur le couvert végétal pendant la dernière décennie s'est traduite par la diminution de la superficie forestière de la région engendrant un déséquilibre écologique de la nature en matière de biodiversité (faune et flore).

Tableau n° 24 : L'évolution des incendies entre 2001 et 2011 dans la forêt domaniale Bled chahba à Hammam Boughrara

Canton	Années	Superficies forestières incendiées	Agent causal
Ouled El chahba	2001	05Has	inconnu
	2002	02Has	
	2003	08Has	
	2004	00Has	
	2005	00Has	
	2006	04Has	
	2007	02Has	
	2008	00Has	
	2009	03Has	
	2010	02Has	
	2011	00HAS	

Circonscription des forêts de Maghnia 2012

Nous remarquons une nette différence en superficie incendiée au cours des dix ans (2001-2011).

I.2 - Facteurs physiques :

I.2.1 - Sécheresse :

En bioclimat semi-aride et aride, les matorrals issus de la dégradation des forêts originelles sont colonisés par de nouveaux occupants arbustifs mieux adaptés à l'accentuation des contraintes liées aux actions anthropiques, pâturage en particulier, et à l'érosion des sols.

DIOUF et *al.* (2000) signalent que la sécheresse résulte d'une baisse accidentelle de la pluviométrie dont les conséquences peuvent être catastrophiques sur les écosystèmes naturels, anthropiques et socio-économiques.

BOUAZZA et *al.* (2004) signalent que la saison sèche dure 5 mois, l'aridité est accentuée par une variabilité annuelle et interannuelle de pluies qui touche la plupart des régions occidentales algériennes.

Les processus de désertisation dépendent des variations et plus particulièrement de la péjoration des facteurs climatiques, des précipitations surtout. L'irrégularité des pluies et les sécheresses ont contribué à une modification du milieu et au phénomène de la désertification.

I.2.2 - Dynamique des versants - Processus d'érosion :

L'érosion du sol est une forme de dégradation au même titre que la compaction, réduction des taux en matière organique, la détérioration de la structure du sol, la salinisation et l'acidification du sol.

En raison de son climat semi-aride, et de la pauvreté de la végétation, et la situation en amont de Barrage Hammam Boughrara la région d'étude est l'une des régions vulnérables à l'érosion des sols.



Fatima Chemouri 2012

Photo n° 6 : L'érosion du sol

Le sol, organisme vivant, est victime des activités humaines dont nous venons de voir l'impact sur la biodiversité : déforestation, irrigation et drainage, agriculture, élevage, constructions et aménagements divers.

La lutte antiérosive a une très longue histoire, pourtant, il reste encore beaucoup à faire pour la rationaliser en fonction de la variété des risques écologiques, des processus de dégradation des sols et de l'environnement.

Les reboisements, présents sur toute la zone d'étude, constituent environ 5% des superficies forestières antiérosives (les oliviers).

Pour notre zone, les processus d'érosion restent multiples : d'une part un ruissellement diffus en nappe ou concentré par les importants Oueds (Oued Tafna et Mouilah) et par le barrage de Hammam Boughrara.

L'aridité du climat, ainsi que la pauvreté de la végétation conduisent à une rétention de l'eau sur les versants et sur les glacis encroûtés des sols pauvres et minces. La disparition du couvert végétal augmente l'efficacité des agents d'érosion qui sont surtout l'eau et le vent.

I.2.2.1 - Types d'érosion :

Le taux et l'amplitude de l'érosion hydrique dépendent de l'intensité des précipitations et du ruissellement, de la susceptibilité du sol, du gradient et la longueur de la pente et du couvert végétal.

a) Erosion hydrique :

Les types d'érosion hydrique rencontrés dans notre région sont surtout ; l'érosion en nappe et le ruissellement diffus.

Erosion en nappe :

Elle s'observe en amont du Barrage Hammam Boughrara qui décape les horizons du sol. Ce type de ruissellement entraîne une partie du sol d'une manière assez uniforme et sur une large surface quand la végétation représente un taux de recouvrement faible (< 40%).

Ruissellement diffus :

Il est évident que plus la pente est raide, plus l'eau érodera le sol, occasionnant un plus grand lessivage et une grande capacité de transport des sédiments.

La sensibilité des versants s'accroît d'amont en aval. En effet, les versants situés dans la partie aval du sous bassin versant de la Tafna sont plus exposés à la dynamique érosive, en raison de la forte pente (> 25%).

b) Erosion éolienne :

C'est le phénomène de dégradation des sols des plus typiques des régions semi-arides et aride.

Ce type d'érosion est actif au niveau des sols dénudés, concernant notre zone d'étude, plusieurs facteurs accentuent le phénomène d'érosion éolienne dont les plus principaux sont :

- L'appauvrissement du couvert végétal et la dégradation des forêts. Ce phénomène s'observe largement en aval de l'Oued Tafna.
- La texture des sols dont la plus part sont friables facilement dégradable et par conséquent sensible à l'érosion.

Ces nombreuses conditions ajoutées aux conditions climatiques sévères ont contribuées à la dégradation rapide du milieu et au développement des différentes formes d'érosion : décapage de l'horizon humifère et formation de rigoles évoluant en ravines sur les versants (bad-lands), glissement de terrain et divagation des Oueds dans les vallées qui marquent souvent le paysage pour plusieurs années (**MORSLI et al, 2004**).

I.3 - Impact biologique :

La processionnaire du Pin (*Thaumetopoea pityocampa*) est un insecte qui constitue le principal défoliateur des pinèdes du pourtour méditerranéen.

-Attaque foliaire par les chenilles processionnaires tous les printemps.

-Les arbres de Pin d'Alep dépérissants ou morts sont attaqués par les scolytes (parasites).

Les insectes influent donc sur les échanges génétiques et les capacités de dissémination des arbres, agissant sur la diversité intra spécifique des végétaux. Par ailleurs, les insectes ravageurs pratiquent une utilisation sélective des arbres qui peut modifier le processus de succession naturelle des essences forestières.

L'impact le plus visible des insectes en forêt reste néanmoins les nombreux dégâts qu'ils infligent aux arbres affectés. (Photo n° 7)

-Inhibition de tous les processus physiologiques (la croissance, la qualité du bois).

-La régénération naturelle des ravageurs qualifiés ainsi d'endémiques attaquent en permanence les peuplements forestiers induisant des pertes de production limitées mais continues.



F.Chemouri 2012

Photo n° 7 : La processionnaire du Pin (*Thaumetopoea pityocampa*) dans la forêt de Bled Chahba.

I.4 - Carte d'occupation du sol :

La carte thématique constitue l'un des moyens de communication les plus efficaces pour faciliter le dialogue entre les études scientifiques et techniques et les responsables de l'aménagement du territoire.

Notre carte d'occupation du sol permet non seulement d'identifier les caractères réels du paysage, mais aussi les conditions de l'utilisation et de l'exploitation des ressources et de l'espace par l'homme.

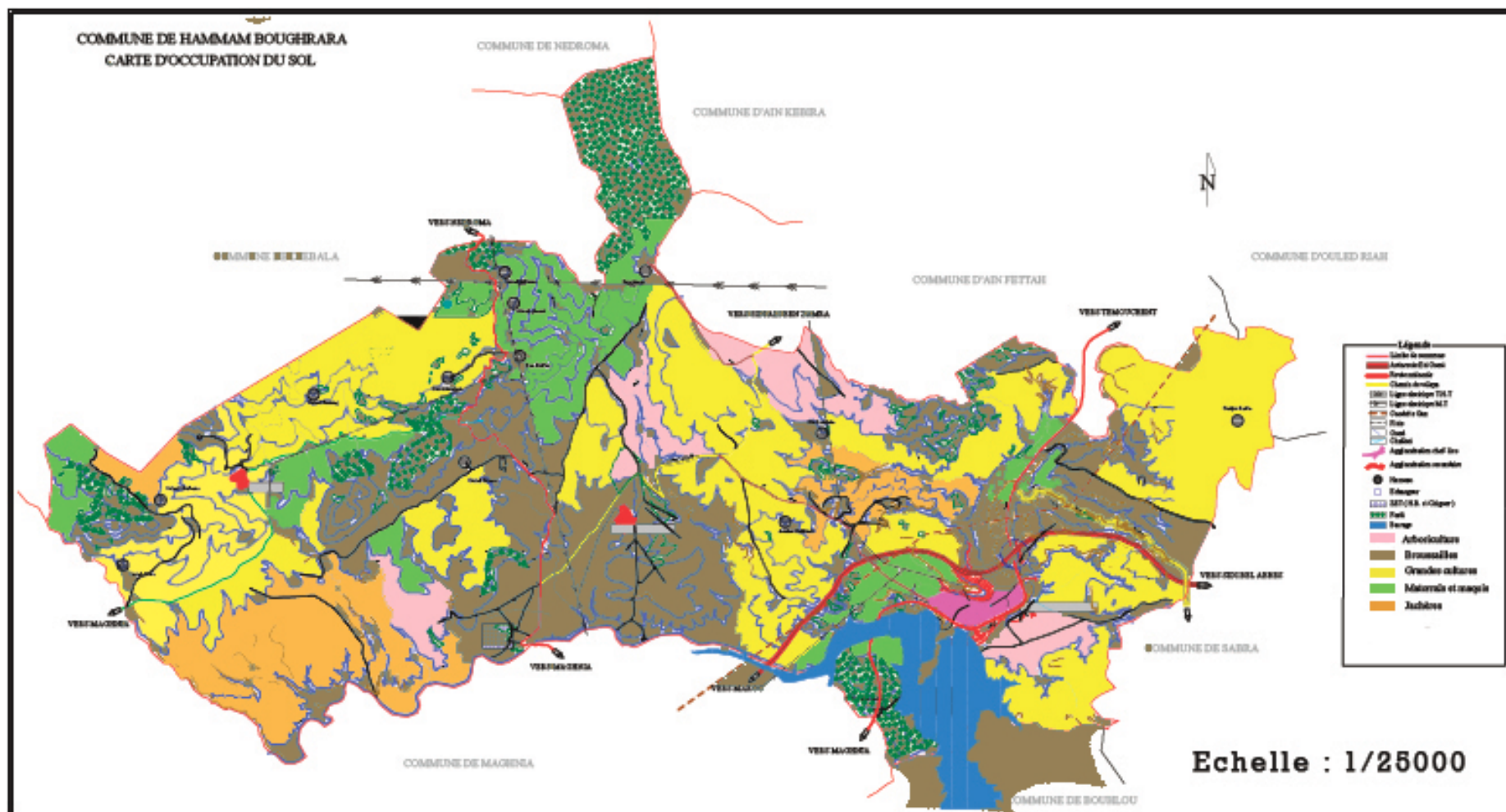
Nous avons réalisé cette carte au niveau de la direction de l'urbanisme et de la construction avec le concours d'un ingénieur spécialiste dans le traitement des données par le logiciel « Autocad 14 ».

L'évolution du milieu depuis cette période a nécessité un contrôle sur le terrain afin de compléter la photo-interprétation, ainsi que la consultation d'autres cartes et documents déjà réalisés.

- Carte d'occupation du sol : Benmoussat Fatima Zohra (1997).
- Carte d'occupation du sol : Aboura Reda (2000).
- Plan d'aménagement du territoire de la wilaya de Tlemcen (Phases I et II).

La carte d'occupation du sol réalisée intéresse une superficie de 16.672 ha :

- La majorité de la surface est occupée par le domaine agricole constituant environ 60% de la surface totale avec dominance de la céréaliculture.
- Environ 25% de la surface totale est répartie entre les forêts, maquis, matorrals, broussailles et parcours (dont on constate leur faible présence).
- Le reste de la superficie (environ 16%) est occupé par les zones urbanisées (agglomérations), routes, oueds et barrage.



Carte n° 5 : Carte d'occupation du sol de Hammam Boughrara

CONCLUSION :

La dégradation des écosystèmes constitue l'une des plus grandes menaces qui pèsent sur la diversité biologique.

Les écosystèmes ont été fortement perturbés au cours des dernières décennies sous l'effet d'une longue histoire d'exploitation intensive des ressources naturelles.

QUEZEL (2000), déclare que la dégradation répandue, intéressant les matorrals et surtout les steppes, où l'action de l'homme et de ses troupeaux, sans cesse accrue en Afrique du Nord, conduit dans ces milieux à des situations identiques mais encore aggravées par l'explosion d'espèces toxiques ou non palatables, où les hémicryptophytes et les chamaephytes jouent un rôle important.

La croissance démographique, induisant une intensification des besoins des populations (viande, céréales, légumes etc.), est à l'origine des mutations qu'a connues la population confortée à une dégradation de plus en plus importante des parcours, où la pression démographique est la plus intense et où le risque de la désertification est plus aigu.

En conséquence, l'état du couvert végétal est alarmant, l'analyse des facteurs actuels de la dégradation montre l'ampleur de l'impact de l'homme et de son troupeau, sur des milieux qui n'ont plus de « naturel » que le nom.

Le **HOUEROU (1991)**, affirme que si les modes d'aménagement ne sont pas adaptés, on risque dans certains cas de voir apparaître, en quelques décennies, des déserts d'origine anthropique dont l'évolution sera difficilement réversible.



CONCLUSION GENERALE

Les relations entre la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes sont devenues un thème d'actualité en écologie.

Les variations de nombreux facteurs écologiques d'une part, et leur combinaison d'autre part, déterminent la diversité des différentes formations à matorrals.

Le présent travail a porté sur une zone située en amont du Barrage Hammam Boughrara qui est situé au Nord-Ouest de la région de Tlemcen.

L'inventaire floristique effectué a permis de recenser environ 90 espèces réparties en 27 familles. Parmi ces familles, les plus importantes sont les asteracées, les poacées et les lamiacées elles renferment plus de 20% des espèces de la flore étudiée.

En considérant les types morphologiques, la végétation de la forêt de Bled Chahba (amont de Barrage Hammam Boughrara) est dominée par les plantes herbacées annuelles 58,33%.

L'étude des types biologiques montre que les thérophytes représentent 52,78 % des espèces, les chamaephytes représentent 22 %, et arrivent en deuxième position, alors que les phanérophytes ne représentent que 10 % ; et c'est la situation écologique de ces dernières qui reste préoccupante.

Le spectre phytogéographique montre une dominance des espèces méditerranéennes sur les autres types de distribution et donc, malgré cette avancée de la xéricité, la situation de la forêt de Bled Chahba est toujours sous l'influence Méditerranéenne.

La complexité floristique de la forêt de Bled Chahba (amont de Barrage Hammam Boughrara) apparaît comme le résultat des effets anthropoclimatiques qui y sont survenus depuis une vingtaine d'années.

Il convient de ne pas oublier l'impact des critères bioclimatiques : le rythme des précipitations, l'accroissement des températures moyennes annuelles et l'allongement de la période de sécheresse estivale. Ceci se traduit par des modifications importantes de la composition floristique, modifiant ainsi le paysage en imposant une végétation xérophile plus adapté au stress écologique.

Cette étude a montré que l'action anthropique engendrait des modifications importantes au niveau de la végétation dans le sens dynamique.

Cette dégradation avancée conduit à la dématorralisation qui se traduit par une substitution des éléments des matorrals par des espèces beaucoup plus adaptées à la

xéricité. Ceci est nettement observable dans notre zone d'étude, marquée par une forte fréquence des espèces anthropozoïques tel que : *Ulex boivinii*, *Atractylis cancellata* ; *Urginia maritima*, *Ferula communis*...

Cette anthropisation est un accélérateur de l'érosion de la biodiversité où les matorrals ont longtemps souffert des activités humaines et ses troupeaux (pâturage et surpâturage, défrichage et déforestation, incendie ...).

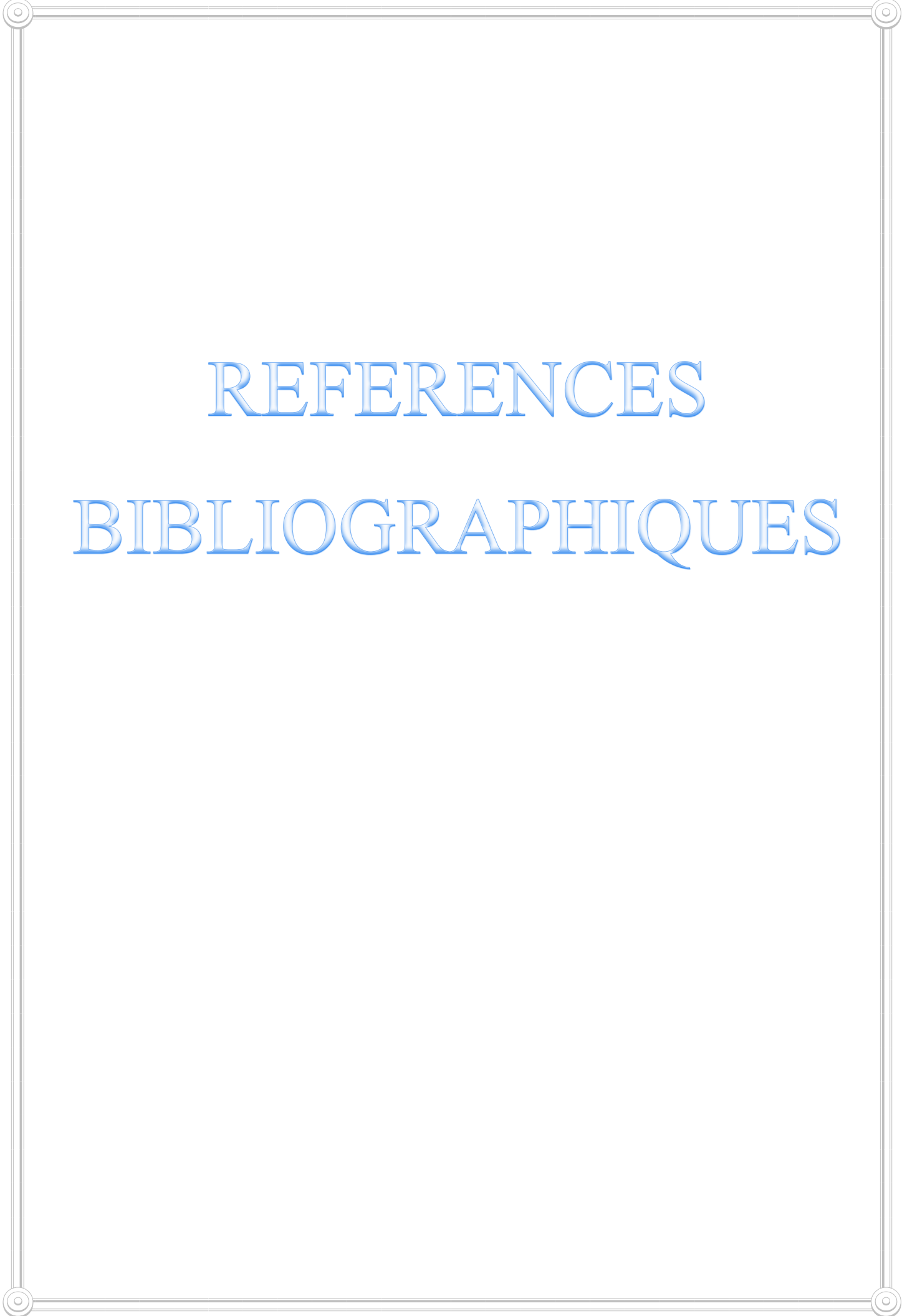
En effet, la dégradation des groupements végétaux, en milieux semi-aride et dans les conditions actuelles d'exploitation par l'homme, se traduit partout par une évolution régressive permanente et continue.

Malgré la présence d'une strate arbustive, qui peut faire illusion ; il ne s'agit plus d'une pré-forêt mais d'un matorral dégradé et les espèces inventoriées le confirment nettement.

Si rien n'est fait, cette forêt est appelée à disparaître au cours des prochaines décennies et peut être transformée en pelouses à annuelles, stade ultime de la désertisation. Or, plus un système écologique est perturbé, plus il perd son élasticité et plus sa vitesse de cicatrisation (capacité de résilience) est lente souligne **GODRON, (1984)**.

Au regard de l'accroissement des populations et de l'intensité des pressions anthropiques qui en résulte, l'aménagement, la protection et la conservation s'imposent plus que jamais, ceci doit être en étroite relation avec un aménagement sylvo-agropastoral.

Ces garants doivent être protégés et conservés pour éviter le pire.



REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

1. **ABOURA R., 2000** – Approche sur l'action anthropique dans la région de Hammam Boughrata – Maghnia – Thèse, Ing. 46p.
2. **ACHOUR H., 1983** - Etude phytoécologique des formations à Alfa (*Stipa tenacissima*) du sud oranais, wilaya de Saida. Thèse Doct. U.S.T. H. Alger, 216p.
3. **ACHOUR H., AIDOU D., AIDOU F., BOUZENOUNE A, DAHMANI M., DJEBAILI S., DJELLOULI Y., KADIK L., KHELIFI H., MEDIOUNI K. & NEDJRAOUI D., 1983** – Carte de l'occupation des terres de Algérie – Carte pastorale de l'Algérie. Biocénoses, Bull. Ecol. Terr. U.R.B.T., Alger, 132p.
4. **AINAD-TABET M., 1996** – Analyse éco-floristique des grandes structures de végétation dans les monts de Tlemcen. Thèse Magistère. Univ. Abou-Bakr Belkaid Tlemcen.
5. **ANGOT A. 1916** – Traité élémentaire de météorologie. Edit Gauthier –Villars et Cie. Paris. 415p.
6. **BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953** – Saison sèche et indice xérothermique .Doc.Carte prote .veg.art. 8. Toulouse, 47p.
7. **BARBERO M., BONIN G., LOISEL R. ET QUEZEL P., 1989** – *Sclerophyllus Quercus* forests of the Mediterranean area: Ecological and ethological significance. Bielefelder Okol. Beitr. 4. 1-23.
8. **BARBERO M. & QUEZEL P., 1982** - Caractérisation bioclimatique des étages de végétation forestières sur le pourtour méditerranéen aspects méthodologiques par la zonation. pp. 49 –56.
9. **BARBERO M., BONIN G., LOISEL R. & QUEZEL P., 1988** - Séquences secondaires et matorralisation. Atelier agriculture et transformation des terres dans le bassin méditerranéen (SCOPE), Montpellier, 20p.
10. **BARBERO, QUEZEL ET LOISEL R., 1990** – Les apports de la phytoécologie dans l'interprétation des changements et perturbations induits par l'homme sur les écosystèmes forestiers méditerranéens. Forêt Méditerranéenne. XII. pp 194-215.
11. **BARY-LENGER A., EVRARD R. ET BATHY P., 1979** – La forêt. Vaillant Carmime S. Imprimeur. Liège. 611p.
12. **BARRY J.P., 1988** – Approche Ecologique des Régions Arides de l'Afrique. Université de Nice. ISS de Nouakchott. 107 pages.

13. **BARTOLI CH., 1966** – Etudes écologiques sur les associations forestières de la Haute Maurienne. Ann. Sc. For. 13(3). pp 433-751.
14. **BEGUIN C., GEHU J-M. ET HEGG O., 1979** – La symphytosociologie : une approche nouvelle des paysages végétaux. Doc. Phytos. N.S. 4. pp 49-68. Lille.
15. **BELGAT S. 2001** – Le littoral Algérien : Climatologie, géopédologie, syntaxonomie, édaphologie et relation sol-végétation ; Thèse.Doct.Sci. Agr. I .N.A.El Harrach.261p.
16. **BENABADJI et BOUAZZA 2000b** – Contribution à une étude bioclimatique de la steppe à *Arthemisia herba alba* Asso.(Algérie occidentale).Cahier Sécheresse.II(2).pp 117 -123.
17. **BENABADJI N. et BOUAZZA, 2001**– L’impact de l’homme sur la forêt dans la région de Tlemcen. Méd. XIIIe. N° 3. Nov. Pp 269-274.
18. **BENABADJI N. ET BOUAZZA M., 2002** – Contribution à l’étude du cortège floristique de la steppe au Sud d’El Aricha (Oranie, Algérie). Sci. Tech. N° spécial D. pp : 11-19.
19. **BENABADJI N., BOUAZZA M., METGE G. ET LOISEL R., 2004** – Les sols de la steppe à *Artemisia herba-alba* Asso. Au sud de Sebdou (Oranie, Algérie). Synthèse n° 13 pp 20-28.
20. **BENABDELI K., 1996** – Aspects physionomico-structuraux et dynamique des écosystèmes forestiers face à la pression anthropozoogène dans les Monts de Tlemcen et les Monts de Dhaya. Algérie occidentale. Thèse de doctorat ès Sciences. UDL, 356p.
21. **BENABID A., 1984** – Etudes phyto-sociologique et phyto-dynamique et leurs utilités. Ann. Rech. Forest. Maroc. pp 3-35.
22. **BLONDEL J. et MEDAIL F. 2007** – Mediterranean biodiversity and conservation, in Woodward J. C. (coord). The physical geography of the Mediterranean Basin .Oxford University Press, Oxford, sous presse.
23. **BOUAKAZ A., 1976** – Contribution à la détermination de l’aire des formations à *Stipa tenacissima* dans la partie Sud-Ouest de la Wilaya de Saïda. DEA Ecol. Veg. Univ. Alger. 36p.
24. **BOUAZZA M., 1990** – Quelques réflexions sur le zonage écologique et l’importance des facteurs édaphiques des peuplements steppiques. Communication séminaire Maghrébin Mai, Tlemcen-Algérie.

- 25. BOUAZZA M., 1991** – Etude phytoécologique de la steppe à *Stipa tenacissima* L. au sud de Sebdou (Oranie, Algérie). Thèse doct. En sciences, Fac. Sc. Marseille-Saint-Jérôme, 119p. + Annexes.
- 26. BOUAZZA M., 1995** – Etude phytoécologique des steppes à *Stipa tenacissima* L. et à *Lygeum spartum* L. au sud de Sebdou (Oranie, Algérie). Thèse doct. Es-Sci. Univ. Tlemcen, 153p. + Annexes.
- 27. BOUAZZA M., 1995** – Etude phytoécologique des steppes à *Stipa tenacissima* L. et à *Lygeum spartum* / au Sud de Sebdou (Oranie, Algérie). Thèse Doct. Es-Sci Univ. Tlemcen ; 153 p + annexes.
- 28. BOUAZZA M. ET BENABADJI N., 1998** – Composition floristique et pression anthropozoïque au Sud-Ouest de Tlemcen. Rev. Sci. Techn. Constantine. 10. Pp 93-97.
- 29. BOUAZZA M., BENABADJI N., LOISEL R ET METGE G., 2004** – Caractérisation des groupements steppiques à *Stipa tenacissima* L. Synthèse. n° 13 pp 52-60.
- 30. BOUAZZA M., MEZIANE H. et FEROUANI F. 2007** – Action anthropozoogène sur le couvert végétal. 14 janvier.
- 31. BOUAZZA M. ET BENABADJI N., 2010** – Changements climatiques et menaces sur la végétation en Algérie occidentale. Changement climatique et biodiversité. Vuibert-Aspas. Paris. pp 101-110.
- 32. BRAUN-BLANQUET J., 1919** – Essai sur les notions d'«élément» et de « territoire » phytogéographiques. Arch. Sc. Phys. Nat. Vol. 1. Genève.
- 33. BRAUN-BLANQUET J., ROUSSINE N. ET NEGRE R., 1952** – Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. Dir. Carte Gr.Vég. Afr. Nord. CNRS. 292p.
- 34. CAPOT-REY R., 1953** – Les limites du Sahara français. Trav. Inst. Rech. Sah. Alger. 8. 2348p.
- 35. CARDONA M.A ET CONSTANDRIOPOLOS J., 1961** –L'endémisme dans les flores insulaires méditerranéennes. pp 49-77.
- 36. CHAABANE A., 1993** – Etude de la végétation du littoral septentrional de la Tunisie : Typologie, Syntaxonomie et éléments d'aménagement. Thèse Doct. Es Sci. Univ. Aix-Marseille III. 338p.
- 37. DE LUMLEY H., 1991-** L'homme Premier. Préhistoire, Evolution, Culture. Editions Odile.

- 38. DAGET PH., 1980A** – Sur les types biologiques botaniques en tant que stratégie adaptative, cas des thérophytes. In « Recherches d'écologie théorique ». Les stratégies adaptatives. pp 59-114.
- 39. DAGET PH., 1989**, - De la réalisation des plans d'échantillonnage en phytosociologie générale. Quelques algorithmes d'allocation. Biocénoses T.4. N.1(2). Pp 98-118.
- 40. DAGNELIE P., 1970** – Théorie et méthode statistique. Vol. (2). Duclot. Gembloux.
- 41. DAHMANI M., 1966** – Diversité biologique et phytogéographique des chênaies vertes d'Algérie. Ecologia Mediterranea XXII. (3/4). pp 19-38.
- 42. DAHMANI M., MAGREROUCHE M., 1997** – Le chêne vert en Algérie. Syntaxonomie, Phytoécologie et dynamique des peuplements. Thèse doct. Es. Sci. Univ. Sc. Tech. H. Boumediene, Alger, 383p.
- 43. DANIN A. ET ORSHAN G., 1990** – The distribution of Rankiaer life forms in Israel in relation to the environment. Journal of vegetation science 1. pp 41-48.
- 44. DEBRACH J. 1959** – Notes sur les climats du Maroc occidental, Maroc méridional, pp 1122-1134.
- 45. DEMARTONE E., 1926** - Une nouvelle fonction climatologique, l'indice d'aridité. La météo, pp. 449 Eléments de paléocli- 459.
- 46. DE MARTONNE E.**, Une nouvelle fonction climatologique : l'indice d'aridité. La météo. 926. Pp 449-459.
- 47. DIOUF M., NONGUIERMA A., MANI A., ROYER A. ET SOME B., 2000** – Lutte contre la sécheresse au Sahel : résultats, acquis et perspectives au centre régional Agrhymet Revue Sécheresse. 11 (4). pp 257-266.
- 48. DJEBAILI S., 1978** – Recherches phyto-sociologiques et écologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas Saharien algérien. Thèse Doct. Univ. Se. Tech. Languedoc. Montpellier. 229p.
- 49. DJEBAILI S., 1984** – Steppe algérienne, phytosociologie et écologie. O.P.U. Alger. 127p.
- 50. DUCHAUFFOUR PH., 1976** – Atlas écologique des sols du monde. Edit. Masson, Paris. 178p.
- 51. DURAND J.H, 1954** – Les sols d'Algérie. Edit. Sci. Gouv. Pédologie, Alger, : 1-244.

- 52. ELLEMBERG H., 1956** – Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. Ulmer. Stuttgart. 136p.
- 53. ELMI S., 1970** - Rôle des accidents décrochants de direction SSW-NNE dans la structure des Monts de Tlemcen (Ouest algérien). Rv. Geo. Bot., 42 : 2-25.
- 54. EMBERGER L. 1930** – Sur une formule climatique applicable en géographie botanique .C.R .Acad.Sc.191. pp 389 -390.
- 55. EMBERGER L., 1971** – Travaux de botanique et d'écologie. Ed. Masson. Paris. 520p.
- 56. FLORET CH., LE FLOC'H E., PONTANIER R. ET ROMANE F., 1978** – Modèle écologique régional en vue de la planification et de l'aménagement agropastoral des régions arides. CNRS/CEFE. Montpellier. ORSTOM. Paris. 74p.
- 57. FROISE B., 1999** – Ecologie du paysage : concept, méthodes et applications. Tec Ed Doc pp.
- 58. FURON R., 1972** -Matologie. Ed. De l'enseignement à la recherche, Science de la terre, 214p.
- 59. GAOUAR A., 1980** – Hypothèses et réflexions sur la dégradation des écosystèmes forestiers dans la région de Tlemcen (Algérie). Rev. Forêt Méd., II (2) : 131-146.
- 60. GAUCHET ET BURDUI, 1974** - Géologie – Géomorphologie et hydrologie des terrains soles press – univ. France, 227 p.
- 61. GEHU J-M., RIVAS-MARTINEZ S., 1981** – Notions fondamentales de phytosociologie. Syntaxonomische Colloque. Berichte Int. Simp. Verein. Vegetat. Herausg. T. TUXEN. pp 5-33.
- 62. GEHU J-M., 1984** – La phytosociologie d'aujourd'hui. Not. Fitosoc, pp 1-16, Pavia.
- 63. GERMAIN R. 1952** – Les associations végétales de la plaine de la Ruzizi (Congo belge) en relation avec le milieu .INEAC.Sèr.Scientifique 52.321 p.
- 64. GODRON M., 1984** – Ecologie de la végétation terrestre. Masson. Paris. 196p.
- 65. GOUNOT M., 1969** – Méthodes d'études quantitatives de la végétation. Masson éd., Paris. pp 1-314.
- 66. GRECO J. 1966** – L'érosion, la défense et la restauration des sols, le reboisement en Algérie .Pub.Univ.Agr.Révolution Agraire.Algérie.
- 67. GUINOCHET M., 1973** – Phytosociologie. Paris. Masson éd. 227p.

- 68. LACOSTE A. ET SALANON R., 2005** – Elément de biogéographie et d'écologie « Une compréhension de la biosphère par l'analyse des composantes majeures des écosystèmes » 55p.
- 69. KADIK B. 1983** – Contribution à l'étude du Pin d'Alep en Algérie : Ecologie, dendrométrie, morphologie Thèse Doct.Etat. Aix-Marseille III.313 p.
- 70. KOECHLIN J., 1961** – La végétation des savanes dans le sud de la République du Congo (Brazzaville). Mémoire ORSTOM. N° 10. Paris. 310p.
- 71. KORTI F.N., 2004** – Influence de la couverture végétale sur le ruissellement et l'érosion dans le bassin versant de la Tafna. (w. Tlemcen). Mém. Magist. Forest. Tlemcen, 110p.
- 72. LACOSTE A. ET SALANON R., 1969**– Eléments de biogéographie. Nathan. Paris. 189p.
- 73. HALIMI A. 1980** – L'Atlas Blidéen : climat et étages végétaux .O.P.U.Alger. 484 P.
- 74. LE FLOC'H E., 1995** – Les écosystèmes des zones arides du Nord de l'Afrique, orientation pour l'établissement d'un réseau de réserves de la biosphère. In : Nabli M. A. (éd). Ouvrage collectif sur le milieu physique et la végétation. Unesco, M.A.B. pp 309-321.
- 75. LE HOUEROU H.N., 1969** – La végétation de la Tunisie steppique (avec références aux végétations analogues d'Algérie, de Libye et du Maroc. Annales I.N.A. n° 42,5. Tunis. 624p.
- 76. LE HOUEROU 1971** – Les bases écologiques de la production pastorale et fourragère en Algérie.F.A.O.Rome.60p.
- 77. LE HOUEROU 1983** – A list of native forage species of potential interest for pasture and fodder crop research and development programs. Tech. Paper n° 4 .Rge Res. Developmt Coordin.Project .UNTF. Lib 018.
- 78. LE HOUEROU H.N., 1985** – Forage and fuel plants in the arid zone of North Africa, the Near and Middle East. In: Wickens G.E. & Goodins J.R. (eds). Plant for arid lands. Royal Bot. Garden. Kew. pp 117-141.
- 79. LE HOUEROU H.N., 1991** – La méditerranée en l'an 2050 : impacts respectifs d'une éventuelle évolution climatique et de la démographie sur la végétation. Les écosystèmes et l'utilisation des terres : étude prospective. La météorologie. 1991. VII séries, 36 : 4-37.

- 80. LE HOUEROU H.N., 1995**– Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l’Afrique. Options Méditerranéennes Série B. Etudes et Recherches. 10. Pp 1-396.
- 81. LEPART J. ET ESCARRE J., 1983** – La succession végétale, mécanisme et modèles : analyse biogéographique. Bull. Ecol. 14(3). pp 133-178.
- 82. LETREUCH-BELAROUCI N., 1995** – Réflexion autour du développement forestier : les zones à potentiel de production. Les objectifs. O.P.U. Alger. 69p.
- 83. LIONELLO P. MALANOTTE – RIZZOLI P. BOSCOLO R. ALPERT P. ARTALE V. LI L. LUTERBACHER J. MAY W. TRIGO R. TSIMPLIS M. ULBRICH U. et XOPLAKI E . 2006** – The Mediterranean Climate : An Overview of the Main Characteristics and Issues .Introduction of the book “Mediterranean climate variability and predictability” edited by P.Lionello . Elsevier.pp 1-26.
- 84. LOCATELLI B., 2000** – Pression démographique et construction du paysage rural des tropiques humides : l’exemple de Mananara (Madagascar). Engref. 442p.
- 85. LOISEL R. ET GAMILA H., 1993** – Traduction des effets du débroussaillage sur les écosystèmes forestiers et pré-forestiers par indice de perturbation. Ann. Soc. Sci. Nat. Archéol. De Toulon du Var. pp 123-132.
- 86. LOZET J. & MATHIEU C., 1986** – Dictionnaire des sciences du sol. Tec. Doc. Lavoisier, Paris, 269p.
- 87. MEDAIL F. ET QUEZEL, 1997** – Hot-spots analysis for conservation of plant biodiversity in the Mediterranean basin. Ann. Missouri. Bot. Gard. 84: 112-127.
- 88. MEDERBAL K., 1992** – Compréhension des mécanismes de transformation du tapis végétal : approches phytoécologiques par télédétection aérospatiale et analyse dendro-écologique de *Pinus halepensis* Mill. Dans l’Ouest Algérien. Thèse d’Etat ès Sciences, Université d’Aix Marseille III. 229p.
- 89. MORSLI B., M AZOUR M., M EDEDJEL N., H AMOUDI A. & R OOSE E., 2004** – **Influence** de l’utilisation des terres sur les risques de ruissellement et l’érosion sur les versants semi-arides du nord –Ouest de l’Algérie. Note de recherche, Rev. Sech. 15, 1, pp. 96 – 104
- 90. OLIVIER L., MURACCIOLE M. ET REDURON J-P., 1995** – Premiers bilans sur la flore des îles de la Méditerranée. Etat des connaissances et conservation. Ecologia Mediterranea. XXI. pp 355-72.

- 91. ORSHAN G., MONTENEGRO G., AVILA G., ALJARO ME., WALCKOVIK A. ET MUJICA AM., 1985** – Plant growth forms of Chilean matorral species. A monocharacter growth form analysis along an altitudinal transect from sea level to 2000. Bull. Soc. Bot. Fr. (Actual Bot). (2-4): 411-425.
- 92. OZENDA, 1982** – Les végétaux dans la biosphère. Doin. Paris. 430p.
- 93. PAUSAS J.G. ET VALLEJOV R., 1999** – The role of fire in European Mediterranean ecosystems. In : Chiuvieco Salinero (ed). Remote sensing of large wildfires. Springer-Verlag, Berlin. Pp 3-16)
- 94. PEGUY CH.P., 1970** - Précis de climatologie. Ed. Mass. Paris, 444p.
- 95. QUEZEL P. ET SANTA S., (1962-1963)** – Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. C.N.R.S. Paris. 2 Vols. 1170 p.
- 96. QUEZEL P., 1974** - Les forêts du pourtour méditerranéen. Notes, tech. Man and Biosphere 2, UNESCO, Paris, pp. 9 – 34.
- 97. QUEZEL 1976** – Les forêts du pourtour méditerranéen. In forêts et maquis méditerranéens .Ecologie, conservation et aménagement .Note technique MAB, 2 :9 – 33 . UNESCO, Paris.
- 98. QUEZEL et BONIN G. 1980** –Les forêts feuillues du pourtour méditerranéen, constitution, écologie, situation actuelle, perspectives. Rev. For Française. Vol. 3. N°33. Pp 253-268.
- 99. QUEZEL 1981** –Les forêts du pourtour méditerranéen. Unesco Programme homme et biosphère .Comm. Nat. Fr. MAB. Pp 1-53.
- 100. QUEZEL P., 1985** – Définition of the Mediterranean region and the origin of it flora. In Gomez-Campo Edit: Plant conservation in the Mediterranean area. Junk. Dordrecht. 9 p.
- 101. QUEZEL P., 2000** – Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen. Ibis Press. Paris, 117p.
- 102. QUEZEL ET MEDAIL F., 2003** – Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Elsevier. Collection environnement. Paris. 573p.
- 103. RAMEAU J.C., 1987** – Contribution phytoécologique et dynamique à l'étude des écosystèmes forestiers. Applications aux forêts du Nord-Est de la France. Université de Besançon. Thèse d'Etat.

- 104. RAMEAU J.C., 1988** – Le tapis végétal. Structuration dans l'espace et dans le temps, réponses aux perturbations, méthodes d'étude et intégrations écologiques. ENGREF. Centre de Nancy. 102p + annexes.
- 105. RAUNKIAER C., 1934** – The life forms of plants and statistical plant. Geography Clarendon press. Oxford. 632p.
- 106. RIVAS – MARTINEZ S .1981** – Les étages bioclimatiques de la péninsule ibérique, Annal. Gard. Bot. Madrid 37(2).pp 251 – 268.
- 107. ROZET C.A. & CARETTE A. E., 1850** – L'Algérie. Edit. Firmin Didot Frères, Paris, 692p.
- 108. RUELLAN A. 1979** – Contribution à la connaissance des sols des régions méditerranéennes : les sols profil calcaire différencié des plaines de la basse Moulouya. Thèse doc. d'Etat.Univ. Strasbourg. 320 p.
- 109. SAUVAGE CH., 1951** – Remarques sur la notion de sociabilité. Ann. Univ. Montpellier Rec. Trav. Inst. Bot. pp 82-91.
- 110. SAUVAGE CH., 1960** - Recherches géobotaniques sur le chêne liège au Maroc. Thèse. Doct. Montpellier. Trav. Inst. Sci. Cherf. Série botanique, 21. 462p
- 111. SELTZER P. 1946** – Le climat de l'Algérie.Inst.Météo.et Phys.du Globe.Univ.Alger.219 p
- 112. SOLTNER D., 1987** – Les bases de la production végétale : le climat. 4^{ème} Edit. Collection sciences et techniques agricoles, 2 : 1-243.
- 113. TOMASSELLI R. 1976** – La dégradation du maquis méditerranéen In forêts et maquis méditerranéens .Ecologie, conservation et aménagement .Note technique MAB .2. Unesco Paris. pp 34 75.
- 114. VARELA J. ARIAS J.E., SORDO I. ET TARELA A., 2003** – Multicriteria decision analysis for forest fire risk assessment in Galicia, Spain. 4th International Workshop on Remote Sensing and GIS applications to forest fire management: Innovative concepts and methods in fire danger estimation, 5-7/6/. Ghent University. Belgium.
- 115. VELEZ R. 1999** – Protection contre les incendies de forêt : principes et methodes d'action. CIHEAM, Zaragoza .Options Méditerranéennes, Série B: Etudes et Recherche n° 26 .118.
- 116. WILSON E.O., 1988** – Biodiversity. National Academy Press. Washington. D.C. USA.

117. YADI B., 1991 - Nature et evolution de matiere minerale et organique dans le bassin de Tafna (N.W. Algérien) .thèse mag. Univ. Tlemcen .131 p.

Liste des tableaux :

Tableau n° 1: Sous bassins hydrographiques dans la région.....	6
Tableau n° 2: Variantes bioclimatiques et formations végétales.....	15
Tableau n° 3: Zonation et étages de végétation.....	16
Tableau n° 4 : coordonnées géographiques de la station météorologique	17
Tableau n° 5 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles.	19
Tableau n° 6 : Régime saisonnier	20
Tableau n° 7 : Températures moyennes mensuelles.	21
Tableau n° 8: Indice de continentalité de DEBRACH (Ancienne et Nouvelle périodes)	23
Tableau n° 9 : Etages de végétation et type du climat. (Ancienne et Nouvelle périodes).....	24
Tableau n° 10 : Indice de DEMARTONE (Ancienne et Nouvelles périodes)	26
Tableau n° 11 : L'indice de chaleur (Ancienne et Nouvelles périodes)	28
Tableau n° 12 : Quotient pluviométrique d'emberger (Ancienne et Nouvelle périodes)	29
Tableau n° 13: Inventaire floristique de la station 1.	38
Tableau n° 14 : Inventaire floristique de la station 2.	40
Tableau n° 15 : Composition en familles, genres et espèces de la flore.	55
Tableau n° 16: Pourcentages des types biologiques.	59
Tableau n° 17 : Indice de perturbation :.....	62
Tableau n° 18 : Pourcentage des types morphologiques.	62
Tableau n° 19 : Répartition des types biogéographiques.....	65
Tableau n° 20 : Evolution de la population de zone d'étude (Hammam Boughrara 1966-2008)	69
Tableau n° 21 : Les parcours et pacage en 2011	74
Tableau n° 22 : Répartition du cheptel dans la zone d'étude (1997-2011).....	74
Tableau n° 23: Répartition de SAU en ha et Production végétale en Qx de la commune de Hammam Boughrara (1997-2011)	76
Tableau n° 24 : L'évolution des incendies entre 2001 et 2011 dans la forêt domaniale Bled chahba à Hammam Boughrara	79

Liste des figures

Figure n° 1 : Précipitation moyennes mensuelles durant les deux périodes.....	19
Figure n° 2 : Régime saisonnier	20
Figure n° 3 : Températures moyennes mensuelles.....	22
Figure n° 4 : Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausson de la	25
Figure n° 5 : Abaque de De Martone	27
Figure n° 6 : Climagramme pluviométrique d'Emberger.....	30
Figure n° 7 : schématique des principaux stades de dégradation des unités supérieures de l'étage thermo – méditerranéen dans la zone d'étude	53
Figure n° 8 : Composition en familles, genres et espèces.....	56
Figure n° 9 : Classification des types biologiques de Raunkiaer, (1934).	58
Figure n° 10 : Pourcentages des types biologiques.	59
Figure n° 11 : Pourcentage des types morphologiques.....	63
Figure n° 12 : Répartition des types biogéographiques.	66
Figure n° 13 : Evolution de la population de zone d'étude.....	70
Figure n° 14 : Répartition du cheptel dans la zone d'étude (1997-2011).....	74

Liste des cartes géographiques

Carte n° 1 : Situation géographique de la région d'étude.....	4
Carte n° 2 : Sous bassins hydrographiques dans la région.....	6
Carte n° 3 : Situation géographique des stations d'étude.....	34
Carte n° 4 : Vue satellitaire des stations d'étude.	34
Carte n° 5 : Carte d'occupation du sol.....	85

Liste des photographies

Photo n° 1 : Les espèces non palatables (<i>Asphodelus microcarpus</i>).....	72
Photo n° 2 : Les espèces non palatables (<i>Urginea maritima</i>).	72
Photo n° 3 : Diminution du couvert végétal (sol nu par endroits).	73
Photo n° 4 et 5 : Installation du jardin public.....	78
Photo n° 6 : L'érosion du sol.....	81
Photo n° 7 : La processionnaire du Pin (<i>Thaumetopoea pityocampa</i>) dans la forêt de Bled Chahba.....	83

ERRATUM

- 1. BARBERO M .et QUEZEL P ; 1979** -Les *Pistacio-Rhamnetalia* en Méditerranée orientale. Document phytosociologiques. Lille.
- 2. BARBERO M; QUEZEL P .et RIVAS - MARTINEZ S; 1981** -Contribution à une étude des groupements forestiers et près-forestiers du Maroc .Phytocoenologia.9-30 Stuttgart Pp : 311-412.
- 3. DAHMANI M., 1996** -Diversité biologique et phyto- géographique des chênaies vertes d'Algérie. Ecologia Mediterranea. Tome XXII (3/4) : 19- 38.
- 4. FENNANE M., 1987 b** - Etude Phytoécologique des Tatraclinaies marocaines. Thèse d'état. 150p. Annexes tableaux phytosociologiques. Univ. Aix- Marseille III.
- 5. QUEZEL P ; 1981-** Floristic composition and phytosociological structure of sclerophyllus matorral around the Mediterranean. In: Goodall, D.W. (1981): Ecosystems of the world 11. mediterranean - Type Scrublands- Amsterdam / Oxford / new York.
- 6. QUEZEL P .et BARBERO M; 1981-** Contribution à l'étude des formations pré steppiques à génévriers au Maroc. Boletín Da Sociedade Broteriana III (2º Ser) : 1137-1160.
- 7. RIVAS MARTINEZ S., 1975** -Phytosociological and chorological aspects of the mediterranean region.Doc Phyto. 137- 145p.
- 8. RIVAS MARTINEZ S ; 1981** -Les étages bioclimatiques de la péninsule ibérique. Ann. Jard. Bot. Madrid 37 (2): 251- 268.
- 9. ZOHARY H; 1971** -The phytogeographical foundation of the middle East.In « Plant life of South - West Africa » Botanical Soc. Edin Burgh Pp: 43-51.

الملخص:

هذا العمل أنجز على قمة سد حمام بوغرارة الذي يقع شمال غرب ولاية تلمسان. الوسط الغابي الذي قمنا بدراسته "غابة بلاد الشهبة" حيث تتواجد به آثار مختلف أنواع التحطم الغابي. وتتكون من الصنوبر الحلبي، العرعار، إكليل الجبل، القندول... إلخ

إن هذا العمل يهدف إلى دراسة عوامل نباتية، إيكولوجية وبيوجيوجرافية، وكذلك أهم عوامل التحطم الغابي المسبب من طرف الإنسان، مع دعم خرائطي، مكننا من معرفة جيدة للمحيط المدروس.

الكلمات المفتاحية:

حمام بوغرارة- غابة بلاد الشهبة--نشاط الإنسان-الجرد النباتي.

RESUME

Le présent travail a été réalisé en amont du barrage de Hammam Boughrara situé au Nord-Ouest de la wilaya de Tlemcen. Notre écosystème forestier, la forêt de Bled Chahba se présente sous différents états de dégradation.

Il est constitué de *Pinus halepensis*, *Tetraclinis articulata*, *Calycotome villosa sbsp intermedia*, *Rosmarinus officinalis* ...etc.

Dans cette étude, nous nous basons sur des critères floristiques, écologique et biogéographiques associés à une étude de l'action anthropozoiique sur notre milieu forestier avec un essai d'une carte d'occupation du sol pour une meilleure connaissance de notre périmètre d'étude.

Mots clés :

Hammam Boughrara, Forêt de Bled Chahba, anthropisation, inventaire floristique.

SUMMARY

This work was carried out upstream of the Hammam Boughrara dam located northwest of Tlemcen. Our ecosystem, the Bled Chahba forest comes in various states of degradation.

It consists of *Pinus halepensis*, *Tetraclinis articulata*, *Calycotome villosa sbsp intermedia*, *Rosmarinus officinalis* ... etc.

This study is based upon the following criteria: floristic, ecological and bio-geographical coupled with a study of the anthropogenic action on our forest and we tried to elaborate a land use map for a better understanding of our research area.

Keywords:

Hammam Boughrara, Forest of Bled Chahba, anthropic, floristic inventory.