République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de L'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou
Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques
Département des Sciences Agronomiques

Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du Diplôme de Master
en Sciences Agronomiques
Spécialité : Gestion des Forêts et des Espaces Naturels

THEME

Contribution à l'étude de la biodiversité floristique de la forêt domaniale de Beni-Ghobri

Présenté par :

M^me^ YEFSAH FATMA

Soutenu le 13 / 10 /2016

Devant le jury :

Président : M^r^ Alili Naceur	Maître Assistant A à L'U.M.M.T.O .
Promoteur : M^r^ Meddour Rachid	Maître de Conférences A à L'U.M.M.T.O.
Examinatrice: M^me^ Meddour-Sahar Ouahiba	Maître de Conférences A à L'U.M.M.T.O.

Année 2016

Remerciements

Au terme de ce travail je remercie le bon Dieu pour son aide.

Ma profonde gratitude et sincères remerciements vont à mon promoteur M^r. MEDDOUR.R d'avoir accepté de m'encadrer et pour toute son aide et ses orientations.

Je remercie M^r ALILI.N d'avoir accepté de présider le jury, je remercie également M^{me} MEDDOUR.O d'avoir pris de son temps afin de lire et d'examiner mon travail de recherche.

Je remercie les personnes du DISTRICT qui nous ont accompagné lors des sorties sur le terrain notamment M^R KESSILI, M^{RLLR} ILLOUL, M^R HOUALI, M^R SAADAN ainsi que M^r LOUNIS et tout le personnel de la circonscription d'Azazga

Nos remerciements s'adressent aussi à mes enseignants pour leur présence durant tout mon cursus

Enfin, j'exprime toute ma gratitude à tous ceux qui ont contribué de prés et de loin à l'élaboration de ce travail.

Sommaires

Introduction générale.....2

Chapitre I : Matériels et méthodes

I. Zone d'étude …….....5

1. La situation géographique ……..... 5

1.1. Situation régionale ……..5

2. Le statut juridique et administratif ……5

3. Géologie, sol et topographie……....7

4. La végétation……9

5. Le climat ……....12

6. Méthode d'étude……..13

1. Echantillonnage et choix des stations……..13

2. Méthode analytique des relevés…….....14

3. L'aire minimale……....15

4. Coefficient d'abondance-dominance……...15

5. Détermination botanique des espèces, du type biologique et détermination du type chronologique……...16

6. L'analyse numérique des données floristiques…….21

Chapitre II : Diversité floristique et biogéographique

1. Introduction ……24

2. Composition systématique……..24

3. Types biologiques……26

3.1. Spectre biologique……...27

3.2. Le spectre chorologique……..28

4. Endémicité et rareté…….....30

5. Conclusion ……..36

Chapitre III : Résultats et discussion

1. Introduction ……...38

2. Individualisation des groupements végétaux par les méthodes numériques... …… .40

3. Les données…….....40

4. Analyse des résultats……....42

5. Interprétation des axes……..45

6. conclusion……50

Conclusion générale……52

Références bibliographiques……...54

Liste des tableaux

Tableau n°01 : la répartition de la surface de la forêt de Beni-Ghobri par classe de pente (B.N.E.F, 1989)……8

Tableau n° 02 : Répartition des relevés dans la région d'étude……..15

Tableau n° 03: Composition en famille, genres et espèces de la flore……25

Tableau n° 04: Pourcentage des types biologique……..27

Tableau n° 05: Pourcentage des types biogéographiques……..29

Tableau n° 06: Inventaire floristique de la zone d'étude……32

Tableau n° 07 : Tableau des valeurs propres……..42

Tableau n° 08: Répartition des relevés dans les différents groupements individualisés ……..42

Tableau n° 09 : Codes des espèces…….47

Tableau n° 10 : Coordonnées des espèces…….48

Liste des figures

Figure n°01 : Carte de localisation géographique de la zone d'étude……06

Figure n°2 : carte de la foret de Beni-Ghobri…….07

Figure n°03: Carte des pentes de la région d'étude (B.N.E.F, 1989)……09

Figure n°04 : Carte géologique de la région d'étude (D'après la carte géologique Nord de la Grande Kabylie levée de (1976 à 1975) par J.P. GELARD……11

Figure n°05: Répartition altitudinale des trois espèces de chêne dans le massif de l'Akfadou et de Beni-Ghobri (MESSAOUDENE, 1986)……14

Figure n°06: Situation de la zone d'étude et des différentes stations météorologiques sur le climagramme d'EMBERGER (QUEZEL, 2000)……..16

Figure n° 7 : Carte de localisation des sites…….18

Figure n°08: Classification des types biologiques……...19

Figure n°09: Les stratégies adaptatives et les types biologiques, en relation avec les facteurs affectant la biomasse végétale (JULVE P., www.leta–botanica.org).....21

Figure n°10: La composition de la flore par famille (Zone d'étude)……...26

Figure n°11 : Le spectre biologique de la région d'étude……28

Figure n°12 : Le spectre chronologique de la flore……..…30

Figure n°13: Rareté ou abondance des espèces (selon QUEZEL et SANTA)…….31

Figure n°14 : Organigramme du traitement par l'AFC (Aafi, 1995)……39

Figure n°15 : Carte factorielle 1 : projection des points relevés sur le plan 1 /2…….44

Figure n° 16 : Carte factorielle 2 : projection des points espèces sur le plan 1-2 ……..45

Figure n° 17 : Dendrograme de la zone d'étude …….46

Introduction générale

La région méditerranéenne est une des régions du monde considérée comme un « hotspot » de la biodiversité mondiale. Les forêts méditerranéennes, ont des caractéristiques spécifiques qui en font un patrimoine naturel mondial unique, cependant ces écosystèmes forestières sont les plus vulnérables sur terre en raison de leur fragilité et instabilité, dues notamment aux conditions climatiques, à la pression humaine de longue date et aux incendies aux rythmes effrénés (F.A.O, 2010).

L'Algérie se situe parmi les pays méditerranéens qui présentent une diversité écologique sans égal sur le plan bioclimatique, morphologique et floristique. Cette diversité se traduit par une richesse de paysages et de milieux naturels de grande qualité (IUCN, 2007)

Le massif forestier de Beni-ghobri représente l'un des plus grands complexe de forêts caducifoliés (BOUDY, 1955). Tôt cette région a suscité la curiosité et la passion de beaucoup d'auteurs, qui ont porté intérêt avec des travaux, notamment LAPIE et MAIGE 1909, QUEZEL 1956 et quelques travaux récents (WOJTERSKI, 1988 ; SALAMANI, 1990 ; MEDDOUR, 1993 ; LARIBI, 2010.).

Malheureusement cette forêt domaniale de Beni-Ghobri est soumise à de fortes pressions anthropiques (surpâturages, coupes illicites, incendies), qui s'aggravent en l'absence d'une politique forestière propre à cette forêt dans un but de développement durable (MESSAOUDENE, 2008).

Devant l'inquiétude croissante vis-à-vis de cette régression du patrimoine forestier, une prise de conscience collective a donné lieu à de nouvelles orientations mondiales pour le maintien de la biodiversité et le développement durable des écosystèmes où l'intérêt écologique des essences priment sur leur valeurs économique (DAHMANI, 1997)

Or pour tout aménagement, et une gestion durable, une connaissance préalable de tous les éléments de l'écosystème s'impose ; et c'est dans cette optique de sauvegarde que s'inscrit notre étude sur la biodiversité de la flore du massif forestier de Beni-Ghobri scindée en 2 aspects ; un aspect sur la biodiversité de la flore (systématique, botanique et phytogéographique) et un aspect phytosociologique, afin de définir les groupements et les facteurs qui régissent ces ensembles.

Le 1er aspect permettra de rendre compte du potentiel végétal en terme de diversité floristique.

Le 2éme aspect permettra d'apprécier les problèmes inhérent à la conservation, pour ce dernier aspect nous avons fait recours à l'emploi de techniques numériques (analyse factorielle des correspondances et une classification hiérarchique ascendante, et ceux vue leur rapidité quant au classement et à l'interprétation des données floristiques.

- Dans la première partie de notre travail, nous avons présenté notre région d'étude en l'occurrence la forêt domaniale de Beni-ghobri et la méthodologie poursuivie pour notre échantillonnage notamment celle de l'école Zuricho-Montpelliéraine de BRAUN- BLANQUET.

- Pour le deuxième chapitre nous avons traité la biodiversité floristique ;

- Le troisième et dernier chapitre est l'analyse des relevés phytosociologiques par une analyse factorielle des correspondances.

I. Zone d'étude

1-La situation géographique

1-1 – Situation régionale

La forêt domaniale de Beni-Ghobri est située au niveau du haut Sebaou dans l'Atlas tellien, à environ 37 km du chef-lieu de la wilaya de Tizi-Ouzou et à 150 km à l'est d'Alger, entre les parallèles 36° 42ʻ latitude nord et entre les méridiens 4°22ʻ et 4° 35ʻ longitude est. Elle est limitée au nord par la forêt de Tamgout, au sud par la forêt d'Akfadou à l'est par la commune de Yakouren et à l'ouest par la commune d'Azazga.

2-Le statut juridique et administratif

La forêt de Beni-Ghobri est la plus vaste des forêts domaniales de la wilaya de Tizi Ouzou (Akfadou, Tamgout, Azouza, Taksabt, At-Djennad, Oumalou, Tigrine et la forêt de Tamgout), gérée par la circonscription des forêts d'Azazga, totalisant une superficie approximative de 19270 ha. La circonscription d'Azazga est rattachée à la conservation des forêts de la wilaya de Tizi-Ouzou. Elle s'étale sur les communes Azazga, et Yakouren (Figure1). La grande partie se trouve sur la commune de Yakouren et sa superficie est estimée à environ 5 720ha.

Du point de vue phytogéographique, la zone d'étude relève de la région méditerranéenne dans le domaine maurétanien septentrional qui s'étend de Tènès jusqu'en Tunisie, elle occupe le secteur numidien limité par l'ouest par le bassin de l'Isser. Ce secteur est caractérisé par un substrat essentiellement gréseux et une pluviosité importante (Maire, 1926 *in* LARIBI, 2000).

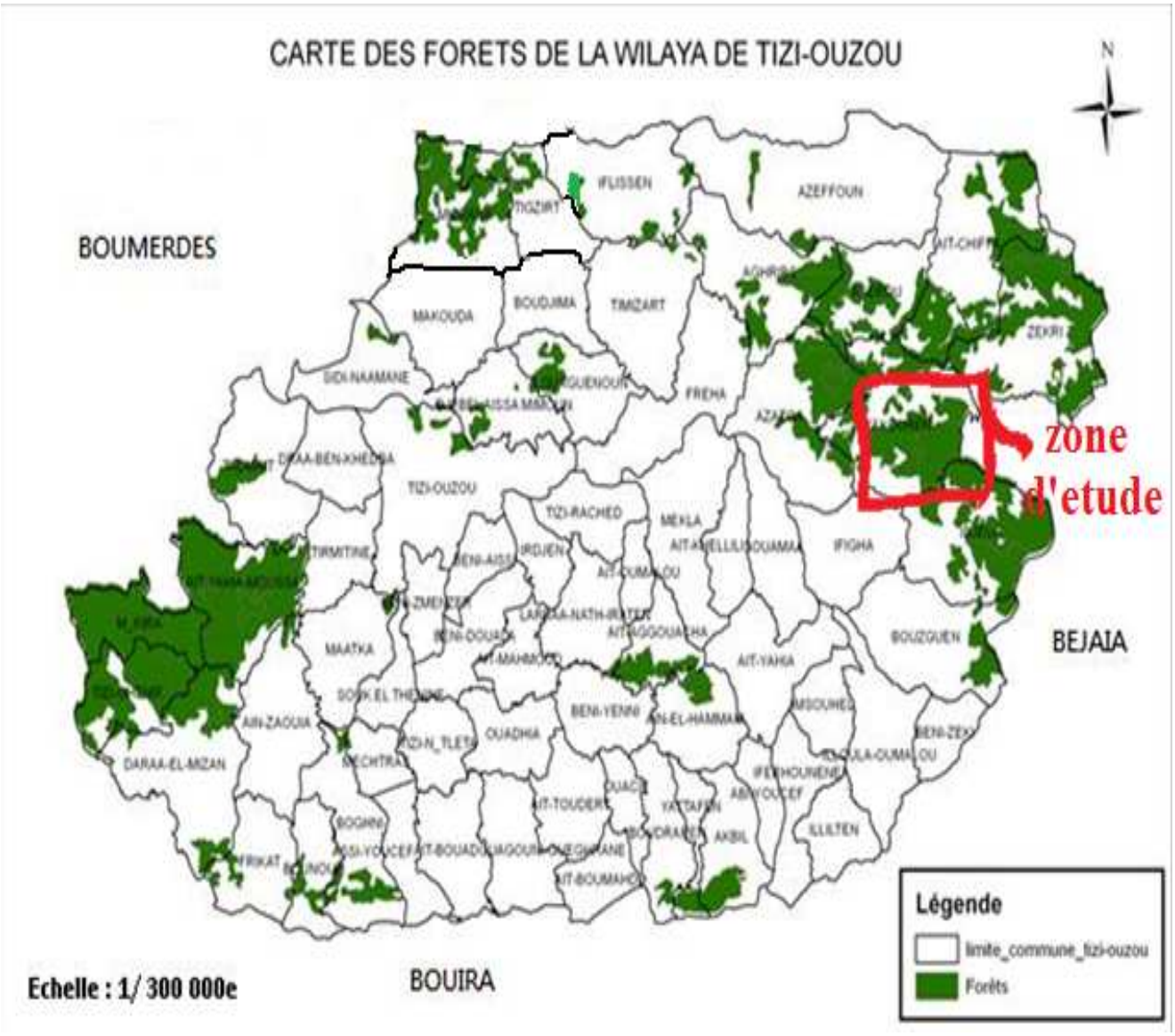


Fig.1: Localisation de la région d'étude au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou (CFTO, 2010)

La forêt de Beni-Ghobri est soumise, comme les forêts algériennes à la loi 84-12 portant régime général des forêts. Cette législation confère aux forêts et maquis algériens, la caractéristique de protection et de production. La forêt de Beni-Ghobri compte trente deux cantons (figure 2)

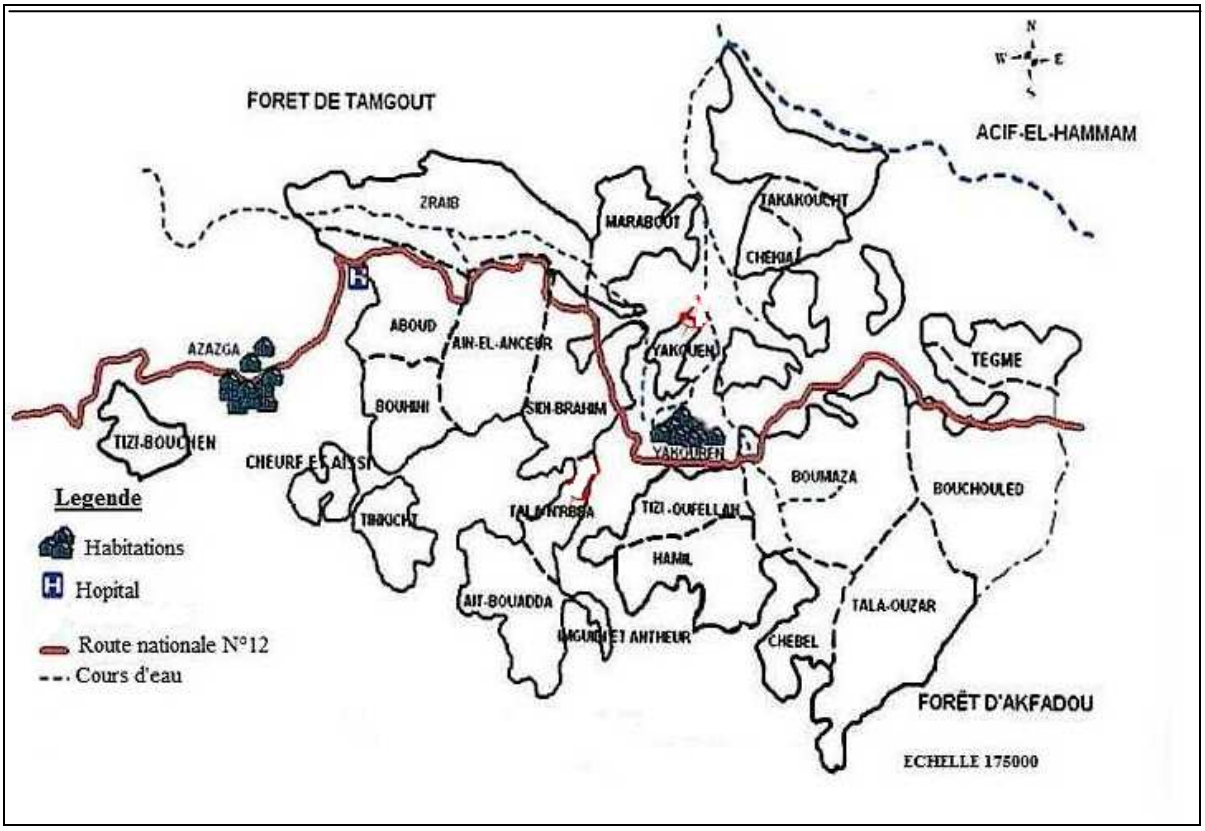


Fig2 : Carte de la forêt de Beni-Ghobri (Sénatus-consulte)

3- Géologie, sol et topographie

Du point de vue topographique, le massif forestier de Beni-Ghobri est décrit comme une zone montagneuse, à reliefs très accidentés, qui consiste en une suite de lignes de crêtes, le prolongement de la chaine littorale et du Djurdjura, qui se rejoignent à l'extrémité N-E du massif.

L'orographie de l'ensemble est assez compliquée, avec des valeurs de pentes variant de 0 à 25 % (figure 3), et le tableau 1 montre la répartition de la surface de la forêt par classe de pente.

Tableau 1 : la répartition de la surface de la forêt de Beni-Ghobri par classe de pente (B.N.E.F, 1989)

Pente (%)	Surface (ha)	%
0-12,5 %	2625	46
12,5-25 %	1599	28
Plus de 25%	1485	26

Du point de vue géologique, selon GELARD (1979), le massif forestier de Beni-Ghobri repose sur 03 types de substratum géologiques (figure 3) :

- Les grés numidiens, occupent et dominent dans les crêtes ;
- Les argiles sous numidiennes de l'oligocène ;
- Les flyschs à microbrèches du sénonien

D'après LAPIE (1909), les grés numidiens que constituent la région de Beni-Ghobri donne naissance à un substratum (terrain sableux à interaction argileuse) froid, uniquement siliceux parsemé de roches.

Du point de vue édaphique, les sols sont pour la majorité des cas de type brun forestier, lessivés issus des grès numidiens généralement frais et profonds, qui tendent vers une podzolisation, ceci est dû à l'acidité du substrat rajouté à l'humidité qui y persiste en été (QUEZEL, 1956).

En revanche, les argiles sous numidiennes, peu répandues se développent sur des sols à hydromorphie temporaire (DURANT, 1959).

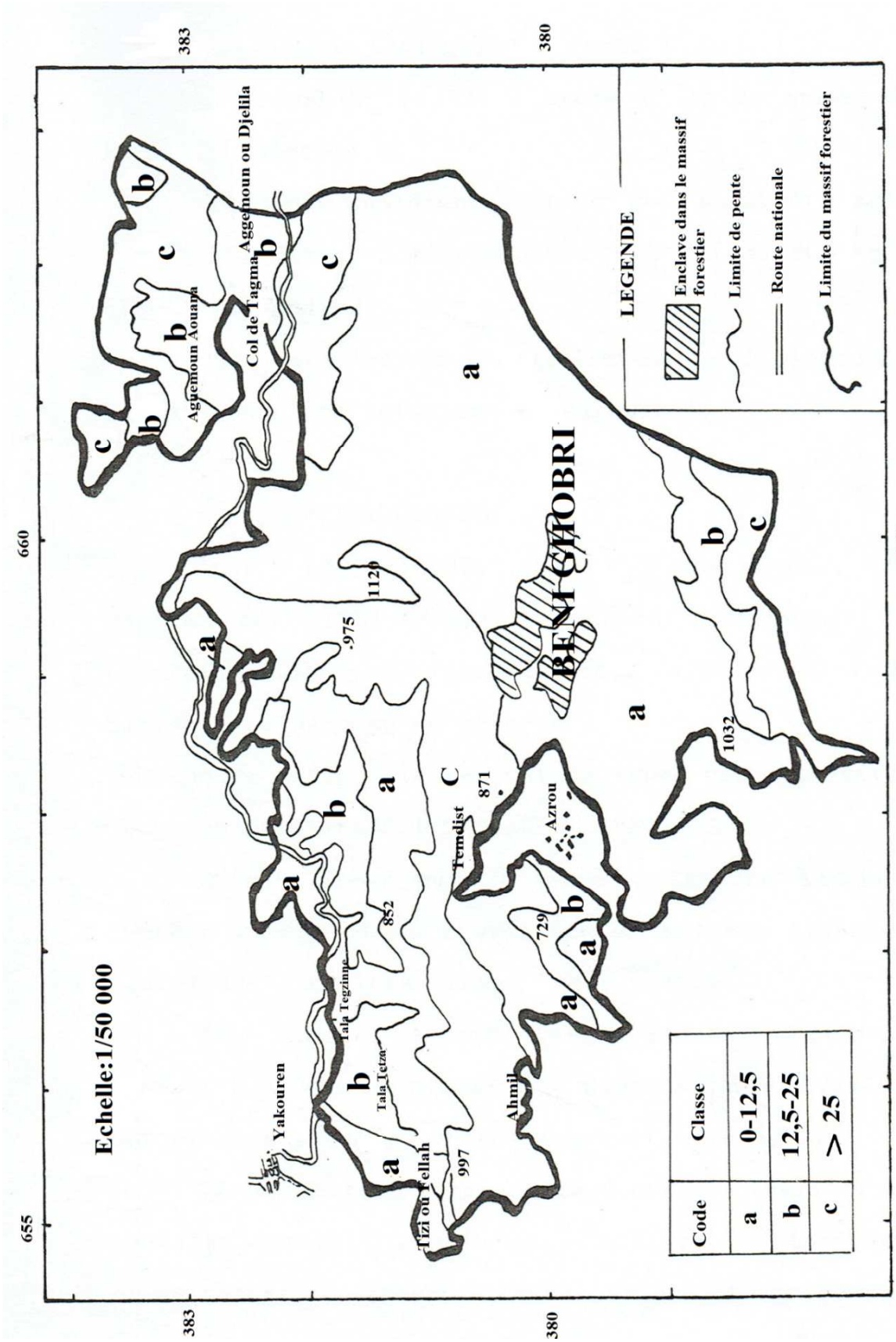


Fig.3 : Carte des pentes de la région d'étude (B.N.E.F, 1989)

D'après MEROUKI *et al*. (2016), les humus se trouvant dans la région de Beni-Ghobri sont des Mull acide et Moder ; leur formation a été conditionnée d'une part, par un ensemble de processus pédoclimatiques favorables à une décomposition relativement rapide des litières, et d'autre part, par la nature de la végétation et ceci par la biodégradation des graminées.

4- La végétation

Selon BOUDY (1955), la zone orientale de la Kabylie Djurdjurèenne est riche car c'est à ce niveau qu'on rencontre les plus belles forêts de chêne d'Algérie. On rencontre deux types de chênaies, l'une sclérophylle représentée par le chêne liège, l'autre caducifoliée représentée par le chêne zeen et le chêne afarès.

La forêt caducifoliée est constituée essentiellement de chêne zeen, qui domine en superficie occupée dans le massif par rapport au chêne afarès. Il occupe les fonds de vallons, les versants ombrageux et les expositions nord (MESSAOUDENE, 1989), il est caractérisé par une amplitude altitudinale vaste et se développe à une altitude minimale de 700 m, où il est souvent en concurrence spatiale avec le chêne liège, jusqu'aux environs de 1600 m, cet étagement est illustré dans la figure 5

A partir de 1200 m, il constitue des peuplements purs. Selon BOUDY (1955) le chêne zeen est éliminé par l'homme qui a tant favorisé le chêne liège pour sa valeur économique. Le chêne afarès qui se trouve souvent en mélange avec le chêne zeen, prend l'avantage dans les versants sud et dans les stations dégradées des versants nord à partir de 1000 m d'altitude. Il occupe une surface de 1000 à 1200 ha au moins et se présente en futaie claire (LAPIE, 1909, BOUDY, 1952).

Il existe une très grande variabilité au sein de chaque espèces vue le phénomène d'hybridation et d'introgression, et il est difficile de définir les autres taxons (QUEZEL et BONIN, 1980 *in* LARIBI, 2000). Il existe une réelle divergence quant au nombre de taxon au sein des espèces.

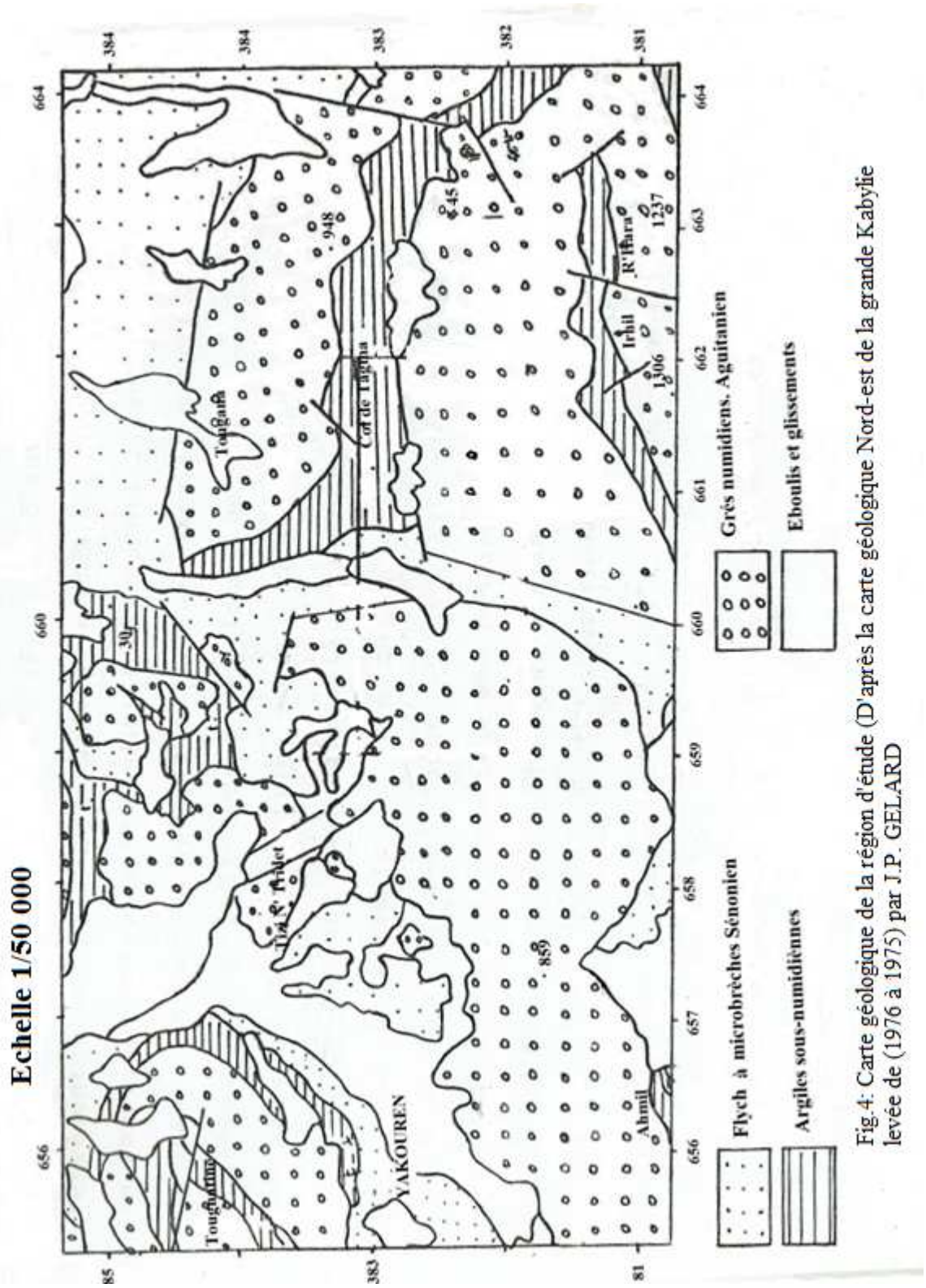


Fig.4: Carte géologique de la région d'étude (D'après la carte géologique Nord-est de la grande Kabylie levée de (1976 à 1975) par J.P. GELARD

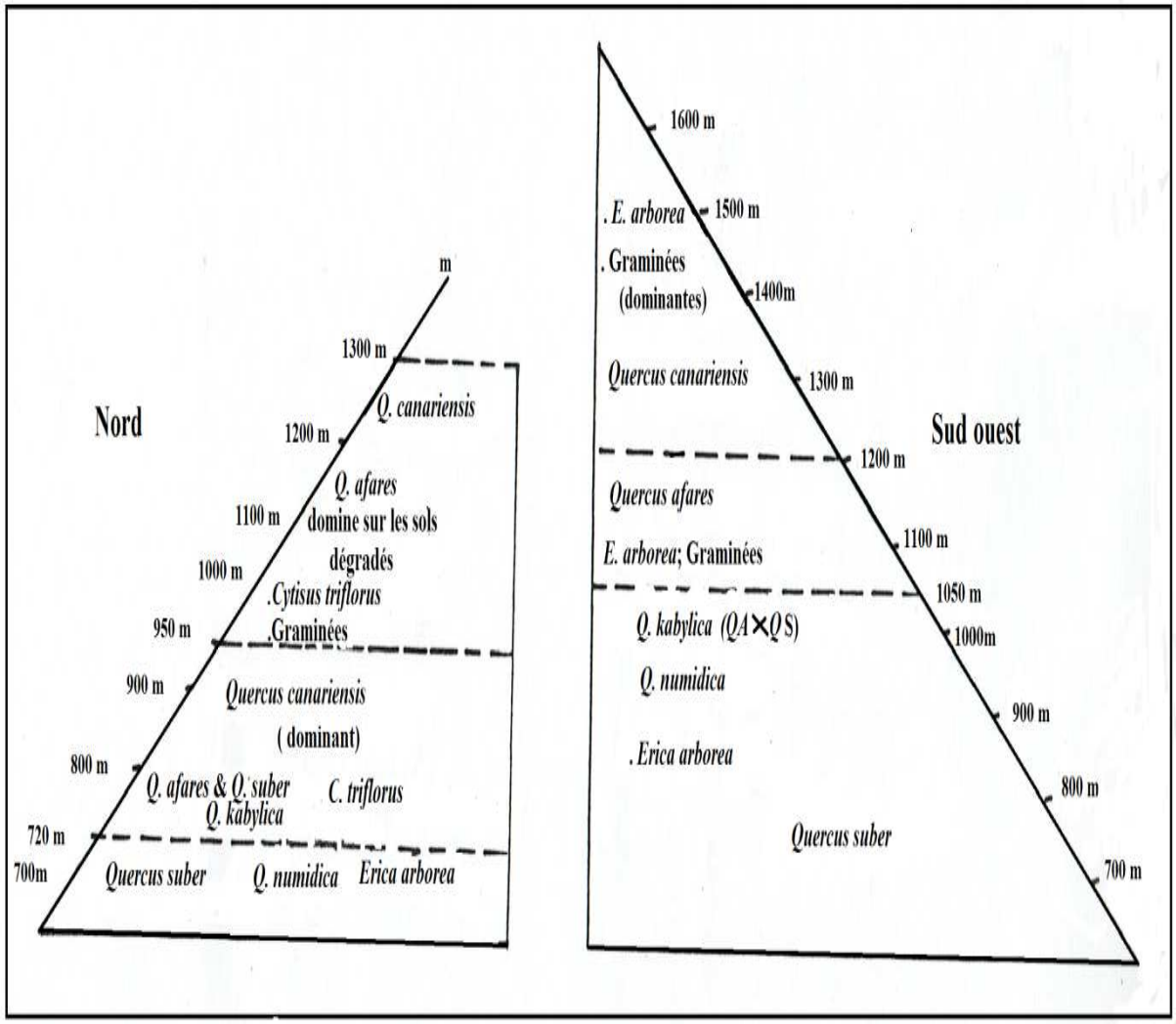


Fig.5: Répartition altitudinale des trois espèces de chêne dans le massif de l'Akfadou et de Beni-Ghobri (MESSAOUDENE, 1986)

Les futaies pures de chêne liège se localisent dans l'étage de végétation inférieur, de futaies pures de chêne afarès sur les versants sud, sud-ouest et dans l'étage de végétation inférieur des futaies de chêne zeen au versant nord.

Les espèces de sous-bois souvent rencontrées sont ; *Cytisus villosus, Erica arborea et Arbutus unedo*.

5- Le climat

Le climat méditerranéen est caractérisé par une période considérée comme sèche biologiquement qui coïncide avec l'été, et c'est la saison la moins arrosée (DAGET, 1988, 1984). Il est considéré comme un climat extratropical à photopériodisme saisonnier et quotidien, à pluviosité concentrée durant les saisons froides et relativement froides, l'été, saison plus chaude, étant sec (EMBERGER, 1954).

La forêt de Beni-Ghobri, est une région écologique assez homogène du point de vue climatique, mais offrant divers variantes liées aux conditions stationnel1es (MEROUKI et *al,* 2016). Elle est caractérisée par une tranche pluviométrique annuelle de 900 et 1400 mm , et un régime saisonnier du type H.P.A.E (MESSAOUDENE, TESSIER, 1991)

C'est essentiellement en fonction des précipitations, des températures et de la période sèche ; critères déterminants dans l'individualisation des structures de végétation (QUEZEL, 1976 *in* LARIBI, 2000), que le climat est découpé en tranches ou niveaux bioclimatiques.

Selon LARIBI et *al.* (2008), du point de vue bioclimatique, le massif forestier de Beni-Ghobri s'inscrit dans l'humide tempéré et le perhumide frais. Pour la définition des étages de végétation, les critères ombrothermique et biocoénotique ont été conjointement utilisés. Si les équivalences étages-variantes bioclimatiques proposées par QUEZEL (1979) se sont avérées satisfaisantes dans l'humide, des incompatibilités ont été relevées pour le perhumide.

Ainsi, LARIBI (2000), considère que les conceptions de M'Hirit (1982), particulières aux plus arrosées des montagnes nord-africaines sublittorales, s'accordent bien avec le contenu phytocoenotique de la région envisagée et au-delà le mésoméditerranéen est défini par un bioclimat humide, localement perhumide, à variantes tempérée et fraiche.

La figure 5 montre l'étage bioclimatique auquel est inféodée notre zone d'étude selon le climagramme d'Emberger (*in* QUEZEL, 2000).

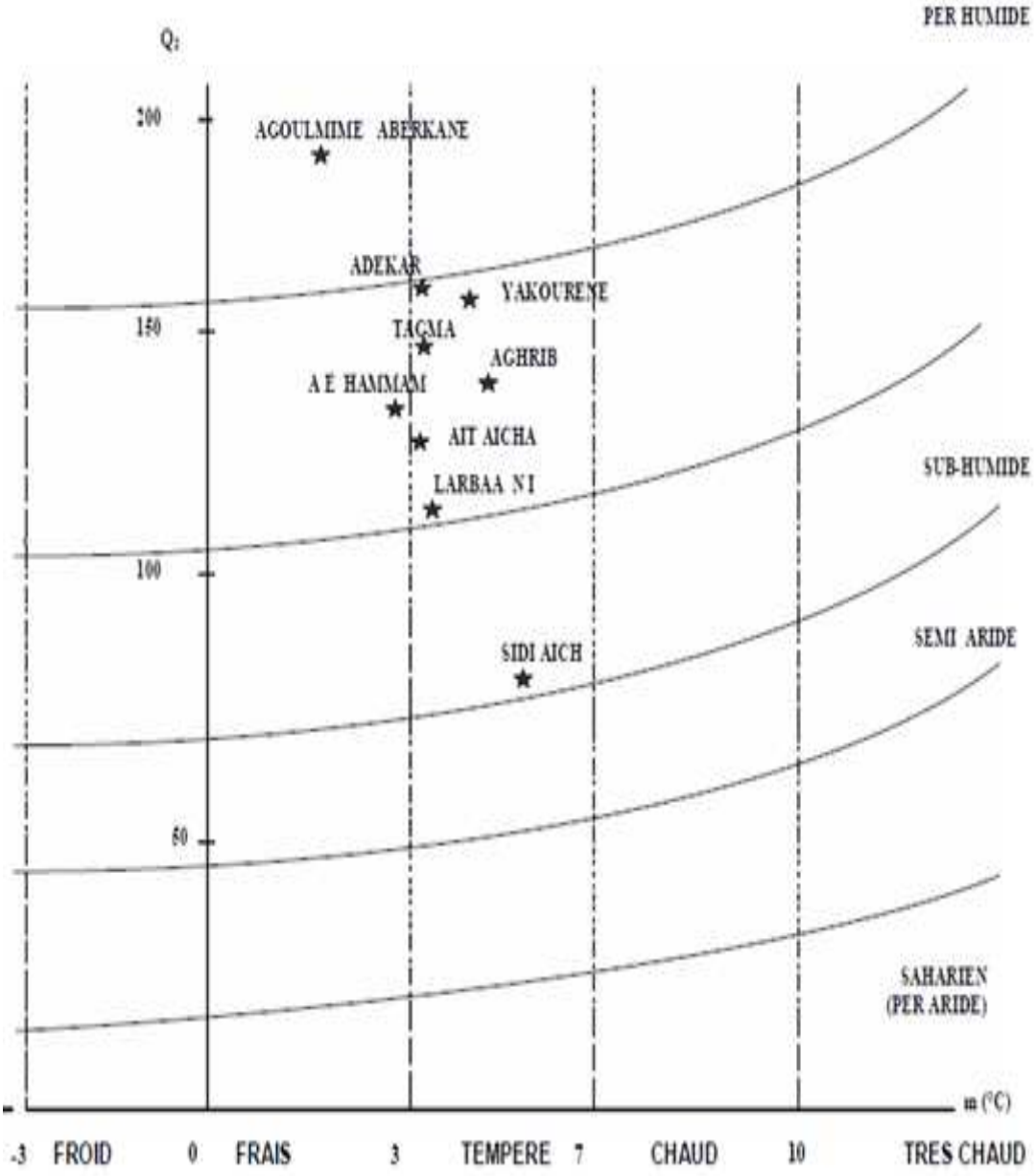


Fig. 6 : Situation de la zone d'étude et des différentes stations météorologiques sur le climagramme d'EMBERGER (QUEZEL, 2000).

6- Méthode d'étude

1-Echantillonnage et choix des stations

Pour analyser le cortège floristique de la forêt de Beni-Ghobri, nous sommes partis sur le principe de choisir trois types de stations (structures) forestières :

- des stations à dominance de chêne liège,

- des stations à dominance de chêne zéen,
- des stations à dominance de chêne afarès.

Ces essences sont caractéristiques de la strate arborescente de cette forêt.

D'autre part, nous avons essayé dans la mesure du possible de choisir des stations épargnées le plus possible de l'action anthropique.

Pour chaque type de structure arborée, nous avons effectué 10 relevés floristiques, soit un total de 30 relevés répartis dans lescantons **;** Bouchouled, Aboud, El-Ainser, Boumaaza (figure 6).

Tab 2 : répartition des relevés dans les cantons

Cantons	**N° des relevés**	**Espèce dominante**
Boumaaza	15, 16,17, 18, 15, 20, 21,22, 23, 24 ,1 , 2 , 3, 4	*Quercus suber* *Quercus afares*
Bouchouled	25, 26,27, 28, 29, 30,5, 6, 7	*Quercus canariensis* *Quercus afares*
Aboud	8, 9, 10, 11,	*Quercus canariensis*
El-Ainser	12, 13,14	*Quercus canariensis*

Nous avons pris pour chaque canton un des points GPS de l'un des relevés effectué à l'intérieur du canton.

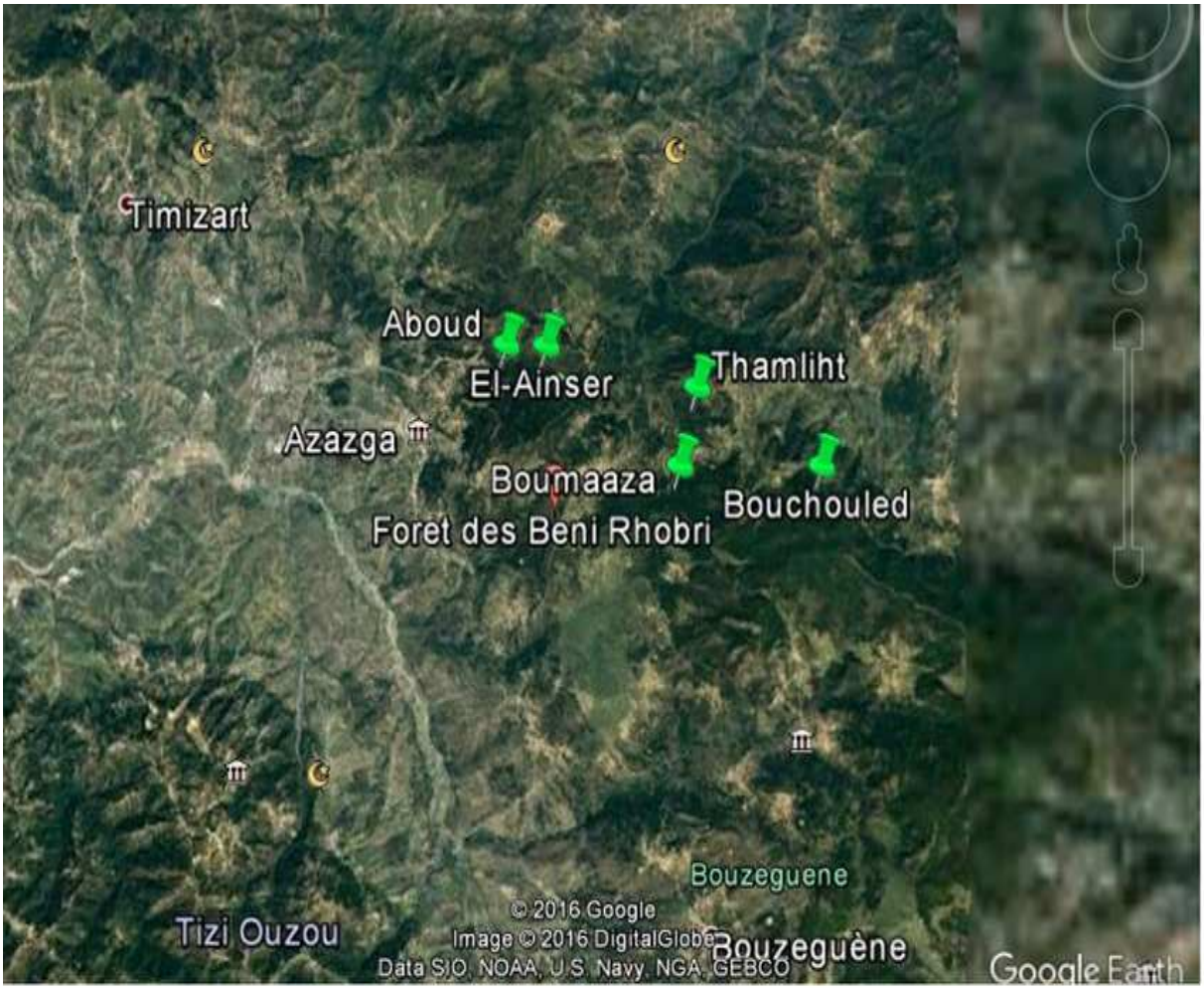


Fig. 7: Carte de localisation des sites d'echontillonnage

2-Méthode analytique des relevés

L'analyse de la composition floristique se fait à l'aide de la méthode des relevés floristiques, méthode de Braun-Blanquet, basée sur le concept d'association végétale qui est définie comme « un groupement plus ou moins stable et en équilibre avec le milieu ambiant caractérisé par une composition floristique déterminée dans laquelle certains éléments exclusifs ou à peu près appelés caractéristiques révèlent par leur présence une écologie particulière » (BRAUN-BLANQUET et *al.*, 1952 *in* LARIBI, 2000).

Les relevés phytosociologiques ont été réalisés en Mai-Juin 2016, période optimale pour la présence de toutes les espèces.Ces relevés phytosociologiques comportent plusieurs catégories d'informations (cours de phytosociologie, MEDDOUR, 2004).

- Sur le relevé : date, numéro du relevé, surface du relevé.
- Localisation : localité précise, coordonnées géographiques par GPS.
- Sur l'écologie : altitude, pente, exposition, nature du substrat,
- Sur la végétation : type de formation végétale, nombre de strate, hauteur des strates, recouvrement total de la végétation,
- Sur la flore : liste des taxons classés par strate physionomiques, avec indications quantitatives d'abondance-dominance.

3-L'aire minimale

Cette méthode consiste à déterminer la plus petite surface dite « aire minimale » (BRAUN-BLANQUET, 1952, GOUNOT, 1969 et GUINOCHET 1973). Cette aire varie sensiblement en fonction de nombre d'espèces annuelles présentes au moment de l'exécution des relevés. Par la courbe aire-espèce, on détermine l'aire minimale qu'il faudra échantillonner, pour avoir une représentativité optimale, une aire au-delà de laquelle le nombre d'espèces rencontrée n'augmente pratiquement plus (GORENFLOT & DE FOUCAULT, 2005).

Pour notre travail, nous avons choisi une surface de relevé de **200m^2**préconisées pour l'échantillonnage des forêts.

4- Coefficient d'abondance-dominance

L'abondance est le nombre d'individus qui forment la population de l'espèce présente dans le relevé, et la dominance est le recouvrement. Le degré de recouvrement est déterminé par la projection verticale des organes aériens sur le sol.

C'est une expression de l'espace relatif occupé par l'ensemble des individus de chaque espèce ; espace qui est déterminé à la fois par leur nombre et par leur dimension (GUINOCHET, 1973).

Une échelle a été établie par BRAUN-BLANQUET(1953), et le recouvrement :

+ : recouvrement et abondance très faible

1 : espèce abondante, mais recouvrement faible <5%

2 : espèce très abondante et recouvrement > 25%

3 : recouvrement de 25 à 50 %

4 : recouvrement de 50 à 75 %

5 : recouvrement > 75%

5- Détermination botanique des espèces, du type biologique et détermination du type chorologique

Les espèces sont déterminées en utilisant la flore de QUEZEL et SANTA (1962,1963), il en est de même pour leur chorologie. Pour le type biologique nous avons opté pour le système de Raunkiaer, reconnue et adopté par tous les scientifiques. La nomenclature suit la base de données de la flore d'Afrique du Nord (DOBIGNARD, 2010).

La dénomination classique des ligneux pose problème, citons l'exemple de Quézel et Boudy, qui ont décrit de façon divergente plusieurs ligneux hauts (arbre, arbuste, ou même arbrisseau). La classification de Raunkiaer, reste la seule à être reconnue et adoptés par les scientifiques. Elle est basée sur une typologie des plantes selon la position des organes de survie (bourgeons) pendant la saison défavorable (froide ou / et sèche selon le bioclimat) (DJAZIRI, 2014), ces formes en type biologique dont chacun traduit un équilibre adaptatif avec les conditions du milieu.

Et l'un des points cruciaux de l'approche phytosociologique consiste à la prise en compte des types biologiques au sens de Raunkiaer (1904-1905).

La figure 9 illustre les principaux types biologiques définis par Raunkiaer (1904-1905).

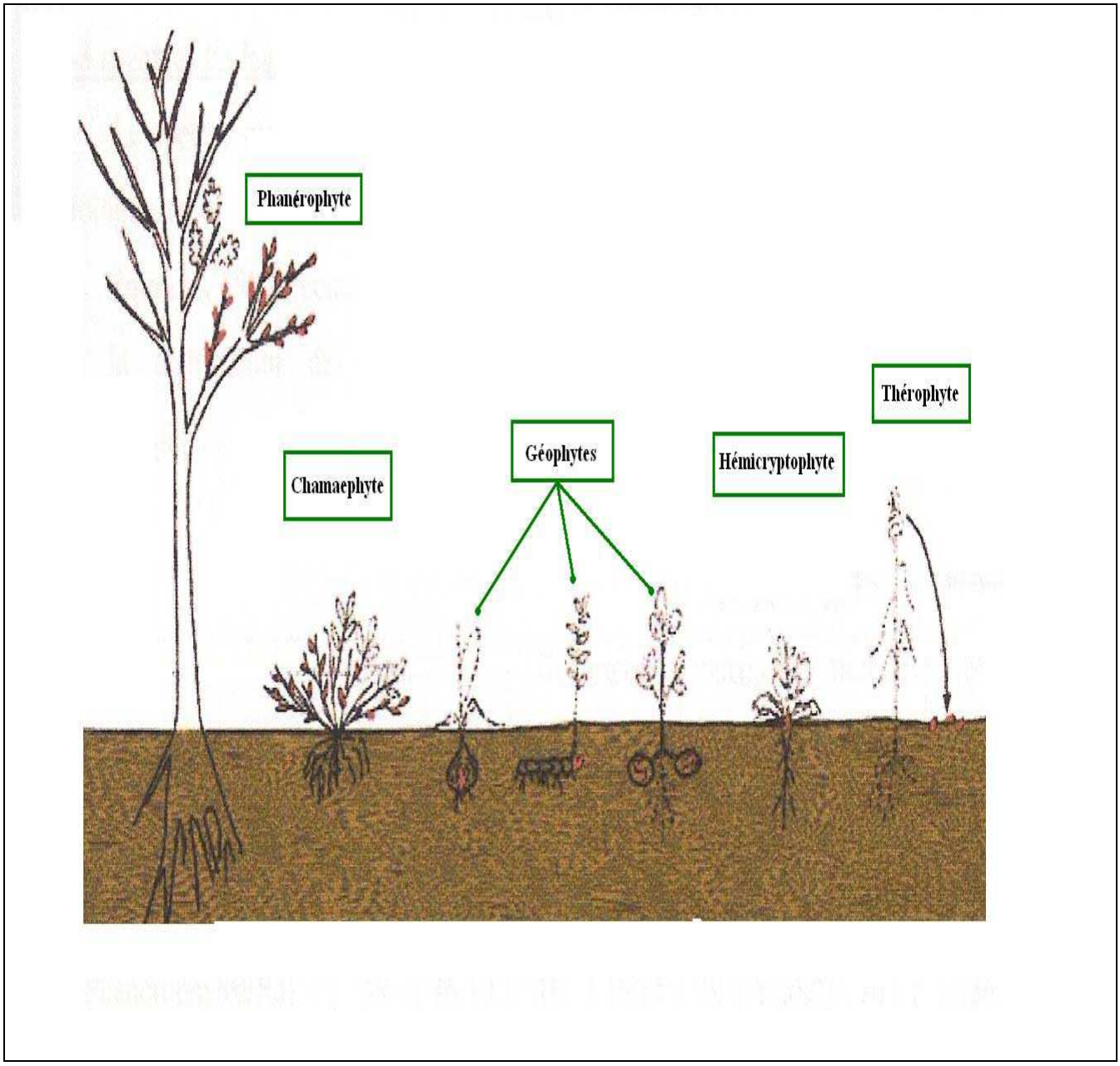


Fig 9 : Classification des types biologiques de RAUNKIAER

RAUNKIAER évoque les catégories suivantes :

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

Plantes ligneuses vivaces ayant un port principalement arbres et arbrisseaux, les bourgeons de conservation se trouvent à plus de 50 cm du sol, et sont protégés contre le froid par des écailles, on distingue (RAMEAU & al, 1989) :

- Les mégaphanérophytes ou grands arbres de plus de 20 m de hauteur.

- Les mésophanérophytesou petits arbres de 7 et 20 m de hauteur.
- Les microphanérophytes ou grandes plantes ligneuses entre 2 et 7 m.
- Les nanophanérophytes ou petites plantes grimpantes de 0.5 à 2m.
- Les phanérophytes grimpantes, ou lianes ligneuses (plus de 2 m de haut ou de long)

Chamaephytes (CH) : (Chami = à terre)

Herbes vivaces et sous arbrisseaux dont les bourgeons hibernants sous à moins de **25** cm au-dessus du sol. L'aspect de la plante est souvent sous forme de Lianes arquées et courtes;

- Succulentes et charnues ;
- Avec stalons herbacées ;
- Coussinet ;
- Bulbes au-dessus du sol ;
- Rosettes perchées.

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

Plantes vivaces à rosettes de feuilles étalées sur le sol, les bourgeons pérennants sont au ras du sol ou dans la couche superficielle du sol, la partie aérienne est herbacée et disparaît à la mauvaise saison. Elles peuvent être bisannuelles avec une rosette renouvelée chaque an.

Géophytes (GE) :

Espèces pluriannuelles herbacées avec organes souterrains portant les bourgeons. Les organes souterrain sont sous forme de bulbe ; de tubercule ; de rhizome plus ou moins tubérisé entre-noeuds courts ; stolons plus ou moins tubérisé entre-noeuds longs.

Thérophytes (TH) : (theros = été)

Plantes qui germent après l'hiver et font leurs graines avec un cycle de moins d'une année. On peut distinguer :

- Annuelles d'été sous appareil végétatif l'hiver ;
- Annuelles d'hiver avec appareil végétatif l'hiver ;

- Annuelles éphémères des déserts.

La figure illustre cette stratégie d'adaptation des plantes vis-à-vis des facteurs affectant leur biomasse.

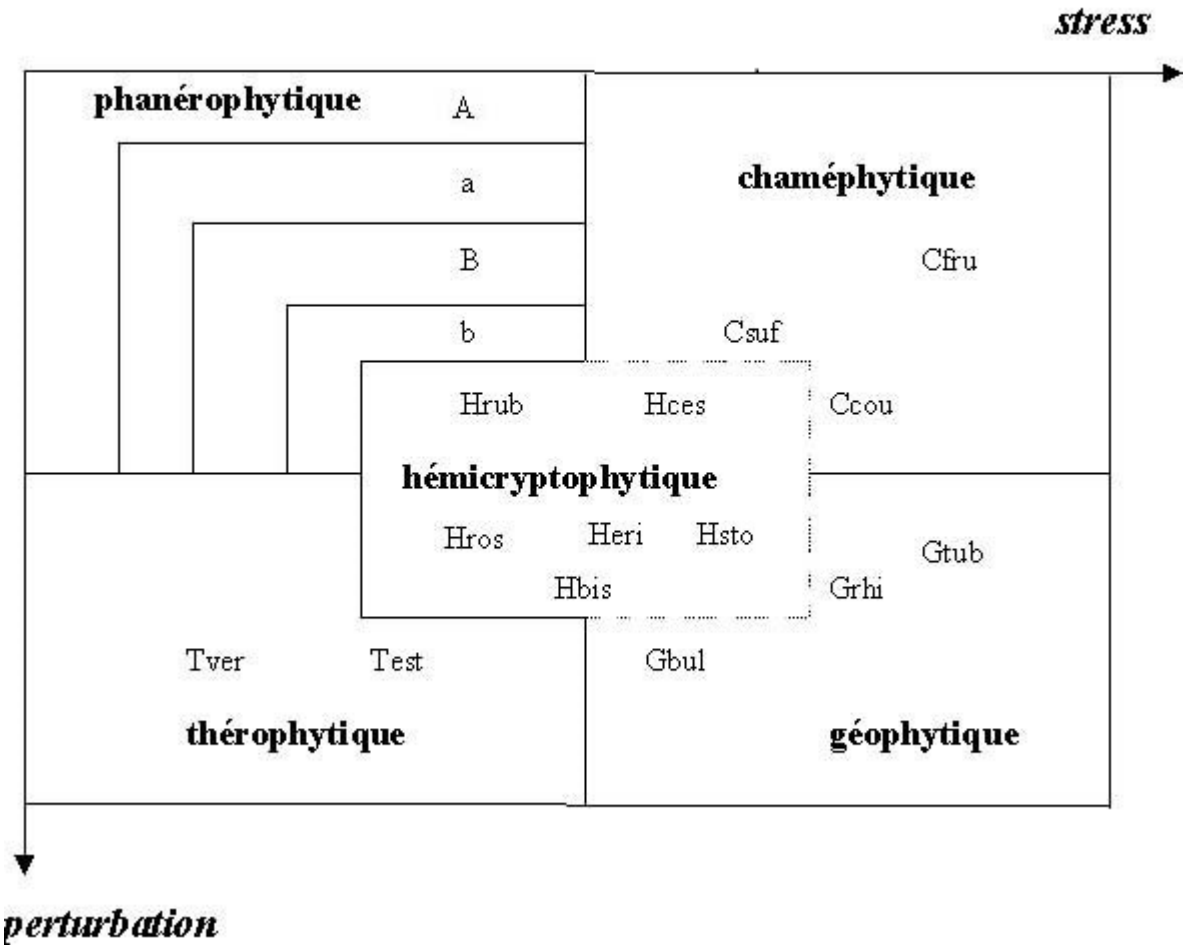


Fig.09 : Les stratégies adaptatives et les types biologiques, en relation avec les facteurs affectant la biomasse végétale (JULVE P., www.tela-botanica.org)

6- L'analyse numérique des données floristiques

Nous avons utilisé l'analyse factorielle des correspondances ; l'une des meilleures techniques d'analyses numériques dans le traitement de données phytosociologiques (GEHU, 1980). Vue son efficacité dans l'individualisation et la caractérisation des associations végétales (ROUX et ROUX, 1967 *in* MEDDOUR, 1994), elle rassemble en un ou plusieurs

graphes la plus grande partie possible de l'information contenue dans un tableau de données (DELAGARDE, 1983).

Appliquée à la phytosociologie, l'analyse factorielle des correspondances permet de décrire sous forme graphique, le maximum de l'information contenue dans un tableau croisant des individus (relevés) et variables (espèces), elle nous permet ainsi, sur différents types de données, de décrire la dépendance ou la correspondance entre deux ensembles, de caractères différents (DERVIN, 1992). Dans notre étude nous avons soumis notre tableau phytosociologique à une analyse factorielle des correspondances, suivie d'une classification ascendante hiérarchique (C.A.H.) et pour ceci nous avons utilisé un logiciel performant, Excel -STAT version 2016.

1. Introduction

La compréhension des mécanismes structurant la diversité végétale des forêts méditerranéennes constitue un problème complexe du fait de l'hétérogénéité des situations écologiques rencontrées, des multiples influences biogéographiques et des diverses pressions anthropiques s'exerçant sur ces communautés (QUEZEL 1976, BARBERO et *al*. 1990 *in* BARERO et *al*. 2001).

L'un des caractères des forêts méditerranéennes, et de l'Algérie en l'occurrence, réside dans leur richesse en espèces arborescentes, constitutives ou associées, qui possède une valeur patrimoniale très élevée, et sa position géographique entre la méditerranée et l'Afrique subsaharienne lui confère un potentiel floristique composé d'éléments d'origine chorologique diverse, et d'espèces endémiques (CHALABI et *al*, 2003).

La Kabylie du Djurdjura, dans laquelle se trouve notre zone d'étude, est sans aucun doute une région privilégiée sur le plan de sa biodiversité, plus spécialement floristique et écosystémique en raison de son appartenance au hotspot du bassin méditerranéen (MEDAIL & QUEZEL, 1997, *in* MEDDOUR, 2010). Néanmoins, nous assistons à une régression intense de la couverture végétale (MEDDOUR, 2010), sous l'action anthropique abusive et récurrente, et parfois la dégradation est irréversible.

L'étude présentée est axée sur la diversité floristique, mais aussi et surtout sur la maîtrise du capital biologique et phytoécologique de la région de Beni-Ghobri.

2- Composition systématique

La flore de QUEZEL & SANTA (1962-1963), a été utilisée pour l'identification des taxons récoltés sur le terrain.

La zone d'étude compte **92** espèces, avec **40** familles et **79** genres. La répartition des familles dans la zone d'étude est hétérogène, et le tableau montre la dominance des Lamiacées au nombre de **9** genres (**11.39%**) de la totalité des genres, les Liliacées et les Rosacées viennent en seconde position avec **7** genres **(8.86%)**, suivis des Astéracées et les Fabacées avec **5** genres (**6.32**%), les autres familles ont un pourcentage très faible, la plus part sont mono-générique et parfois même mono-spécifique.

Tableau3: Composition en familles, genres et espèces de la flore.

Familles	genre	%	Espèces
Apiacées	4	5,06	4
Apocynacées	2	2,53	2
Aquifoliacées	1	1,26	1
Araliacées	1	1,26	1
Aristolochiacées	1	1,26	1
Astéracées	5	6,32	6
Boraginacées	1	1,26	1
Brassicacées	1	1,26	1
Campanulacées	1	1,26	1
Caprifoliacées	2	2,53	2
Caryophyllacées	3	3,79	3
Cistacées	1	1,26	1
Convolvulacées	1	1,26	1
Cypéracées	1	1,26	2
Dioscoreacées	1	1,26	1
Ericacées	2	2,53	2
Euphorbiacées	1	1,26	3
Fabacées	5	6,32	6
Fagacées	1	1,26	4
Géraniacées	1	1,26	1
Hypericacées	1	1,26	1
Lamiacées	9	11,39	10
Liliacées	7	8,86	8
Linacées	1	1,26	1
Myrtacées	1	1,26	1
Oléacées	2	2,53	2
Onagracées	1	1,26	1
Papavéracées	1	1,26	1
Plantaginacées	3	3,79	3
Poacées	3	3,79	4
Polypodiacées	1	1,26	1
Primulacées	1	1,26	1
Ranunculacées	1	1,26	1
Rosacées	7	8,86	8
Rubiacées	2	2,53	3
Thyméléacées	1	1,26	1
Urticacées	1	1,26	1
Total	79		92

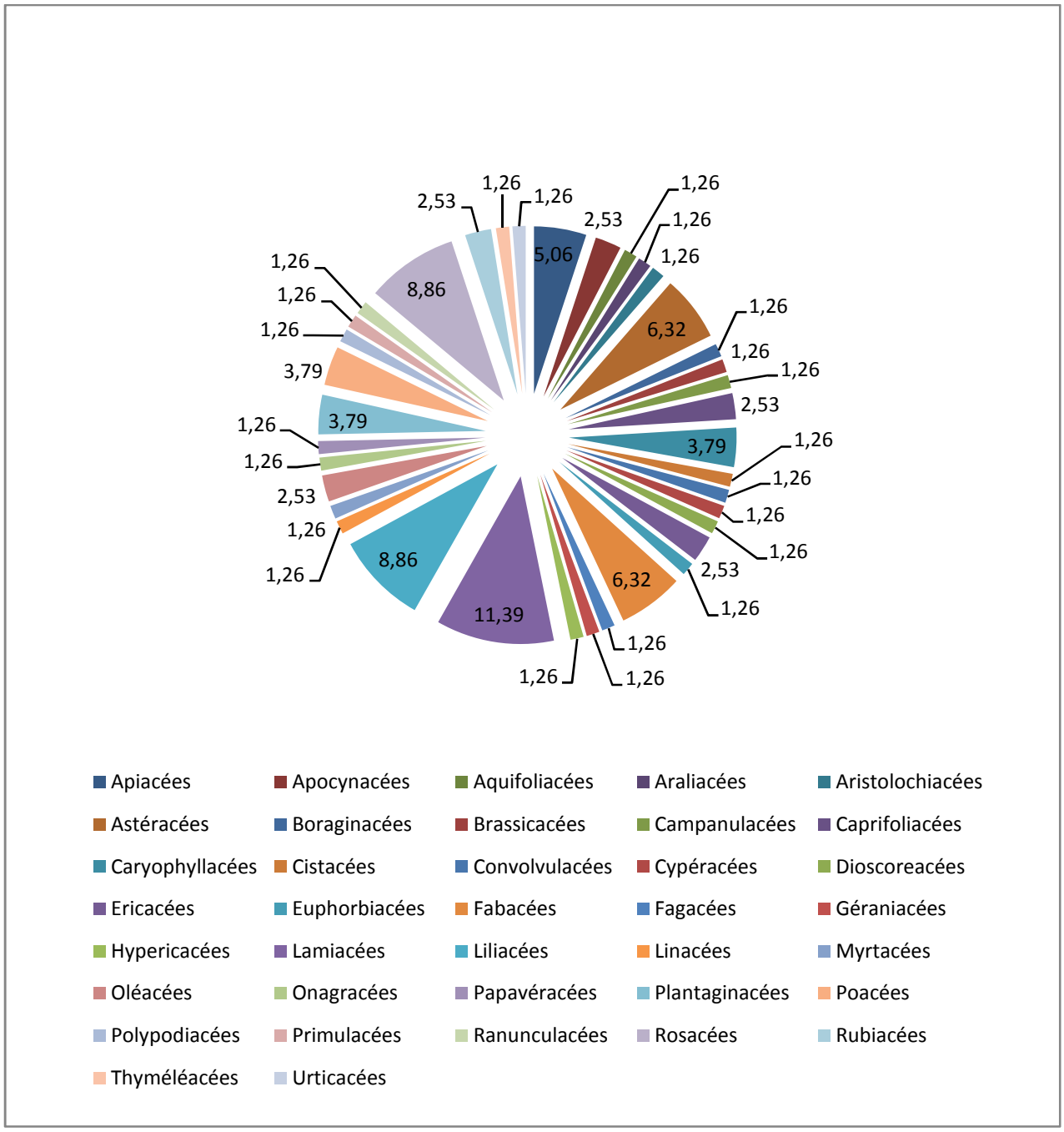


Fig 10 : la composition de la flore par famille (zone d'étude)

3- Types biologiques

Les types biologiques sont des caractéristiques morphologiques, grâce auxquelles les végétaux sont adaptés au milieu dans lequel ils vivent (DAJOZ , 1996). Les résultats obtenus dans notre région d'étude sont illustrés dans le tableau suivant

Tableau4: Pourcentage des types biologique

Type biologique	Nb.	%
CH	23	25
GE	10	10,86
HE	26	28,26
PH	14	15,21
TH	19	20,65
Total	92	100

3.3- Spectre biologique

La dominance d'un type biologique nous permet de donner un nom à la formation végétale. Dans la région d'étude nous constatons la dominance des hémicryptophytes et les chaméphytes avec respectivement, 28,26% et 25%, ces derniers sont souvent refusés par les troupeaux (Barbero et *al*, 1990).ce qui nous conduit à la conclusion que le pâturage peut changer la composition floristique d'une région. MESSAOUDENE et *al* (2007) ont trouvé cette dominance en hémicryptophytes, qu'ils ont expliquée par l'action anthropiques, et au surpâturage.

Les thérophytes occupent la troisième place avec 20,65%, les phanérophytes 15,21% et en dernier lieu les géophytes avec 10, 86 %.

Ces pourcentages sont illustrés dans la figure11.

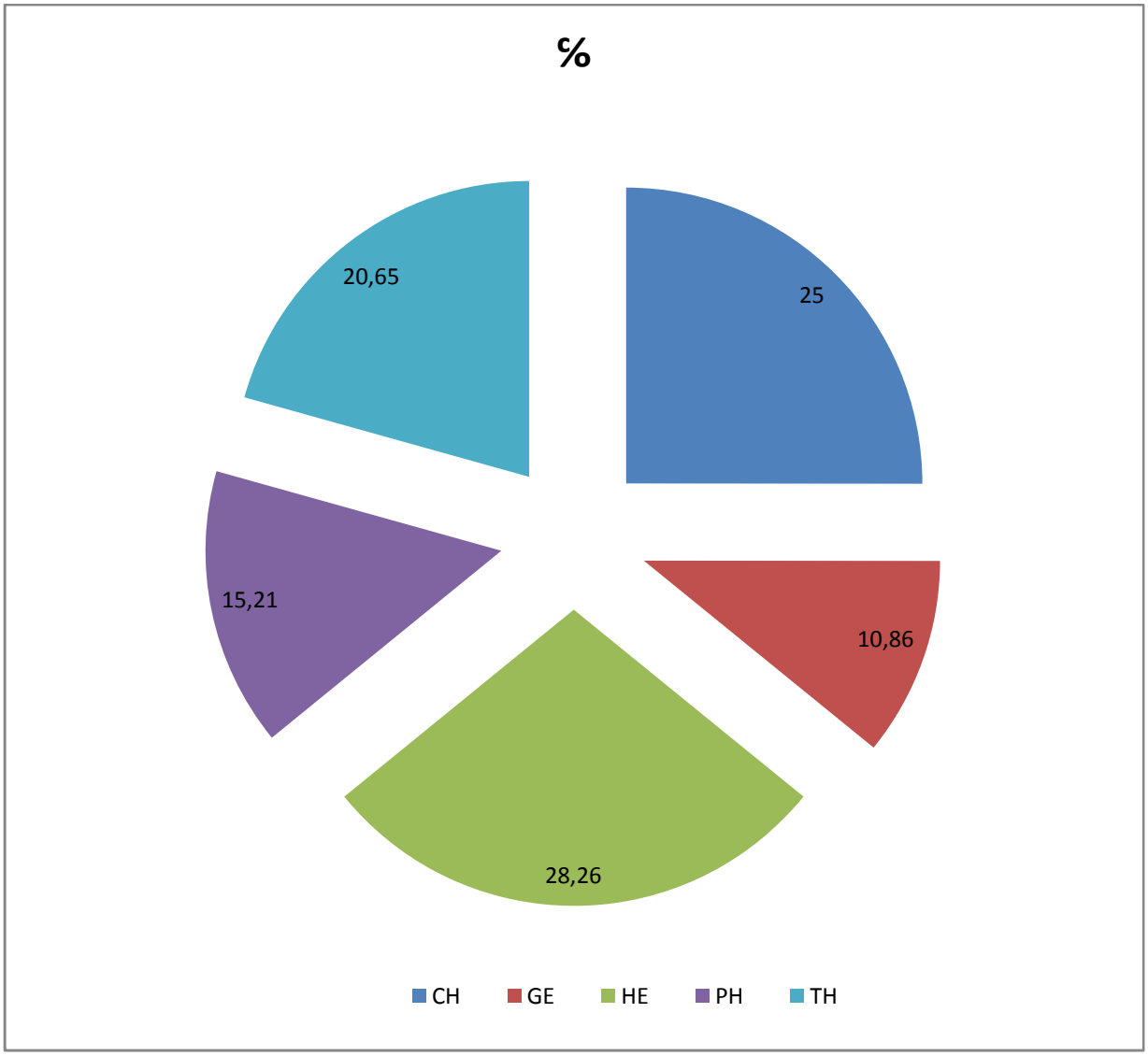


Fig. 11 : le spectre biologique de la région d'étude

5- Le spectre chorologique

L'analyse biogéographique des essences actuelles sur le pourtour méditerranéen peut contribuer à la compréhension des modalités de leur mise en place (BARBERO et *al*, *1*995), et l'étude phytogéographique, constitue un modèle pour l'étude des phénomènes de régression, pour une tentative de conservation de la biodiversité (QUEZEL, 1991).Selon QUEZEL et MEDAIL (2003), trois ensembles phytogéographiques constituent le fond floristique spécifique de la région méditerranéenne :

- Un ensemble de souche holarctique, européenne et eurasiatique ;

- Un ensemble de souche méridionale différencié à partir de la flore des zones chaudes ;
- Un ensemble de souche méditerranéenne.

Pour notre région d'étude les éléments de souche méditerranéenne dominent avec un pourcentage de 26,08%, selon BARBERO et *al* (1995), ces éléments constituent les unités forestières dominantes de la région méditerranéenne. Les éléments de souche eurasiatique viennent en deuxième position avec 11,95%, suivis des euro-méditerranéens et les ouest-méditerranéens avec respectivement 7,6% et 6,52%, les endémiques nord-africains représentent un taux appréciable de 5,43% qu'il conviendrait de prendre en considération vue leur valeur patrimoniale. Les autres éléments ont des taux faibles variant entre 1 et 3%.

Tableau 5 : Pourcentage des types biogéographiques

Type biogéographique	%	Type biogéographique	%
Alg.-Tun.	1,08	Euras.Méd.	1,08
Atl.Méd.	3,26	Ibér.Sicile-N.A.	1,08
C.Méd.	1,08	Ibéro-Maur.	2,17
Canar-Méd.	1,08	Ital.-Alg.-Tun.	1,08
Circum-bor.	1,08	Macar-Méd.	1,08
Circum-méd.	2,17	Macar-Méd., Ethiopie, Inde	1,08
Cosm.	3,26	Madère-Eur.Méd.	1,08
End.	1,08	Méd	26,08
End.Alg.Tun.	3,26	Méd.Atl.	2,17
End.Algéro-Maroc	1,08	Oro-Euras.	1,08
End.N.A	5,43	Paléo-Temp	3,26
End.N.A. Alg.Tun.	1,08	Subcosm.	1,08
Eur.	3,26	Sud.Eur.	1,08
Eur.Méd.	7,6	W.Méd.	6,52
Euras.	11,95		

Ces pourcentages sont illustrés dans la figure 12.

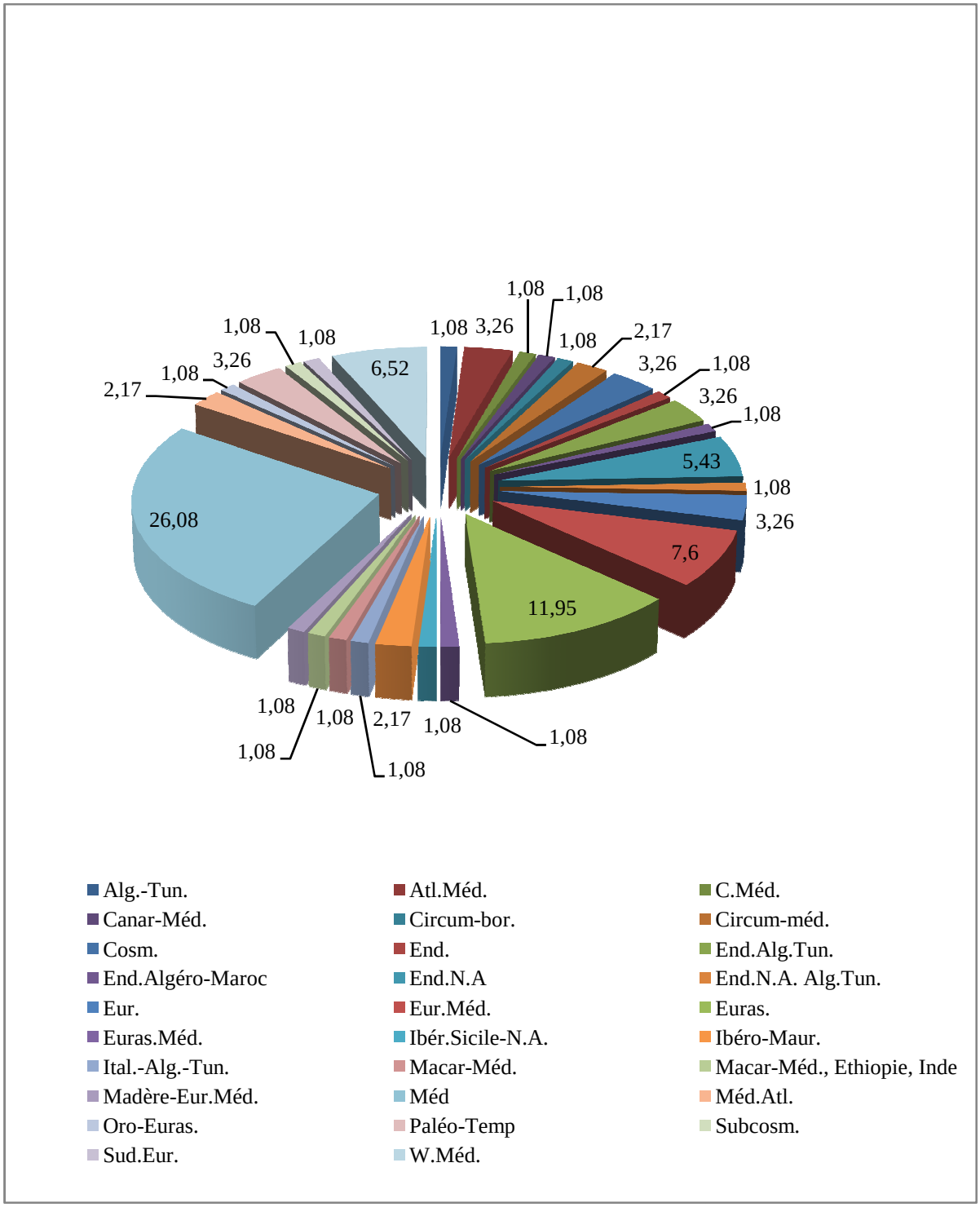


Fig. 12 : Le spectre chorologique de la flore

6- Endémicité et rareté

La fréquence (catégorie de rareté ou d'abondance) des espèces dans la flore de QUEZEL et SANTA (1962-63) est représentée par une nomenclature codifiée comportant 6

catégories : très rare (RR), rare (RR), assez rare (AR), assez commun (AC), commun (C) et très commun (cc).

Les fréquences des espèces dans la région d'étude sont résumées dans la figure 13.

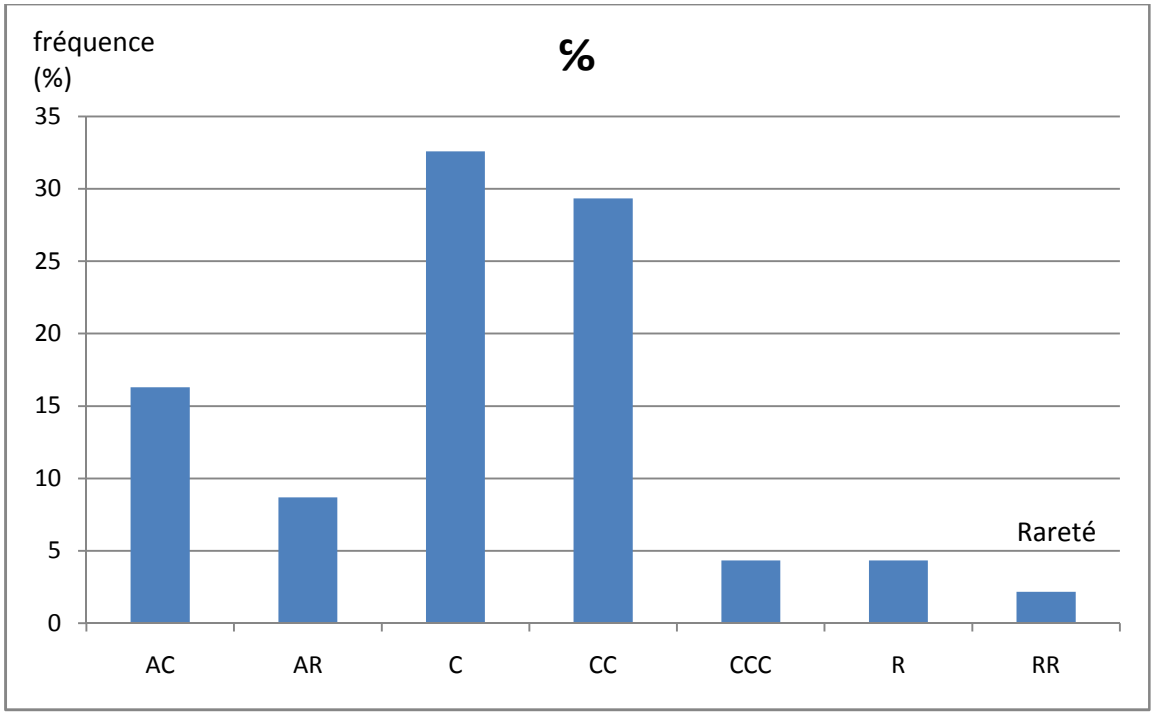


Fig.13 : Rareté ou abondance des espèces (selon QUEZEL et SANTA)

Nous constatons que près de 82% des espèces sont considérées « communes », (très très communes 4.34%, très communes 29.34%, communes 32.6%, et assez commune 16.3%), alors que les espèces considérées comme « rares » sont de 15% (assez rares 8.69%, rares 4.34%, très rares 2.17%.

Malheureusement, cette codification n'est pas explicitée et a été utilisée apparemment à diverses échelles de localisation ce qui la rend subjective.

Pour ce qui est de l'endémicité traitée dans l'aspect chorologique, les espèces endémiques présentent une haute valeur biogéographique et des menaces souvent très graves pèsent sur plusieurs d'entre elles (QUEZEL et *al*, 2003).

L'endémicité combinée à la rareté constitue un danger imminent pour l'espèce le cas pour l'espèce *Teucrium kabylicum*, qui est endémique à K1, et très rare dans ce sous-secteur.

Des endémiques algéro-tunisiens sont répertoriés, d'autant plus qu'ils sont rares en Algérie le cas de *Genista ulicina, Euphorbia cuneifolia, et Quercus afares* cette dernière espèces répandue en Kabylie est considérée par QUEZEL (1964) *in* MESSAOUDENE et *al* (2007*)*, comme endémique numidienne. D'autres endémiques nord-africains, cependant communs dans notre région d'étude sont à signaler le cas de *Galium tunetanum, Genista tricuspidata, Geraniym purpureum, Balancea glaberrima*.

Tableau 6: Inventaire floristique de la zone d'étude

Espèces	**Familles**	**Chorologies**	**T. biologiques**	**Rareté ou abondance**	**page***
Agrimonia eupatoria	Rosacées	Euras.	HE	AC	452
Allium triquetrum	Liliacées	Méd.	GE	C	210
Arbutus unedo	Ericacées	Méd.	PH	CC	283
Aristolochia longa	Aristolochiacées	Méd	GE	CC	283
Asparagus acutifolius	Liliacées	Méd.	HE	CC	209
Asphodelus microcarpus	Liliacées	Canar-Méd.	GE	CC	194
Balansaea glaberrima	Apiacées	End.N.A.	GE	CC	674
Brachypodium sylvaticum	Poacées	Paléo-Temp	HE	C	151
Calycotome spinosa	Fabacées	W.Méd.	CH	CC	484
Carex distachya	Cypéracées	Circum-méd.	HE	C	172
Carex remota	Cypéracées	Circum-bor.	HE	AR	173
Carthamus caerulens	Astéracées	Méd.	TH	CCC	1040
Centaurea tagana	Astéracées	Ibér.Sicile-N.A.	HE	CCC	1018
Chrysanthemum myconis	Astéracées	Méd.	TH	CC	988
Cichorium pumilum	Astéracées	Méd	HE	CC	1053
Cistus salvifolius	Cistacées	Euras.Méd.	CH	CC	697
Clinopodium vulgare	Lamiacées	Euras.	HE	CC	809
Convolvulus althaeoides	Convolvulacées	Macar-Méd.	HE	C	758
Crataegus monogyna	Rosacées	Eur.Méd.	PH	C	460
Cyclamen africanum	Primulacées	End.N.A. Alg.Tun.	GE	CC	723

Cytisus villosus	Fabacées	W.Méd.	CH	C	485
Dactylis glomerata	Poacées	Paléo-Temp	HE	C	135
Daphne gnidium	Thyméléacées	Méd	CH	C	631
Draba muralis	Brassicacées	Euras.	TH	R	411
Epilobium sp.	Onagracées		HE		
Erica arborea	Ericacées	Méd.	CH	C	722
Euphorbia cuneifolia	Euphorbiacées	Ital.-Alg.-Tun.	TH	AR	602
Euphorbia medicaginea	Euphorbiacées	Ibéro-Maur.	CH	AC	605
Euphorbia peplus	Euphorbiacées	Cosm.	TH	CC	598
Festuca atlantica	Poacées	End.Algéro-Maroc	HE	AC	142
Festuca drymeja	Poacées	Euras.	CH	R	141
Fumaria capreolata	Papavéracées	Méd.	TH	C	383
Gallium scabrum	Rubiacées	Euras.	HE	CC	872
Gallium tunetanum	Rubiacées	End.N.A	TH	CC	874
Genista tricuspidata	Fabacées	End.N.A.	CH	CC	475
Genista ulicina	Fabacées	End.Alg.Tun.	CH	AR	474
Geranium purpureum	Géraniacées	End.N.A.	TH	CC	572
Hedera helix	Araliacées	Eur.Méd.	PH	CC	643
Hypericum australe	Hypericacées	Eur.Méd.	HE	AC	683
Ilex aquifolium	Aquifoliacées	Eur.	PH	AC	614
Lamium amplexicaule	Lamiacées	Cosm.	TH	CC	811
Lamiumflexuosum	Lamiacées	W.Méd.	HE	AC	811
Lathyrus niger	Fabacées	Eur.	HE	R	537
Lavandula stoechas	Lamiacées	Méd.	CH	CC	799
Linaria reflexa	Plantaginacées	C.Méd.	TH	CCC	840
Linum angustifolium	Linacées	Méd	TH	C	585
Lonicera etrusca	Caprifoliacées	Sud.Eur.	CH	AR	882
Magydaris panacifolia	Apiacées	Ibéro-Maur.	CH	RR	667
Melissa officinalis	Lamaicées	Méd	TH	AR	807

Moheringia pentandra	Caryophyllacées	Euras.	HE	AC	334
Myositis alpestris	Boraginacées	Oro-Euras.	HE	AC	773
Myrtus communis	Myrtacées	Méd.	PH	CC	637
Neriumoleander	Apocynacées	Méd.	CH	CC	745
Olea europaea	Oléacées	Méd.	PH	CC	740
Origanum glandulosum	Lamiacées	Alg.-Tun.	HE	C	819
Phillyrea angustifolia	Oléacées	Méd.	CH	C	740
Plagius maghrebinus	Astéracées	End.N.A	CH	C	983
Plantago serraria	Plantaginacées	W.Méd.	HE	CC	863
Potentilla micrantha	Rosacées	Eur.Méd.	HE	AR	454
Prunella vulgaris	Lamiacées	Eur.Méd.	HE	AR	802
Prunus avium	Rosacées	Euras.	PH	AC	457
Pteridium aquilinum	Polypodiacées	Subcosm.	GE	C	28
Pulicaria odora	Astéracées	Circum-méd.	HE	CC	946
Quercus afares	Fagacées	End.Alg.Tun.	PH	AR	266
Quercus canariensis	Fagacées	Méd.Atl.	PH	AC	266
Quercus rotundifolia	Fagacées	Méd.	PH	C	264
Quercus suber	Fagacées	W.Méd.	PH	C	264
Ranunculus ficaria	Ranunculacées	Euras.	GE	C	369
Rosa sempervirens	Rosacées	Méd.	PH	AC	456
Rosmarinus officinalis	Labiées	Méd.	CH	C	793
Rubia peregrina	Rubiacées	Méd.Atl.	HE	CC	870
Rubus incanescens	Rosacées	W.Méd.	PH	C	456
Rubus ulmifolius	Rosacées	Eur.Méd.	PH	C	455
Ruscus aculeatus	Liliacées	Atl.Méd.	CH	C	208
Ruscus hypophyllum	Liliacées	Madère-Eur.Méd.	CH	AC	208
Sanguisorba minor	Rosacées	Euras.	HE	C	452

Scilla aristidis	Liliacées	End.Alg.Tun.	GE	AC	199
Silene inflata	Caryophyllacées	Euras.	TH	C	337
Simethis matthiazi	Liliacées	Atl.Méd.	CH	AC	196
Smilax aspera	Liliacées	Macar-Méd., Ethiopie, Inde	GE	C	209
Specularia falcata	Campanulacées	Méd.	TH	C	898
Stellaria media	Caryophyllacées	Cosm.	TH	C	330
Tamus communis	Dioscoreacées	Atl.Méd.	GE	C	218
Teucrium kabylicum	Lamiacées	End.	CH	RR	789
Teucrium sp.	Lamiacées		CH		
Thapsia garganica	Apiacées	Méd.	CH	CC	656
Torilis arvensis	Apiacées	Paléo-Temp	TH	R	665
Urtica membranacea	Urticacées	Méd.	TH	C	278
Veronica arvensis	Plantaginacées	Euras.	TH	CCC	830
Viburnum tinus	Caprifoliacées	Méd.	CH	CC	879
Vicia sativa	Fabacées	Eur.Méd.	TH	C	526
Vincetoxicum officinale	Apocynacées	Eur.	HE	AC	750

N.B :* il s'agit des numéros de page de la nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales de QUEZEL SANTA et (1962-63), TOME I ET TOME II.

7- Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons tenté de bien montrer la caractéristiques biologiques, phytogéographiques des espèces et la répartition des familles.

- Le cortège floristique de la région de Beni-ghobri est constitué par un taux élevé d'hémicryptophytes et de chaméphytes, refusées par les troupeaux, ce qui explique l'altération de la composition floristique par pâturage. Sa richesse est dominée par les Lamiacées et les Liliacées reconnues par leur résistance à la rigueur des conditions climatiques.

- Du point de vue biogéographique, la forêt de Beni-Ghobri est dominée par les éléments Méditerranéen, et Eurasiatique.
- Ce brassage d'éléments donne une végétation du type He > Ch > Th > Ph > Ge.

1. Introduction

Notre travail n'étant pas à but purement phytosociologique , et nous nous pouvons pas avoir la prétention de donner une meilleure étude que celles déjà réalisés et dédiées spécialement à cette approche, néanmoins nous avons essayé de donner une vision globale sur la relation facteurs écologiques et groupements végétaux, ces facteurs étant responsables de leur répartition, cette approche à un grande importance en matière d'aménagement forestier et une meilleure interprétation en terme de potentialité forestière (AAFI, 1995)

La phytosociologie sigmatiste depuis son émergence dans les années 30 par JOSIAS BRAUN-BLAQUET, n'a cessé d'évoluer notamment dans les années 50 par RENOLD TUXEN. Dans une perspective phytoécologique et phytogéographique, cette science, propose une méthode rigoureuse et théorique universelle pour décrire et comprendre les faits de végétation (GILLET et *al*, 1991, *in* MEDDOUR, 2010). Elle est considérée comme l'un des outils les plus performants de l'analyse des végétations, pour leur croissance, leur gestion et leur conservation (GEHU, 2010).

Nous essayons de donner ici un aperçu sur le point de vue syntaxonomique des massifs forestiers de Beni-Ghobri en se référant au travail de synthèse effectué par MEDDOUR et *al*, 2010. Dans leur synopsis commenté des groupements végétaux forestiers et pré forestier de La Kabylie Djurdjureènne, ils ont recensé toutes les unités synthaxonomiques, les classes, les ordres, les alliances, les associations et les sous associations dans cette région. Les auteurs ont fait cette synthèse à partir des travaux phytosociologiques sur cette région (WOJTERSKI, 1988 ; QUEZEL et BARBERO, 1989 ; SALAMANI, 1990 ; MEDDOUR, 1993, 1999 ; BENSETTITI, 1995 ; YAHI, 1995, 2007 ; DAHMANI, 1997 ; MEDDOUR et GEHU, 1998 ; MEDDOUR et LARIBI, 1999 ; BENSETTITI et LACOSTE, 1999 ; YAHI et al., 1999 ; LARIBI, 2000), qu'il présente sous la forme suivante : (seuls les syntaxons concernés par les massifs forestiers de Beni-Ghobri et de l'Akfadou sont cités ici)

LES SYNTAXONS DES *QUERCETEA ILICIS* BR.-BL. EX A. ET O. BOLÒS 1950

- **Les forêts de chênes sclérophylles sempervirents (subéraies) de l'Akfadou et de Beni Ghobri**

Cytiso villosi-Quercetum suberis Br-Bl, 1953 *quercetosum canariensis* El Afsa 1978.

Quercetea ilicis Br-Bl ex A. et O. Bolos 1950

Quercetalia ilicis Br-Bl ex Molinier 1934

Quercion suberis loisel 1978

Les caractères de l'alliance sont bien présents : *Cytisus Villosus, Pulicaria odora* la sous-association *Quercetum canariensis* est caractérisée par plusieurs transgressives des *Quercetea pubescentis (Quercus canariensis, Potentilla micrantha, Prunella vulgaris, clinopodium vulgare, Ranunculus ficaria)*

Les subéraies a beaucoup souffert des grand feu et la régénération se fait par rejet de souche avec un sous bois souvent dense à *Erica arborea* , *Calicotome spinosa* qui se traduit par l'infiltration des indicatrices des *Cisto-ladaniferi-lavandilata*. (*cistus salviifolius, Lavandula stoechas, Genista, tricuspidata, Hypericum australe.*

- **Les forêts de chênes caducifoliés de l'Akfadou et Beni-Ghobri**

Chrysanthemo fontanesii-Quercetum canariensis Laribi 2000

Quercetea ilicis Br.-Bl. ex A. et O. Bolòs 1950

Quercetea ilicis Br.-Bl. Ex Molinier 1934

Quercion suberis Loisel 1971

Toutes les caractéristiques et différentielles de l'alliance sont présentes ; *Quercus suber, Cytisus villosus, Pulicaria odora, Teucrium kabylicum,* la principale caractéristique est *Plagius maghrebinus* (Zénaie mésoméditerranéennes).

A la faveur de la fermeture du couvert arboré et de meilleures conditions hydriques et édaphiques. Cette association s'enrichit en indicatrices des *Quercetea pubescentis et Querco-cedretalia atlantica (potentilla micrantha, brachypodium sylvaticum, vicia, carex sylvatica)* elles se présentent en général en peuplement pure. La Zénaie mésoméditerranéenne silicicole se trouve sur substrat gréseux entre 800 et 1300 m en bioclimat humide tempéré (LARIBI, 2000).

- **Les forêts de chêne caducifoliées (afarésaies)**

Cynosuro peltieri-Quercetum afaredis Laribi 2000

Quercetea ilicis Br.-Bl. ex A. et O. Bolòs 1950

Quercetalia ilicis Br.-Bl. ex Molinier 1934

Quercion suberis Loisel 1971

La combinaison caractéristique de cette association comprend en plus de *Quercus afares, Galium tuntanum, Sentaunrea,* indicatrices de l'hydromorphie temporaire des sols argileux. Les chênaies pures à chêne afarés se localisent sur sols peu profond régi par un déterminisme édaphique (1000 à 1300 m) en bioclimat humide frais ou mésoméditerrannéen supérieur sur les versants les plus secs en exposition Ouest et Sud (LARIBI, 2000)

2. Individualisation des groupements végétaux par les méthodes numériques

2.1. Les données

Les données ont été récoltés selon la méthode sigmatiste, dans la période mai-juin 2016 ensuite elles ont été traitées par une analyse factorielle des correspondances, suivies d'une classification ascendante hiérarchique et ceci par une matrice de 30 relevés et 82 espèces. Les espèces à faible fréquence sont éliminées, leur poids dans l'AFC tend à écarter les relevés qui les contiennent des noyaux de points auxquels ils devraient naturellement se rattacher (BONIN et TATONI, 1990).

Les relevés sont disposés en colonnes et les espèces végétales en lignes, à l'intersection se trouve l'indice de présence- absence qui prend la valeur « 1 » en cas de présence et la valeur « 0 » en cas d'absence. Cette façon de procéder à l'avantage de la simplicité et d'universalité. « Le gros avantage que nous voyons dans la méthode de l'analyse factorielle (AFC) est qu'elle nous donne directement la figure représentative de l'ensemble à classer et ce avec une totale objectivité évidemment » (ROUX et ROUX, 1967 *in* MEDDOUR, 2011)

La CHA est une méthode d'agglomération, elle met en reliefs des groupements de relevés ou d'espèces à partir des résultats de l'AFC, elle a pour objectif de représenter les ressemblances mutuelles entre les relevés selon un arbre ou dendrogramme, dans lequel les groupes sont aussi mutuellement exclusif mais hiérarchisés (GILLET, 2000).

L'AFC et la CHA permettent de décrire la distribution des relevés, des espèces et des descripteurs écologique dans un espace graphique et d'établir le type de groupements végétaux à partir d'un ensemble de relevés qui ont des affinités communes du point de vue floristique.

La figure illustre un organigramme du traitement par AFC

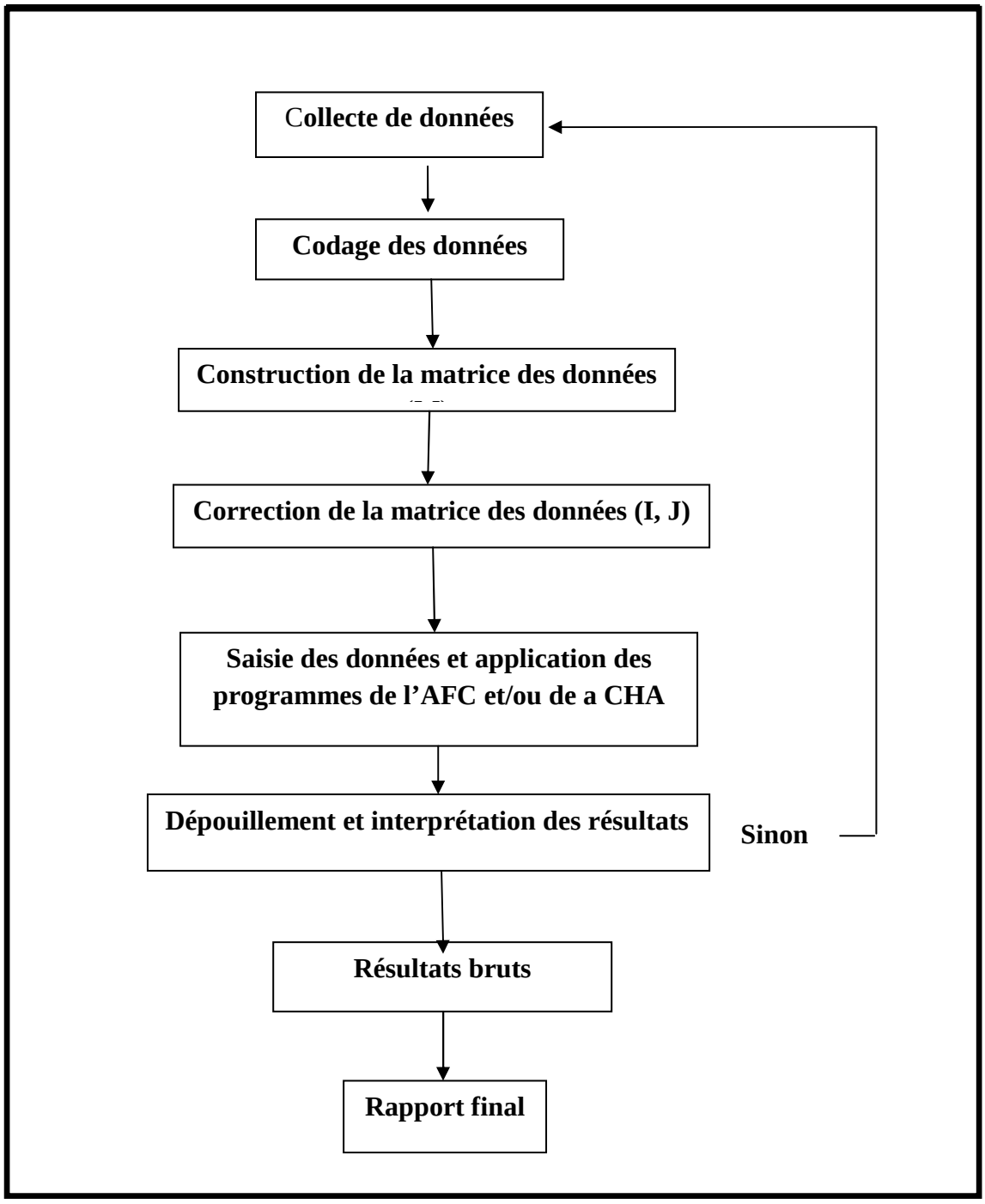


Fig. 14 : Organigramme du traitement par l'AFC (Aafi, 1995)

2.2. Analyse des résultats Le tableau montre les valeurs propres des axes

Tab.7 : Tableau des valeurs propres

Axe	Valeurs propres	% d'inertie	% cumulé
1	0,112	12,384	12,384
2	0,096	10,06	23,50
3	0,056	7,791	30,161

L'examen des différents plans factoriels révèle que la contribution relative à l'inertie calculée pour les axes principaux est de 12.34% pour l'axe 1 et 10.6% pour l'axe 2, et l'axe 3 ne contribue que par 7.79%. Le plan formé par les axes 1 et 2 donne le plus d'information avec un taux cumulé de 23.50%.

a. Carte factorielle des relevés :

La projection de ce plan factoriel (1-2) nous a permis l'identification de trois ensembles distincts . Il s'agit de la répartition suivante (tableau) :

Tab.8 : Répartition des relevés dans les différents groupements individualisés

Groupement	Effectif	Relevé (numéro de terrain)
I	10	1, 2, 3, 4, 25, 26, 27, 28, 29, 30.
II	10	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.
III	10	15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24.

- **Ensemble I**

Il est formé par les relevés effectués dans les peuplements à dominance de chêne Afarès, dans les altitudes comprises entre 1000 et 1240 m

les espèces caractéristiques de ce groupe floristique sont *Galium tunetanum, Geranium purpureum, Quercus afares* appartenant à l'association ***Cynosuro afaredis*** (LARIBI, 2000).

- **Ensemble II**

Il est formé par les relevés effectués aux relevés effectués dans les peuplements à dominance de chêne zeen dans les altitudes comprises entre 600 et 900 m.

Les espèces caractéristiques sont *Cytisus villosus, Plagius maghrebinus, Teucrium kabylicum* appartiennent à ***Quercetalia ilicis*** inféodée à la zénaie climacique « de basse montagne » (DEBAZAC, 1959 *in* LARIBI, 2010). Cette association témoigne de la pression anthropique qui s'exerce sur la forêt de Beni-Ghobri qui stimule le développement de plusieurs espèces héliophiles (MESSAOUDENE, 2007)

.

✓ **Ensemble III**

Il est formé par des relevés effectués aux relevés dans les peuplements à dominance de chêne liège dans les altitudes 600 et 800 m,

les espèces caractéristiques de ce groupe floristique sont *Cytisus villosus, Pulicaria odora,* elles appartiennent aux forêts sclérophylles sempervirentes denses mésoméditeranéennes affiliées à l'association ***Quercetalia ilicis*.**

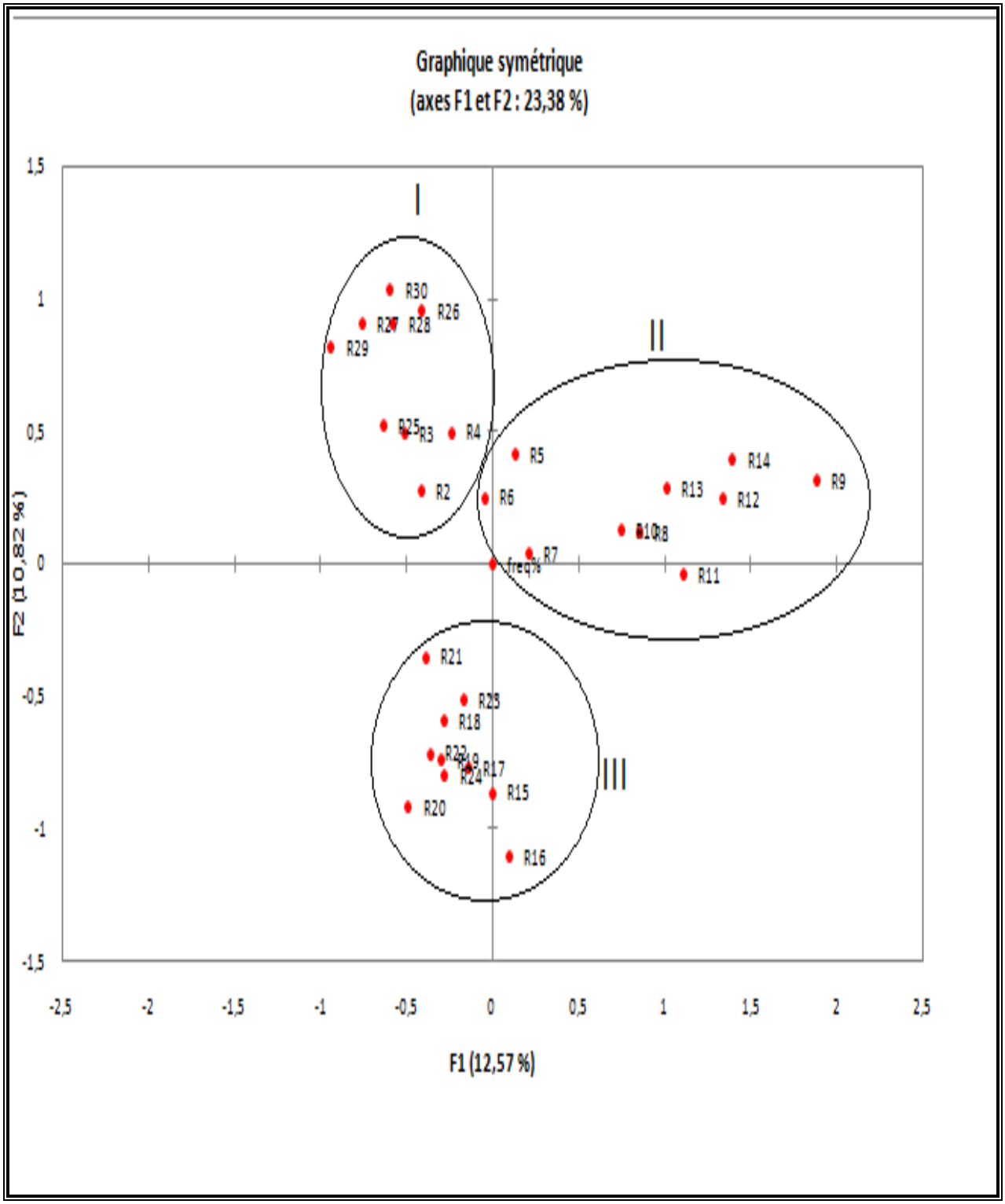


Fig. 15 : Carte factorielle 1 : projection de points-relevés sur le plan1-2

B. Interprétation des axes factoriels

Selon LACOSTE (1975 *in* MEDDOUR, 1994), l'interprétation des axes factoriels se fait par référence aux données observées (topographie, nature du sol, bioclimat) non introduits dans le traitement numérique, ce qui démontre bien la valeur discriminative de la composition floristique en intégrant l'ensemble des caractères stationnels. La recherche de la signification écologique des axes factoriels s'appuiera sur la confrontation des espèces à fortes contributions relatives et à sa répartition d'une part du côté positif et d'autre part du côté négatif de chacun des axes.

Pour notre part, nous tenterons d'interpréter les axes 1,2 en nous référant aux tendances écologiques majeures exprimées par leurs espèces explicatives.

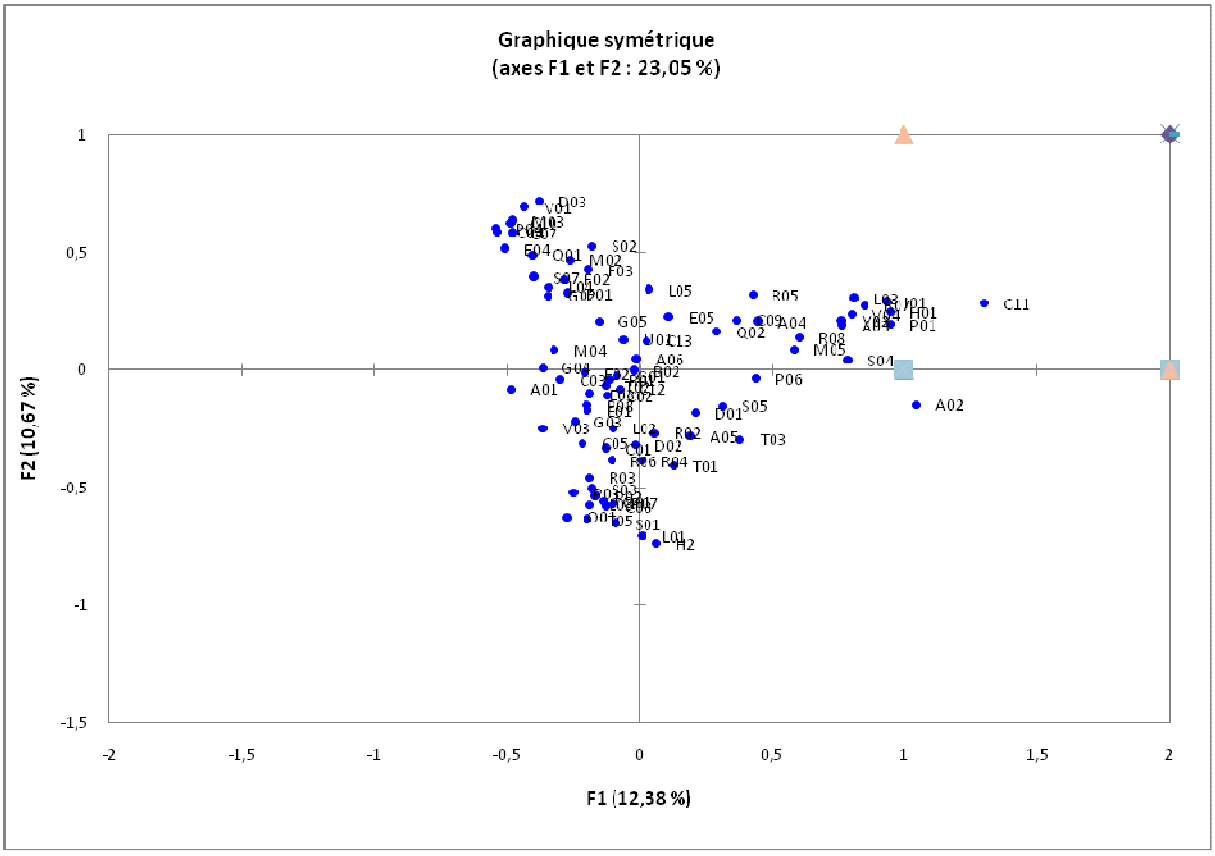


Fig. 15: carte factorielle 2 : projection des points espèces sur le plan 1-2

Axe factoriel 1

- ✓ **Pôle positif**

Crateagus monogyna, Phillyrea angustifolia, Hedera helix, Agrimonia eupatoria, Myrtus communis, Quercus canariensis, Cytisus villosis, ce sont des espèces qui constitue l'essentiel du fond floristique des zénaies mésophytes cet axe exprime du pole négatif vers le pole positif un facteur dynamique de végétation.

- ✓ **Pôle négatif**

Dactylis glomerata, scilla aristidis, Myositis alpestris, Quercus afares, Festuca drymaja, Centaurea tagana. Ces espèces dénotent un milieu ouvert, et inféodées aux terrains de pâture.

Donc l'axe factoriel 2 exprime une action de pâturage.

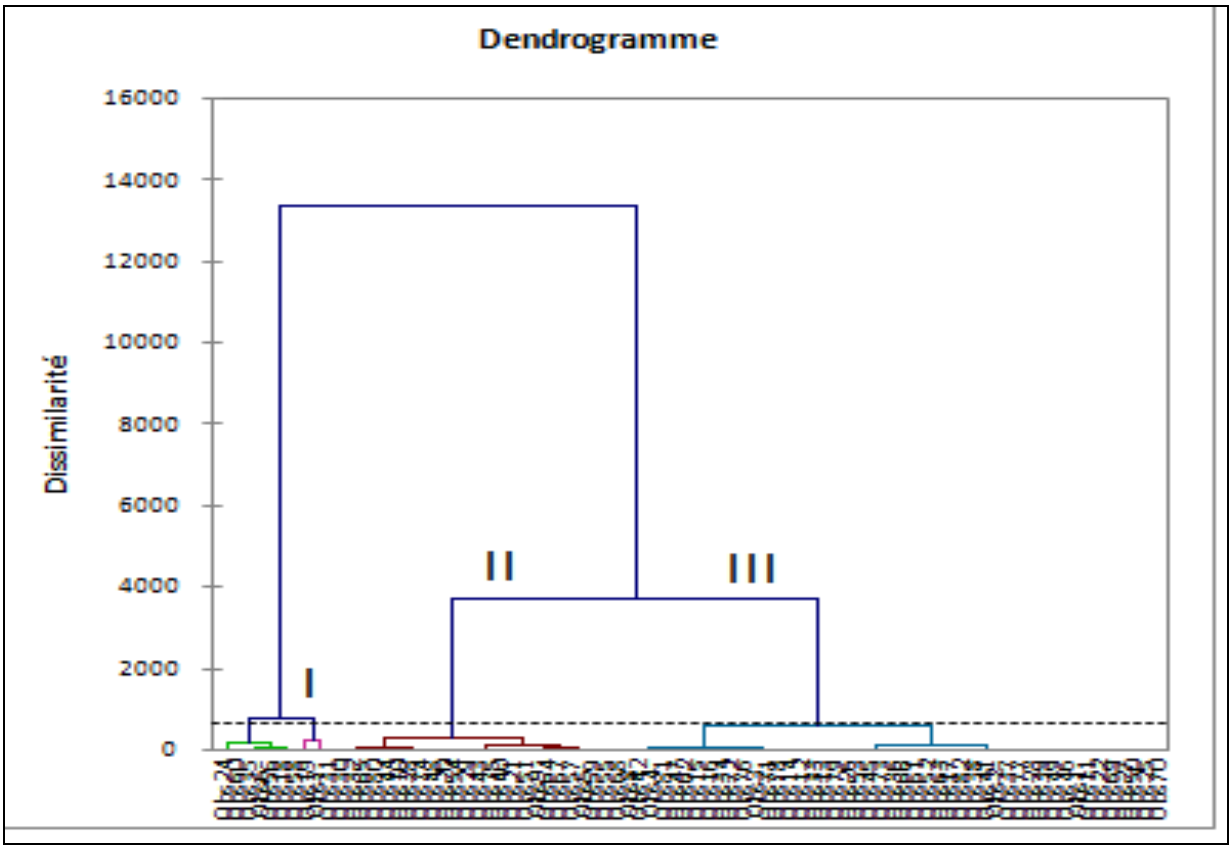


Fig. 16 : Dendrogramme de la zone d'étude

Tab.9 : Codes des espèces

Espèces	**Code**	**Espèces**	**Code**
A01	*Agrimonia eupatoria*	L07	*Lonicera etrusca*
A02	*Allium triquetrum*	M01	*Magydaris panacifolia*
A03	*Arbutus unedo*	M02	*Melissa officinalis*
A04	*Aristolochia longa*	M03	*Moheringia pentandra*
A05	*Asparagus acutifolius*	M04	*Myositis alpestris*
A06	*Asphodelus microcarpus*	M05	*Myrtus communis*
B01	*Balansaea glaberrima*	N01	*Neriumoleander*
B02	*Brachypodium sylvaticum*	O01	*Olea europaea*
C01	*Calycotome spinosa*	O02	*Origanum glandulosum*
C02	*Carex distachya*	P01	*Phillyrea angustifolia*
C03	*Carex remota*	P02	*Plagius maghrebinus*
C04	*Carthamus caerulens*	P03	*Plantago serraria*
C05	*Centaurea tagana*	P04	*Potentilla micrantha*
C06	*Chrysanthemum myconis*	P05	*Prunella vulgaris*
C07	*Cichorium pumilum*	P06	*Prunus avium*
C08	*Cistus salvifolius*	P07	*Pteridium aquilinum*
C09	*Clinopodium vulgare*	P08	*Pulicaria odora*
C10	*Convolvulus althaeoides*	Q01	*Quercus afares*
C11	*Crataegus monogyna*	Q02	*Quercus canariensis*
C12	*Cyclamen africanum*	Q03	*Quercus rotundifolia*
C13	*Cytisus villosus*	Q04	*Quercus suber*
D01	*Dactylis glomerata*	R01	*Ranunculus ficaria*
D02	*Daphne gnidium*	R02	*Rosa sempervirens*
D03	*Draba muralis*	R03	*Rosmarinus officinalis*
E01	*Epilobium sp.*	R04	*Rubia peregrina*
E02	*Erica arborea*	R05	*Rubus incanescens*
E03	*Euphorbia cuneifolia*	R06	*Rubus ulmifolius*
E04	*Euphorbia medicaginea*	R07	*Ruscus aculeatus*

E05	*Euphorbia peplus*	R08	*Ruscus hypophyllum*
F01	*Festuca atlantica*	S01	*Sanguisorba minor*
F02	*Festuca drymeja*	S02	*Scilla aristidis*
F03	*Fumaria capreolata*	S03	*Silene inflata*
G01	*Gallium scabrum*	S04	*Simethis matthiazi*
G02	*Gallium tunetanum*	S05	*Smilax aspera*
G03	*Genista tricuspidata*	S06	*Specularia falcata*
G01	*Genista ulicina*	S07	*Stellaria media*
G02	*Geranium purpureum*	T01	*Tamus communis*
H01	*Hedera helix*	T02	*Teucrium kabylicum*
H02	*Hypericum australe*	T03	*Teucrium sp.*
I01	*Ilex aquifolium*	T04	*Thapsia garganica*
L01	*Lamium amplexicaule*	T05	*Torilis arvensis*
L02	*Lamiumflexuosum*	U01	*Urtica membranacea*
L03	*Lathyrus niger*	V01	*Veronica arvensis*
L04	*Lavandula stoechas*	V02	*Viburnum tinus*
L05	*Linaria reflexa*	V03	*Vicia sativa*
L06	*Linum angustifolium*	V04	*Vincetoxicum officinale*

Tab 10: coordonnées des espèces

Code	F1	F2	Code	F1	F2
A01	-0,483	-0,080	H01	0,946	0,248
A02	1,045	-0,150	H2	0,065	-0,737
A03	0,766	0,188	I01	0,931	0,288
A04	0,451	0,204	L01	0,015	-0,706
A05	0,196	-0,281	L02	-0,100	-0,248
A06	-0,008	0,048	L03	0,814	0,304
B02	-0,019	-0,006	L03	-0,186	-0,573
C01	-0,125	-0,336	L04	-0,338	0,355
C02	-0,121	-0,108	L05	0,035	0,340
C03	-0,299	-0,041	M02	-0,261	0,469
C04	-0,534	0,587	M03	-0,480	0,633
C05	-0,214	-0,312	M04	-0,322	0,085
C07	-0,481	0,581	M05	0,585	0,087
C08	-0,127	-0,582	O01	-0,268	-0,624

C09	0,366	0,212	P01	0,948	0,195
C10	-0,482	0,626	P02	-0,161	-0,539
C11	1,301	0,284	P03	-0,245	-0,522
C12	-0,072	-0,080	P04	-0,539	0,603
C13	0,027	0,123	P06	0,441	-0,035
D01	0,213	-0,181	P07	-0,099	-0,568
D02	-0,014	-0,318	P08	-0,194	-0,151
D03	-0,376	0,718	Q01	-0,398	0,490
E01	-0,198	-0,172	Q02	0,292	0,163
E02	-0,206	-0,016	Q01	-0,136	-0,559
E03	-0,187	-0,105	R01	-0,111	-0,041
E04	-0,508	0,513	R02	0,061	-0,270
E05	0,113	0,227	R03	-0,186	-0,457
F01	-0,271	0,324	R04	0,009	-0,386
F02	-0,278	0,385	R05	0,429	0,321
F03	-0,192	0,423	R06	-0,105	-0,388
G01	-0,083	-0,025	R07	0,848	0,276
G02	-0,343	0,317	R08	0,603	0,137
G03	-0,242	-0,218	S01	-0,090	-0,655
G04	-0,365	0,009	S02	-0,179	0,526
G05	-0,151	0,207	S03	-0,179	-0,508
S04	0,790	0,044	T05	-0,195	-0,639
S05	0,315	-0,154	U01	-0,055	0,130
S07	-0,394	0,392	V01	-0,433	0,690
T01	0,129	-0,406	V02	0,768	0,211
T02	-0,126	-0,067	V03	-0,361	-0,248
T03	0,382	-0,294	V04	0,801	0,237

3. Conclusion

- Le cortège floristique de la région de Beni-ghobri est constitué par un taux élevé d'hémicryptophytes et de chaméphytes, refusées par les troupeaux, ce qui explique l'altération de la composition floristique par pâturage. Sa richesse est dominée par les Lamiacées et les Liliacées reconnues par leur résistance à la rigueur des conditions climatiques.
- Du point de vue biogéographique, la forêt de Beni-Ghobri est dominée par les éléments Méditerranéen, et Eurasiatique.
- Ce brassage d'éléments donne une végétation du type He > Ch > Th > Ph > Ge.
- L'analyse factorielle des correspondances (AFC), nous a permis d'identifier les divers facteurs influant le développement de la végétation. Les principaux gradients tél la dynamique de végétation et le pâturage expliquent la signification écologique des axes sur le plan factoriel. On peut conclure que la forêt domaniale de Beni-Ghobri est menacée par l'activité anthropozoogène.

Conclusion générale

Notre patrimoine forestier est en régression continue. Ainsi, si on ne prenait pas d'initiatives de préservation dans l'immédiat, les générations futures risquent de nous être redevables à jamais. Les écosystèmes forestiers sont une composante importante des territoires. Ils contribuent d'une façon significative au développement rural, à la réduction de la pauvreté et à la sécurité alimentaire (FAO, 2013).

C'est dans ce contexte de préservation que s'inscrit notre étude portée sur la biodiversité floristique de la forêt de Beni-Ghobri. La place qu'occupe cette forêt dans la région de la Kabylie Djurdjurèenne a guidé notre choix.

Le bilan de la biodiversité de la flore est de 92 espèces, une analyse quantitative et qualitative à été entreprise pour mieux cerner cette flore :

- Du point de vue systématique les Lamiacées offrent la richesse la plus élevée avec 9 genres, les Liliacées viennent en seconde position avec 7 genres.
- La dénomination du type biologique est celle de Raunkaier, il en ressort la dominance des hémicryptophytes et les chamaephytes avec respectivement 28,26% et 25%, souvent indicatrices de surpâturage.
- Du point de vue chorologique la souche méditerranéenne domine avec 26,08% suivis de ceux de souches eurasiatiques avec 11,9%. Les endémiques Nord africaine représentent 5,4% qu'il faut signaler vue leur valeur patrimoniale.
- Pour ce qui est de l'endémicité et la rareté nous constatons 82% d'espèces communes, les espèces rares sont de 15% (données extraites de la nouvelle flore d'Algérie et des régions désertique de QUEZEL et SANTA, 62-63) cette codification est qualifiée de subjective par les scientifiques.
- Du point de vue statistique l'analyse factorielle des correspondances nous a permis de connaitre les différents groupes floristiques et leurs places respectives dans le sens évolutif par l'analyse des espèces à forte contribution.
- L'interprétation des axes factoriels laisses apparaitre que le facteur surpâturage et dynamique de végétation conditionnent l'individualisation des groupements organisés.
- Trois associations ressortent il s'agit de *chrysantheno fontanesi-quercetum canariensis* pour la zeenaie mésoméditerranéene ;

  Cynosuro peltieri-quercetum aferdis pour les *afarésaies* pures ;

Cytiso villosi –quercetum suberis pour les subéraies

Recommandations et perspectives

vue l'état critiques de nos écosystèmes forestiers, il y' lieu de prendre :

- des mesures d'urgence et d'accompagnement qui se résument aux points suivants

  - Sensibilisation de tous les acteurs des nombreuses fonctions de la forêt,
  - Limitation de l'usage de la forêt aux ayants droit,
  - Réglementation et contrôle du parcours,
  - Organisation et association de la population riveraine à tous les projets de Développement au niveau local.

- Des actions de conservation et de restauration sont nécessaires et ce par :
  - Installation des mis en défens pour assurer une meilleure régénération
  - Contrôle des parcours

- Actions génératrices de revenus :
  - Valoriser les plantes aromatiques et médicinales sous forme de plantes sèches, extraits, huiles essentielles etc.
  - Promouvoir un écotourisme répondant aux aspirations du public et aux besoins de la population locale (sources de revenus, emplois, etc…)

.

- Actions de recherche :
  - Installer des placettes permanentes pour un suivi périodique (flore).
  - Réaliser des études cartographiques diachroniques tous les 5 à 10 ans.

Références Bibliographiques

1. AAFI A., 1995-Contribution à l'étude phytoécologique et la cartographie des groupements végétaux du parc national de Talassemetana Mem. 3eme sycle.ENF, Salé.1995 162p.

2. BARBERO M., LOISEL R. et QUEZEL P., 1995-Des essences arborées des îles méditerranéennes. Leurs rôles écologiques et paysages. Ecologie méditerranéenne XXI (1/2) PP : 55-69.

3. BARBERO M., MEDAIL F., LOISEL R. et QUEZEL P., 2001- Signification biogéographique et biodiversité des forêts du bassin méditerranéen Bocconea pp : 11-25.

4. BARBERO M., P.QUEZEL et R. LOISEL, 1990 « Les apports de la phytoécologie dans l'interprétation des changements et perturbations induites par l'homme sur les écosystèmes forestiers méditerranéens. Forêt Méditerranéenne, 12 (3) : 194-215.

5. BONIN G. et TATONI Th., 1990- Reflexions sur l'apport de l'analyse factorielle des correspondances dans l'étude des communautés végétales et de leur environnement. Ecol.Méd.16.403-414.

6. BOUDY P., 1955- Economie forestière Nord- Africaine IV. Description forestière de l'Algérie et de la Tunisie Larose éd., Paris, 438p.

7. BRAUN-BLANQUET J., 1952- Phytosociologie appliquée comm. S.I.G.M.A. n°116.

8. BRAUN-BLANQUET J., 1953-Irradiations européennes dans la végétation de la K….. comm. S.I.G.M.A.,

9. DAGET Ph, 1984- Introduction à une théorie générale de la méditerrané. Bull. Soc. Bot. Fr., 131, Actuel Bot., (2-3-4-). 31-36p.

10. DAJOZ R., 1996- Précis d'écologie, 2^{éme} et 3^{éme} cycles universitaire. Dunod éd. Paris. 55p.

11. DELAGARDE, 1983- Initiation à l'analyse des données Edit. Dunoud, Paris, 157p.

12. DERVIN 1932. –Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances ? Edit. I.T.C.F. Paris, 581p.

13. DJAZERI B., 2014 : Cours des paysages forestiers méditerranées FSHST.

14. DOBIGNAR A., 2010. Base de données de la flore d'Afrique du Nord (BDFAN). Version 1.00 en ligne : http : // www.tela-botanica.org/page:bdfan

15. DURANT T.H., 1954- Les sols d'Algérie. Alger S.E.S. 243p.

16. FAO, 2010- Plan stratégique de recherche sur les forets méditerranéennes 2010-2020.

17. GELARD, J.P., 1979- Géologie du Nord-est de la Grande Kabylie : Un segment des zones internes de l'orogénie littoral maghrébin. Mémoires géologie de l'université de Dijon, 5 : 1-326p.

18. GILLET F., 2000- Phytosociologie synusiale intégrée. Guide méthodologique. Université de Neuchatel, institut de Botanique. Doc. Labo. Ecol. Vég.,1,68p.

19. GORENFLOT R. et DEFACAULT B., 2005. Initiation à la phytosociologie. Complément au chapitre 23. In : Biologie végétale, les cormophytes. Dunod, éd, 1-27.

20. GOUNOT M., 1969- Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Masson éd., Paris, 314 p.

21. GUINOCHE M., 1973. La phytosociologie. Collection d'écologie I. Masson éd., Paris, 227 p.

22. JEHU J.M., 1980- La phytosociologie d'Aujourd'hui méthode et orientation. Not. Fitosoc., 16, 1-6, Pavia.

23. JULVE Ph. 2002. Découvrir la phytosociologie synoviale. Adresse internet : http// www.tela- ……org/……

24. LAPIE H., 1909. Etude phytogéographique de la Kabylie du Djurdjura. Thèse Doct. Es SL. Net- Univ. Paris, Delagrave éd. 156p.

25. LARIBI M., DERRIDJ A. et ACHERAR M., 2008 phytosociologie de la forêt caducifoliées à chêne zeen (Quercus …….. Willd) dans le massif d'Ath- Ghobri Akfadou (Grande Kabylie, Algérie) Phytosociologie vol 45 : 77-91, 2008.

26. LARIBI, 2000- Contribution à l'étude phytosociologie des formations caducifoliées à chêne zeen (Quercus c…… Willd.) dans le massif d'Ath Ghobri- Akfadou (Grande Kabylie Algérie)

27. M'HIRIT O., 1982- Etude écologique et forestière des cédraies du Rif marocain, Ann. Rech. Forest. Maroc 502p.

28. MEDDOUR R., 1994- Contribution à l'étude phytosociologique de la portion centra orientale du parc national de Chréa. Essai d'interprétation synthétique des étages et des séries de végétation de l'Atlas blideen. Thése de magister, I. N.A., Alger, 330p.

29. MEDDOUR R., 2004- Cour de Phytosociologie.UMMTO

30. MEDDOUR.,2010- Bioclimatologie, phytogéographie et phytosociologie en Algérie. Exemple des groupementsforestiers et préforestiers de la Kabylie djurdjurèenne. Thèse de doctorat, UMMTO 461p

31. MEDDOUR R., MEDDOUR-SAHAR O.et DERRIDJ A., 2010- Synopsis des groupements végétaux forestiers et préforestiers de la Kabylie Djurdjuréenne (Algérie). Revue forestière française 12p.

32. MEROUKI K., LALAMI R. et LECHANI L, 2016- Etude de la répartition de la matière organique sur quelques types de sols de la forêt de Beni-Ghobri.

33. MESSAOUDENE M., 1989 Etude dendroécologique et d'endroclimatique du chêne zeen et du chêne afarés dans les massifs de Beni-Ghobri et de l'Akfadou Thèse Doct. En SC., Univ. Aix-Marseille III, 105p.

34. MESSAOUENE M., 1986, - Etude de la croissance radiale du chêne afarés Quercus afarés pomel dans la forêt de l'Akfadou et Beni-Ghobri Algérie, Rapport de D.E.A. Phytoécologie.

35. MESSAOUDENE M. et TESSIER L., 1991-Croissance de *Quercus canariensis* Willd et *Quercus afares* Pomel en Kabylie (Algérie). Ecologia mediterranea, 17 : 119-133.

36. QUEZEL P., 1956- Contribution à l'étude des forêts de chêne à feuilles caduques d'Algérie. Mém. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord. N.S. 57. Alger.

37. QUEZEL P., 1976. Les forêts du pourtour méditerranéen : écologie conservation et aménagement. Notes techniques du MAB2, UNESCO, 3.

38. QUEZEL P., 2000- Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation du Maghreb méditerranéen, Ibis Press. Paris, 117p.

39. QUEZZEL P et SANTA S., 1962. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales CNRS éd., Paris, vol 1, 565p.

40. QUEZZEL P et SANTA S., 1963. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales CNRS éd., Paris, vol 2. 566-1170.

41. QUEZZEL P., 1978, Analysis of the flore of Mediterranean an Saharan Africa. Ann. Missouri Bot. Gard. 534p.

42. QUEZZEL P., 1991-Structure de la végétation de la flore en Afrique du Nord : leurs incidences sur les problèmes de conservation Actes. Edetmi PP : 19-32.

43. QUEZZEL P., MENSION D. et DUME F., 2003. Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen Elsevier, collection Environnement, Paris, 573p.

44. RAMEAU J.C., MANSION D. et DUME G., 1989-Flore forestière française. I : plaines et collines. Edit. I.D.F. 1789p.

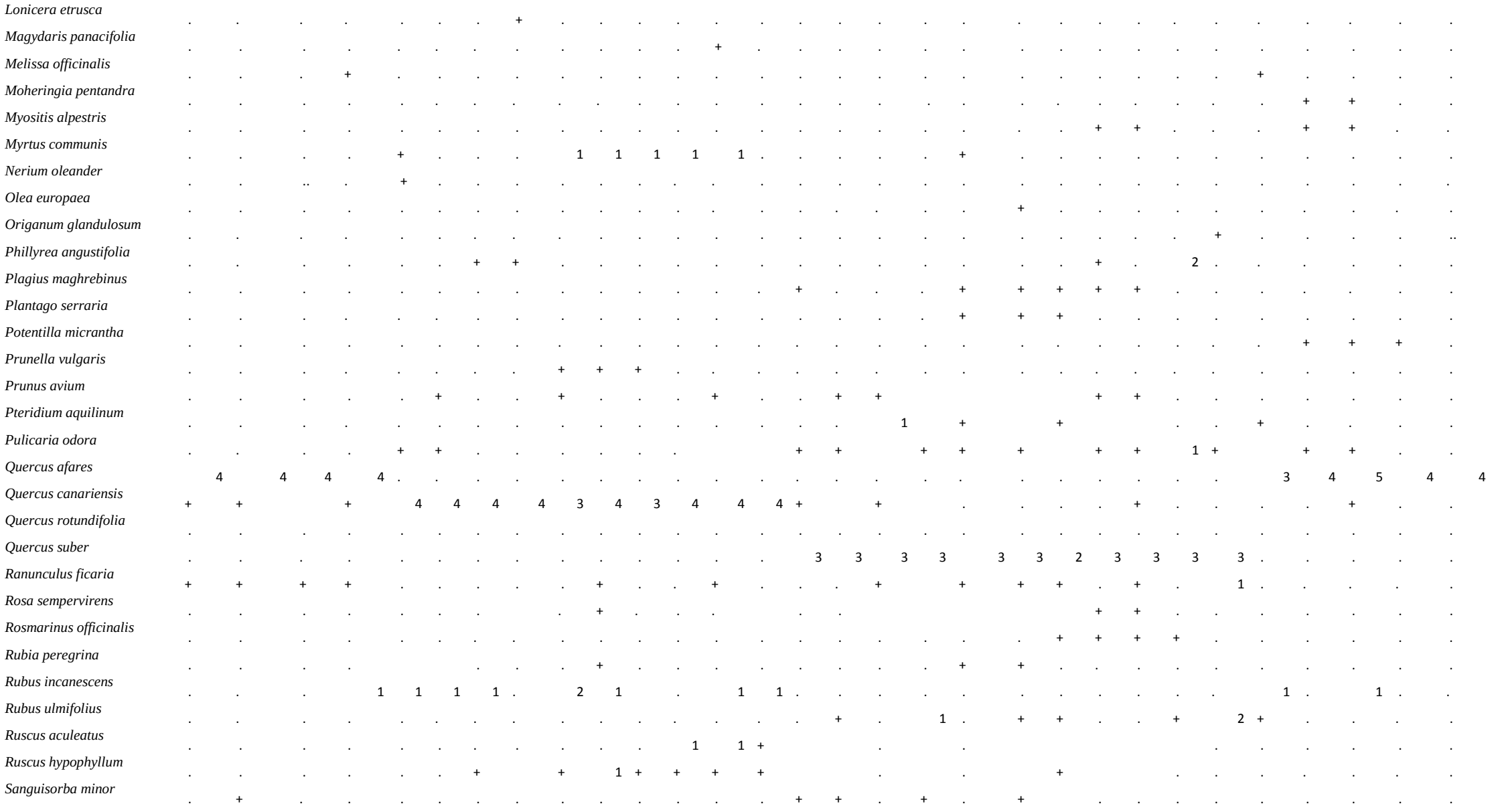
45. RAUNKIAER C, 1904-Biological type with reference to the adaptation of plants to the unfavorable sensor. In Raunkiaer, 1934 PP: 1-2.

46. RAUNKIAER C, 1905-Biological type with reference to the adaptation of plants to the unfavorable sensor. In Raunkiaer, 1934 PP: 1-2.

Tableau des données brutes

	14	16	14	24	22	21	12	20	18	20	18	14	13	22	9	30	7	15	18	9	15	8	10	10	18	23	20	21	23	24
Pente (%)	4	5	1	7	1	10	6	6	6	25	17	7	2	7	10	5	5	20	12	7	7	1	12	15	7	10	12	35	5	15
Altitude (m)	1100	1096	1093	1108	956	92	956	924	605	575	609	664	636	651	781	741	842	844	726	659	690	696	699	668	1240	1241	1228	1104	1088	1193
Exposition	NW	NW	NW	S	N	NE	N	N	N	NW	N	N	NE	NE	NW	NE	N	N	NW	NW	NW	NW	NW	NW	N	N	E	NW	NW	S
Relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Agrimonia eupatoria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Allium triquetrum	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arbutus unedo	.	.	.	.	.	.	.	.		+	1	1	+	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	..
Aristolochia longa	..	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
Asparagus acutifolius	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	+	+	.	.	1	+	+	1	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Asphodelus microcarpus	+	2	.	.	+	+	+	+	.	.	.	+	.	+	1		+	1	1	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	1
Balansaea glaberrima	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachypodium sylvaticum	+	+	+	+	+	+				.	+	+	.	.	+	+	.	+	.	.	.	+		+			+			+
Calycotome spinosa	+	.	.	.						.	.	.	.	.	1	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex distachya	.	.	.	+	+	+				.	.	.	.	.	+	+	+		+	.	+	.	.	.	.	+	.	+	+	+
Carex remota	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Carthamus caerulens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	..	.	+	.
Centaurea tagana	.	+	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	..	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Chrysanthemum myconis	..	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cichorium pumilum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+
Cistus salvifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	2	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.
Clinopodium vulgare	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Convolvulus althaeoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		..	.	.	.	.	+	+	+	+	.
Crataegus monogyna	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cyclamen africanum	.	+	.	+	+	+	+	+		+								+		+	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.
Cytisus villosus	1	1	.		2	4	2	1	1	1	1	2	1	2	1		2	1	2	1	.	.	.	.	1	1	+	2	1	3
Dactylis glomerata	..	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	2	+	1	+		+	.	.	.	.
Daphne gnidium	..	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
Draba muralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. 1
Epilobium sp.	..	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erica arborea	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	2	.	+	.	+	1	.	1	.	+	2	2	.
Euphorbia cuneifolia	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Euphorbia medicaginea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.
Euphorbia peplus	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca atlantica	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		..	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.
Festuca drymeja	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.
Fumaria capreolata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	+	+
Gallium scabrum	.	.	+		+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	.	+	.
Gallium tunetanum	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+
Genista tricuspidata	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1		2	1			.	.	.	.	.
Genista ulicina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+		+	.
Geranium purpureum	+	+		+	+	.	+	+		+			+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+
Hedera helix	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	..	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.
Hypericum australe	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		+	+		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ilex aquifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lamium amplexicaule	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lamiumflexuosum	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.
Lathyrus niger	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lavandula stoechas			.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.		2	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Linaria reflexa	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	+	+
Linum angustifolium	+	+	.	+	+						.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.


Lonicera etrusca
Magydaris panacifolia
Melissa officinalis
Moheringia pentandra
Myositis alpestris
Myrtus communis
Nerium oleander
Olea europaea
Origanum glandulosum
Phillyrea angustifolia
Plagius maghrebinus
Plantago serraria
Potentilla micrantha
Prunella vulgaris
Prunus avium
Pteridium aquilinum
Pulicaria odora
Quercus afares
Quercus canariensis
Quercus rotundifolia
Quercus suber
Ranunculus ficaria
Rosa sempervirens
Rosmarinus officinalis
Rubia peregrina
Rubus incanescens
Rubus ulmifolius
Ruscus aculeatus
Ruscus hypophyllum
Sanguisorba minor

Scilla aristidis	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Silene inflata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Simethis matthiazi	.	.	.	..	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Smilax aspera	.	.		.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Specularia falcata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria media	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Tamus communis	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	1	.	.	.	+	+	.		+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Teucrium kabylicum	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.
Teucrium sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thapsia garganica	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Torilis arvensis	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Urtica membranacea	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica arvensis	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
Viburnum tinus	.	.		.	+	.	.	1	1	.	1	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia sativa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	..	.	.	.	+	.
Vincetoxicum officinale	.	.	..	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Résumé

Cette étude est consacrée à l'étude de la biodiversité floristique de la forêt domaniale de Beni-Ghobri , notre approche est de donner à l'état des lieux sur la biodiversité floristique de la forêt de Beni-ghobri et de fournir un outil pour un plan d'aménagement adéquat dans un but durable vue l'action anthropique accrue sur cette région. Des résultats ont été obtenus notamment sur les aspects botaniques et biogéographiques. Le traitement d'analyse factorielle des correspondances nous a permis de connaitre les divers facteurs qui influent sur le développement et la répartition des espèces végétales.

Mots clés : Beni-Ghobri, biodiversité, anthropique, AFC, Biogéographique.