REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE
HOUARIE – BOUMEDIENE « U.S.T.H.B » ALGER .

FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUE

THESE

Présentée par

MME BELKHOUS NÈE Soraya ZAIDI

Pour l'obtention du diplôme de

MAGISTER

EN BIOLOGIE VEGETALE
OPTION ECOLOGIE

REGENERATION NATURELLE DU CEDRE (*Cedrus atlantica* , MANETTI) ET SA DYNAMIQUE FORESTIERE DANS L'ATLAS BLIDEEN

† MASSIF DE CHREA ‡

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Soutenu le 05 / 11 / 2003 devant le jury composé de :

MME M. DAHMANI	Maître de conférence U.S.T.H.B…….Présidente .
MME D. NEDJRAOUI	Professeur U.S.T.H.B ……Directeur de Thèse .
M. K. MEDIOUNI	Chargé de cours U.S.T.H.B……Co-Directeur de Thèse.
M. A. DERRIDJ	Maître de conférence U. T.O……Examinateur .
M. H. ABDELKRIM	Maître de conférence I.N.A……..Examinateur .
MME N. YAHI	Chargé de cours U.S.T.H.B …….Examinateur .

Dédicace

A mes très chers parents pour leurs sacrifices

A mon mari REZKI

A mes sœurs , frères, nièces et neveux

A mes ami (e)s et tous ceux que j'estime .

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Je dédie ce travail

Avant Propos

Louange à ALLAH .
Bienfaiteur Miséricordieux .
Paix et Benidiction sur son prophète ultime envoyé .

La réalisation de cette étude n'a pu se faire que grâce à ALLAH à qui je dois d'abord mes vifs et chaleureux remerciements . C'est en Dieu que je trouve mon soutien, c'est en Lui que je place ma confiance, il est mon appui. A Lui , louanges et grâces, par Lui, assistance et protection .

Au terme de ce travail, je tiens à exprimer ma reconnaissance à tous ceux qui de prés ou de loin ont contribué à son élaboration, et intéressés par le Cèdre .

Je rend un très grand hommage à nos regrettés professeurs *S.DJEBAILI* et *K. MEDIOUNI* qu'ils m'ont fait bénéficier de leur compétence . Ces deux grands hommes de la science m'ont permis de découvrir l'écologie, que Dieu repose leur âme et leur accorde sa sainte miséricorde .

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Monsieur *K. MEDIOUNI* qui a dirigé ce travail , m'a fait aimer l'écologie en général et le Cèdre en particulier . Son apport scientifique, sa compétence et sa grande expérience dans le domaine m'ont été bénéfique. Je lui témoigne ma très vive reconnaissance .

Je tiens à remercier ici :

- Madame *M. DAHMANI* , qui a accepté très aimablement de juger ce travail et de présider le jury . Qu'elle en soit vivement remerciée .
- Madame *D. NEDJRAOUI*, qui a assuré la direction de ce travail . Je tiens à lui exprimer toute ma gratitude .
- Monsieur *A. DERRIDJ* , Maître de conférence à l'université de Tizi-Ouzou d'avoir accepter, malgré ses nombreuses et lourdes taches, de siéger a mon jury et d'examiner ce travail . Je lui présente mes sincères remerciements .
- Monsieur *H. ABDELKRIM* , Maître de conférence à l'I.N.A , qui a bien voulu juger ce travail . Je le remercie très vivement .
- Madame *N. YAHI* , d'avoir accepter de siéger à mon jury et d'examiner le travail . Je lui suis très reconnaissante .

Ma reconnaissance et mes remerciements vont à Monsieur *A.TOUAHRIA*, Directeur du Parc National se Chréa ainsi que son personnel pour leur collaboration .

Je remercie *A. BENCHENAH*, informaticienne à L'U.R.B.T pour l'aide qu'elle m'a donnée lors de mes premiers traitements d'analyses numériques, sans oublier Monsieur *A.BENSALMA*, professeur à l 'I.F.C . Qu'il en soit vivement remercié .

Un remerciement spécial à Messieurs *A.AFIR* , *H.CHERBEL* , les techniciens de l'I.N.R.F , et *M.BOUAZA* qui m'ont souvent accompagnée sur le terrain , et Messieurs *K.BELOUED, R.AIDOUD* pour leur aide et leur disponibilité .

Je ne pourrais oublier de remercier *HAFEDA* de la Bibliothèque centrale de L'U.S.T.H.B, pour sa gentillesse et son aide .

Mes remerciements vont également à mon beau frère *ABDENOUR*, pour son aide matérielle et à tous ceux qui m'ont soutenus et aidés , trouvent ici mes sincères gratitudes Aucun mot ne pourrait exprimer se que je dois à ma famille . Que ma mère, mon père , mon mari, mes sœurs, mes frères mes nièces et neveux , trouvent ici l'expression de ma reconnaissance et de ma profonde affection .

En fin, ma profonde gratitude, je la réserve à mon mari *REZKI*, pour la mise en forme de cette thèse, son soutien moral infaillible et son parfait dévouement . Il ne saurait être possible de le remercier en quelques lignes tant sa contribution a été immense .

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

SOMMAIRE

PAGES

INTRODUCTION……1

CHAPITRE I : CADRE PHYSIQUE

1. -DESCRIPTION PHYSIQUE DE LA ZONE D'ETUDE……3
1.1 –SITUATION GEOGRAPHIQUE……...3
1.2 –RELIEF……3
1.3 –GEOLOGIE…….. ……..6
1.4 –RESEAU HYDROGRAPHIQUE…… ……..7
1.5 –PHYTOGEOGRAPHIE…….……10
1.5.1 –SUBDIVISIONS PHYTOGEOGRAPHIQUES…….. …….10
1.5.2 –ETUDE DE LA FLORE……11
2. CLIMAT et BIOCLIMAT……15
2.1 –CHOIX DES STATIONS……... ……..15
2.2 –EXTRAPOLATION DES DONNEES……15
2.2.1 -PRECIPITATIONS…… …… 15
2.2.1 –TEMPERATURES……17
3. –SITUATION BIOCLIMATIQUE DU MASSIF DE CHREA……20
3.1 –QUOTIENT PLUVIOTHERMIQUE D'EMBERGER……..20
3.2 –CLIMAGRAMME D'EMBERGER……. …….21
3.3 –DIAGRAMME OMBROTHERMIQUE ET INDICE XEROTHERMIQUE DE BAGNOULS et GAUSSEN……23
3.4 –INDICE XEROTHERMIQUE……23
3.5 –REGIMES SAISONNIERS…….……23
3.6 –CONTINENTALITE PLUVIALE……..28
4. –SYNTHESE BIOCLIMATIQUE……. ……..30

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

CHAPITRE II : CARACTERES GENERAUX DU CEDRE .

1. L'AIRE DE REPARTITION DU CEDRE DE L'ATLAS ET SES CARACTERES BOTANIQUES, BIOLOGIQUES ET ECOLOGIQUES……...31
1.1- LE CEDRE ATRAVERS L'HISTOIRE……...31
1.2- HISTORIQUE DU GENRE « *Cedrus* »…….…….32
1.3- AIRE ACTUELLE DUCEDRE……36
1.3.1– L'AIRE DE REPARTITION DU CEDRE DE L'ATLAS…….37
1.3.1.1- EN AFRIQUE DU NORD……..37
1.3.1.2- LE CEDRE HORS DE SON AIRE NATURELLE……38
1.3.1.2.1- EN AFRIQUE DU NORD…….38
1.3.1.2.2- EN EUROPE…….38
1.4 - CARACTERES BOTANIQUES……..41
1.5 -CARACTERES BIOLOGIQUES…….41
1.6 -CARACTERES ECOLOGIQUES……44
1.6.1– ALTITUDE……44
1.6.2 - EXPOSITION……45
1.6.3- PRECIPITATIONS……45
1.6.4- TEMPERATURES……..46
1.6.5- BIOCLIMAT…….48
1.6.6- CONDITIONS EDAPHIQUES…….48
1.6.7- ETAGES DE VEGETATIONS…….49
1.6.8- VEGETATION……..50

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

CHAPITRE III : METHODOLOGIE

1. –PROBLEMATIQUE…….52
2. –ANALYSE DES DONNEES…….53
2.1 – SYNECOLOGIE……..54
2.1.1 – L'ANALYSE FACTORIELLE DE CORRESPONDANCES……..54
2.1.2 – LA METHODE DE PARTITIONNEMENT « NUEES DYNAMIQUES »…….....55
2.2 - AUTOECOLOGIE……60
3. –RESULTATS DU TRAITEMENT……61
3.1 – CHOIX DES AXES……..61
3.2 – DETERMINATION DES GROUPEMENTS……..62
3.3- INDIVIDUALISATION DES GROUPEMENTS…….63

3.4 – SIGNIFICATION ECOLOGIQUE DES AXES……69
3.4.1 – SIGNIFICATION ECOLOGIQUE DE L'AXE 1……69
3.4.2 – SIGNIFICATION ECOLOGIQUE DE L'AXE 2……73
3.4.3 – SIGNIFICATION ECOLOGIQUE DE L'AXE 3……76
3.5 – CARACTERES GENERAUX DU GROUPEMENT G1……81
3.5.1 – CONSISTANCE DU GROUPEMENT G1……81
3.5.2 – FLORE……81
3.5.3- PHYSIONOMIE……81
3.5.4- SPECTRE BIOLOGIQUE……81
3.5.5 – SPECTRE BIOGEOGRAPHIQUE……81
3.5.6 – ECOLOGIE……81
3.6 –CARACTERES GENERAUX DU GROUPEMENT G2……84
3.6.1 – CONSISTANCE DU GROUPEMENT G2……84
3.6.2 – FLORE……84
3.6.3- PHYSIONOMIE……84
3.6.4- SPECTRE BIOLOGIQUE……84
3.6.5 – SPECTRE BIOGEOGRAPHIQUE……85
3.5.6 – ECOLOGIE……85
3.7 –CARACTERES GENERAUX DU GROUPEMENT G3……88
3.7.1 – CONSISTANCE DU GROUPEMENT G3……88
3.7.2 – FLORE……88
3.7.3- PHYSIONOMIE……88
3.7.4- SPECTRE BIOLOGIQUE……88
3.7.5 – SPECTRE BIOGEOGRAPHIQUE……89
3.7.6 – ECOLOGIE……89
3.8 –CARACTERES GENERAUX DU GROUPEMENT G4……92
3.8.1 – CONSISTANCE DU GROUPEMENT G4……92
3.8.2 – FLORE……92
3.8.3- PHYSIONOMIE……92
3.8.4- SPECTRE BIOLOGIQUE……92
3.8.5 – SPECTRE BIOGEOGRAPHIQUE……92
3.8.6 – ECOLOGIE……92
3.9 - CARACTERES GENERAUX DU GROUPEMENT G5
3.9.1 – CONSISTANCE DU GROUPEMENT G9……96

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

3.9.2 – FLORE……..96
3.9.3- PHYSIONOMIE……96
3.9.4- SPECTRE BIOLOGIQUE……96
3.9.5 – SPECTRE BIOGEOGRAPHIQUE……96
3.9.6 – ECOLOGIE……..97

CHAPITRE IV : ETUDE PHYTODYNAMIQUE

1. –NOTION DYNAMISME……104
2. –NOTION D'ELEMENT STRUCTURAL……105
3. –NOTION DE SUCCESSION……105
3.1 -ETAPES D'UNE SUCCESSION……106
3.2 -METHODE D 'ETUDES DES SUCCESSIONS……106
4. GROUPEMENTS VEGETAUX……106
5. NOTION DE SERIE DE VEGETATION……..108
6. NOTION D'ETAGE DE VEGETATION……..109
7. ANALYSE DYNAMIQUE……113
7.1. SUCCESSION SECONDAIRE REGRESSIVE/1 INCOMPLETE A : *Cedrus atlantica, Quercus ilex , Genista tricuspidata*……..113
7.1.1 – STADE PHYTODYNAMIQUE 1 A : CEDRUS ATLANTICA, TAXUS BACCATA, ILEX AQUIFOLIUM……..114
7.1.1.1 – CONSISTANCE……..114
7.1.1.2 – ECOLOGIE……114
7.1.13- FLORE……114
7.1.1.4 – PHYSIONOMIE……115
7.1.1.5 – DYNAMIQUE……..115
7.1.2 – STADE PHYTODYNAMIQUE 2 A : CEDRUS ATLANTICA, ILEX AQUIFOLIUM, QUERCUS ILEX……115
7.1.2.1 – CONSISTANCE……115
7.1.2.2 – ECOLOGIE……..116
7.1.2.3- FLORE……..116
7.1.2.4 – PHYSIONOMIE……116
7.1.2.5 – DYNAMIQUE……116
7.1.3 – STADE PHYTODYNAMIQUE 3 A : CEDRUS ATLANTICA, QUERCUS ILEX, JUNIPERUS OXYCEDRUS……..118

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

7.1.3.1 – CONSISTANCE……118
7.1.3.2 – ECOLOGIE……..118
7.1.3.3- FLORE……..118
7.1.3.4 – PHYSIONOMIE……119
7.1.3.5 – DYNAMIQUE……..119
7.1.4 – STADE PHYTODYNAMIQUE 4 A : QUERCUS ILEX, CYTISUS TRIFLORUS, GENISTA TRICUSPIDATA…….119
7.1.4.1 – CONSISTANCE……119
7.1.4.2 – ECOLOGIE……..120
7.1.4.3- FLORE……..120
7.1.4.4 – PHYSIONOMIE……120
7.1.4.5 – DYNAMIQUE……..120
7.1.5 – STADE PHYTODYNAMIQUE 5 A : QUERCUS ILEX, JUNIPERUS OXYCEDRUS, GENISTA TRICUSPIDATA……..121
7.1.5.1 – CONSISTANCE……121
7.1.5.2 – ECOLOGIE……..121
7.1.5.3- FLORE……..122
7.1.5.4 – PHYSIONOMIE……122
7.1.5.5 – DYNAMIQUE……..122
7.1.6 – STADE PHYTODYNAMIQUE 6 A : JUNIPERUS OXYCEDRUS, GENISTA TRICUSPIDATA, BUPLEURUM SPINOSUM……122
7.1.6.1 – CONSISTANCE……122
7.1.6.2 – ECOLOGIE……..122
7.1.6.3- FLORE……..122
7.1.6.4 – PHYSIONOMIE……123
7.1.6.5 – DYNAMIQUE……..123
7.2 -SUCCESSION SECONDAIRE REGRESSIVE 2 PYRROPHYTIQUE INCOMPLETE A : *Quercus ilex , Ampelodesma mauritanicum, Cistus salvifolius*……128
7.2.1 – STADE PHYTODYNAMIQUE 1 A : QUERCUS ILEX , CALYCOTOME SPINOSA, GENISTA TRICUSPIDATA……..128
7.2.1.1 – CONSISTANCE……128
7.2.1.2 – ECOLOGIE……..129
7.2.13- FLORE……..129

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

7.2.1.4 – PHYSIONOMIE……129
7.2.1.5 – DYNAMIQUE……..129
7.2.2 – STADE PHYTODYNAMIQUE 2 A : AMPELODESMA MAURITANICUM , GENISTA TRICUSPIDATA, CISTUS SALVIFOLIUS……129
7.2.2.1 – CONSISTANCE……130
7.2.2.2 – ECOLOGIE……..130
7.2.2.3- FLORE……..130
7.2.2.4 – PHYSIONOMIE……130
7.2.2.5 – DYNAMIQUE……..130
7.3- ETAT ISOLE A : Cedrus atlantica , Quercus faginea , Poa trivalis ……133
7.3.1 – CONSISTANCE……..133
7.3.2 – ECOLOGIE……133
7.3.3- FLORE……133
7.3.4 – PHYSIONOMIE……..133
7.3.5 – DYNAMIQUE……133

CHAPITRE V : REGENERATION

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

1. INTRODUCTION……..138
2. METHODOLOGIE……..141
2.1 – ECHANTILLONNAGE……141
2.2 – RESULTATS ET INTERPRETATIONS……..143
2.2.1 –CARACTERISTIQUE DE LA REGENERATION NATURELLE DU CEDRE PAR LES PARAMETRES ECOLOGIQUES……143
2.2.2 – INTERPRETATION DES RESULTATS PAR L'ANALYSE FACTORIELLE DE CORRESPONDANCE MULTIPLE « A.F.C.M » ……148
2.2.2.1 – DEFINITION……148
2.2.2.2 – PRINCIPE……148
2.2.2.3 – RESULTATS……149
2.2.2.4 – SIGNIFICATION ECOLOGIQUE DE L'AXE1……152
2.2.2.5 – SIGNIFICATION ECOLOGIQUE DE L'AXE2……153
2.2.2.6 – SIGNIFICATION ECOLOGIQUE DE L'AXE3……154
2.2.3 – APPLICATION DE L'ANALYSE EN COMPOSANTE PRINCIPAL (A.C.P)……156
2.2.3.1 – DEFINITION……..156
2.2.3.2 – PRINCIPE D'ANALYSE……..156

2.2.3.3 – PROCEDE D'ANALYSE……..156
2.2.3.4 – RESULTATS ET INTERPRETATION DE L'ANALYSE……157
2.2.4 – INTERPRETATION ET DISCUSSION DE LA MATRICE DE CORRELATION……..160
2.2.4.1 – INFLUENCE DES FACTEURS OROTOPOGRAPHIQUES……160
2.2.4.2 – INFLUENCE DES FACTEURS EDAPHIQUES……161
2.2.4..3 – INFLUENCE DU COUVERT VEGETAL……161
2.2.5 – APPLICATION DE LA CLASSIFICATION ASCENDANTE HIERARCHIQUE NOTEE « C.A.H »……..162
2.2.5.1 – Resultats et interpretations de la classification ascendante hierarchique notee « C.A.H »……162

CONCLUSION GENERALE……..165

BIBLIOGRAPHIE……168

ANNEXES……187

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

INTRODUCTION

Le cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* , Manetti) , objet de notre travail , est une essence endémique des montagnes de l'Afrique septentrionale .Il est considéré comme l'essence noble de l'Afrique du nord et également la plus recherchée par les botanistes et les collectionneurs. Il est surtout connu pour les qualités technologiques de son bois qui peut concurrencer au moins certains types de bois que l'Algérie importe.

Il couvre une superficie de 160400 ha au niveau de l'Atlas dont 130000 ha au Maroc et 30400 ha en Algérie (M'HIRIT, 1999) , alors qu'elle a été estimé à 16.000 ha (MEDIOUNI, 2000) , dont certaines futaies présentent des dégradations avancées.

Au Maroc, il est localisé sur le Rif, sur le moyen Atlas ou se rencontrent les peuplements les plus vastes et sur les revers septentrional du haut Atlas oriental (QUEZEL , 1980) .

En Algérie, le cèdre apparaît en populations ou en communautés diverses sur l'Ouarsenis, dans l'Atlas de Blida , sur les sommets de Djurdjura et des Babor , ainsi que sur les chaînons méridionaux des Monts du hodna (Maadid ,Bouthaleb) et de l'Aures .

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Au Maroc, les recherches sur l'individualisation des groupements végétaux sur le cèdre de l'Atlas sont bien avancées (EMBERGER ,1939 ; NEGRE,1952 ; PUJOS, 1966 ; ACHHAL et al , 1980 ; BARBERO , QUEZEL et RIVAS-MARTINEZ , 1981 ; AKABLI, 1981 ; M'HIRIT, 1982 , 1993 ; BENABID , 1982, 1984 , 1994 ; QUEZEL , BARBERO et BENABID ,1987…….) .

En Algérie, la connaissance des structures phytosociologiques auxquelles participe le cèdre de l'Atlas est réalisée par ABDESSEMED (1981) dans les Aurès (Bélezma), QUEZEL (1956) et GHARZOULI (1989) dans la région des Babor, ZERAIA (1986) , MEDDOUR (1994) , BOUAOUNE (1996) dans l'Atlas Blideen, YAHI (1995) dans l'Atlas tellien .

Plusieurs types de recherches floristiques, écopédologiques et dynamiques ont été réalisées par ZAIDI (1987) ; YAHI (1988) ; QUEZEL et BARBERO (1989) ; BOUHERAOUA (1992) ; AKKOUCHE et al (1993) ; MEDIOUNI et YAHI (1989, 1994) dans le Djurdjura , et par OUNADI et al (1990) ; ABTROUN et al (1992) dans l'Ouarsenis « Teniet-El-Hadd » et par FAUREL (1947) ; HALIMI (1980) ;

CHEKCHEK (1985) ; NEDJAHI (1988) ; AOUF et al (1993) ALI BELKACEM et al (1998) dans l'Atlas Blideen .

Pour mieux comprendre l'organisation de la végétation surtout sa recomposition en fonction des aptitudes des espèces et des potentialités initiales actuelles et prospectives des milieux, nous nous somme intéressé à l'étude phytodynamique des types de végétation dans la cédraie du massif de chréa.

Comme la forêt algérienne d'une manière générale et la forêt de cèdre en particulier a été soumise à des facteurs de dégradations, nous réalisons ainsi, l'importance et l'acuité du problème de la régénération de cette essence.

Que ce soit en Algérie ou au Maroc, la régénération du cèdre a attiré l'attention des forestiers, par l'évidence des difficultés rencontrées. Le problème n'est pas nouveau, mais plus que pour d'autres essences.

Cependant cette essence noble, aux qualités certaines, est condamnée à disparaître à plus ou moins longue échéance. C'est dans ce contexte que notre deuxième partie du travail se propose d'étudier la régénération naturelle du cèdre de l'Atlas dans le parc national de Chréa par rapport aux différents éléments structuraux édifiés dans les différents stades phytodynamiques.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Ce travail portera sur plusieurs parties qui seront successivement, la présentation de la zone d'étude, ainsi que la méthodologie utilisée, l'analyse dynamique des groupements végétaux. et enfin la régénération du cèdre .

CHAPITRE I

CADRE PHYSIQUE

1. DESCRIPTION PHYSIQUE DE LA ZONE D'ETUDE

1.1-SITUATION GEOGRAPHIQUE (Fig .1)

La zone d'étude se localise à l'intérieur du parc national de Chréa qui fait partie de l'Atlas Blideen occupant une superficie de 1572,2 km². Le parc de Chréa s'étend entre les latitudes 36°30' et 36° N de la mer méditerranéen. Il est limité au Nord par la plaine de la Mitidja, à l'Ouest p ar l'oued chiffa, et les longitudes 3° 20', et 2°40' à l'Est du méridien international. Il forme la partie centrale de l'Atlas Tellien. Il s'allonge en direction Sud-Ouest,Nord-Est suivant les rivages méridionaux , au Sud par l'oued Mélah et à l'Est par le col des deux bassins.

A 70 km d'Alger, le parc national de Chréa surplombe la plaine de la Mitidja. Son altitude varie de 175m à 1629m.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/ thank you.

La zone de travail s'étale entre la forêt de Beni-salah à l'Ouest, Djebel Ferraoune et Djebel Marmoucha au Nord et au centre du massif de Chréa .

1.2 - RELIEF : (Fig .2)

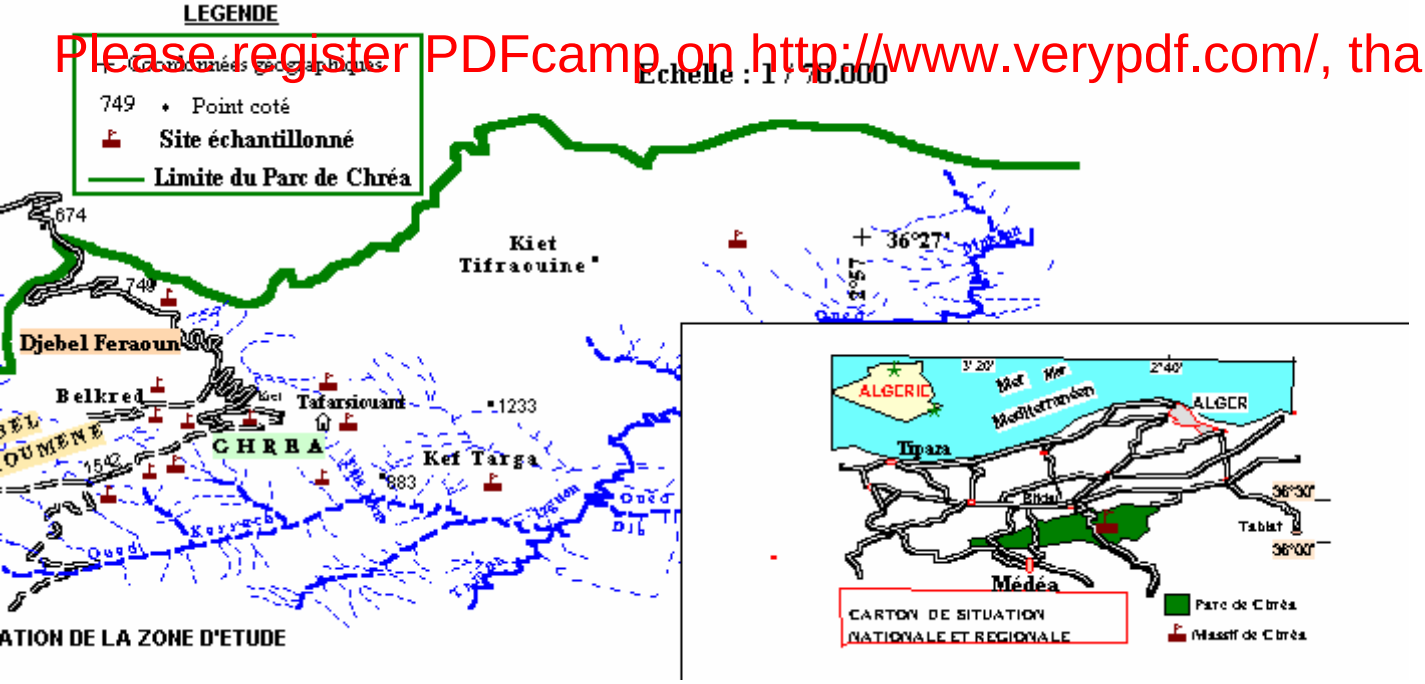
L'Atlas Blidéen est une région montagneuse, résultant du plissement alpin dont le point culminant atteint 1629 m au Koudiatte Abdelkader (HALIMI, 1980).

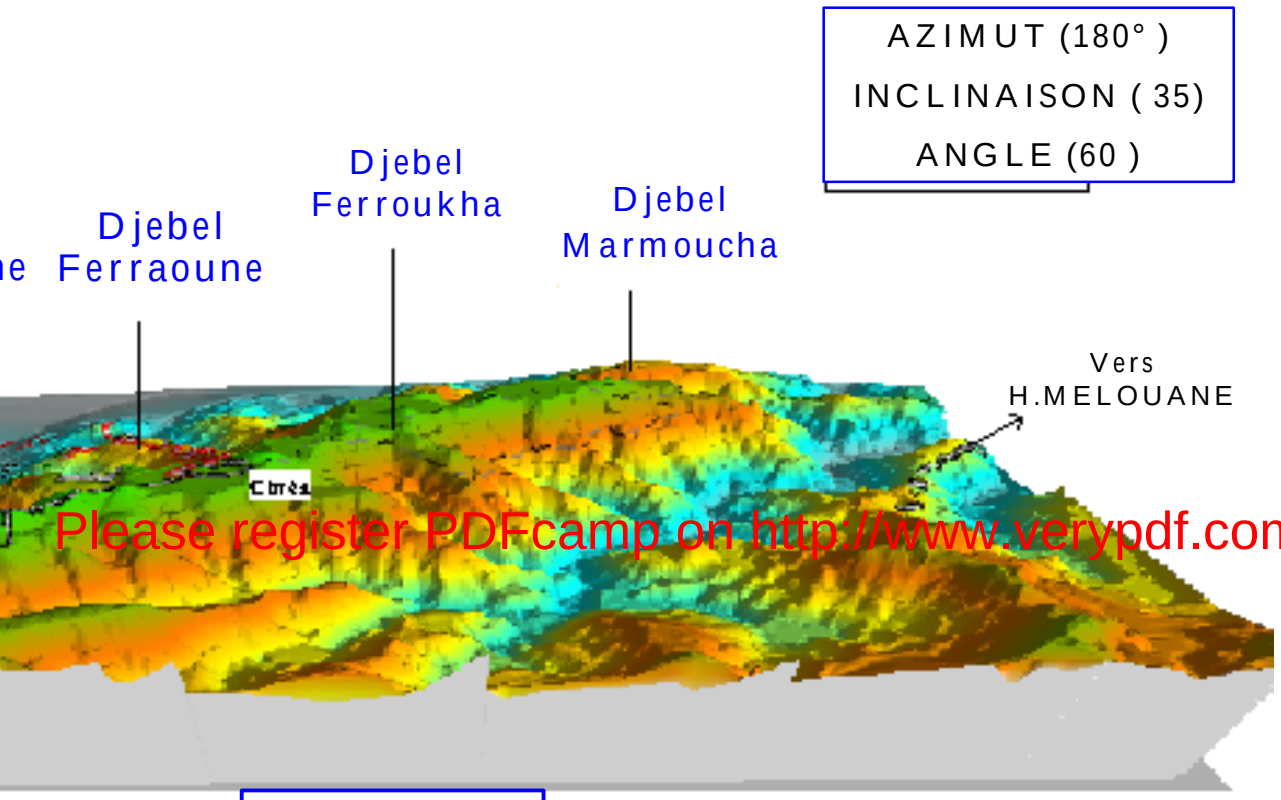
Il se présente sous forme de compartiments et de bassins d'ensellement bien limités.

L'allure générale du relief de l'Atlas Blidéen, constitue une sorte de limite entre les influences maritimes septentrionales et les influences continentales méridionales.

L'Atlas Blidéen surplombe la plaine de la Mitidja par des collines qui forment la ligne de contact avec la plaine. La distribution entre les versants exposés au Sud et au Nord, relative au relief, induit des répercussions importantes par le climat local. En effet l'Atlas forme un véritable écran aux précipitations venant du Nord-Ouest et créant ainsi un déséquilibre entre le versant Nord qui est bien arrosé et le versant Sud qui est moins. Les versants septentrionaux apparaissent très accidentés, leur déclivité importante (50% à 70%), semble propices aux phénomènes érosifs (HALIMI, 1980).

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.





Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

LEGENDES

Ligne de Crète

Contreforts plats

APHIQUE DU MASSIF DE CHREA (Modèle numérique du terrain « M.N.T »)

Il en est autrement avec les versants méridionaux, où leur déclivité excédant rarement les 10%.

Au sein de la zone d'étude, trois ensembles topographiques sont individualisés (Fig .2) :

- Un ensemble composé de zones à faible déclivité avec des superficies relativement importantes, exemple : Djebel Marmoucha, Djebel Ferroukha.
- Un deuxième ensemble représenté par la ligne de crête formée d'Est en Ouest par les Djebel Ferraoune, Djebel Guerroumène (1496 m), Djebel Mouzaïa (1603 m), et enfin le Djebel Tamesguida (1386 m).
- Le dernier ensemble est représenté par les contreforts plats importants sur le versant méridional.

1.3 - GEOLOGIE

La structure géologique fait partie des zones externes de la chaîne alpine. Elle montre que le massif est composé de puissants dépôts de schistes plus ou moins argileux du crétacé inférieur sont les plus largement répandues sur les versants septentrionaux. Les autres affleurements sont du crétacé inférieur, des éboulis de pente de même origine, sans cohésion qui se désagrègent en éléments plus ou moins grossies, pauvres en éléments nutritifs. Des dépôts de l'ère primaire apparaissent à quelques endroit au niveau des piedmonts.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/ thank you.

Les différentes formations décrites par BLES et al (1972), de la série stratigraphique et de ses caractéristiques lithologiques sont : (Fig .4)

- Calcaires de l'Oued El Kebir (jurassique supérieur). Cette formation affleure dans le lit de l'Oued El Kebir et du Djebel Marmoucha. Il s'agit de calcaires massifs, cristallins, parfois gréseux et parfois dolomitiques.
- Schistes, grès et calcaires de la Chiffa (néocomien et aptien (crétacé inférieur) : la partie inférieure qui correspond aux schistes de la Chiffa est constituée de coloschistes prédominants et de grès. La partie supérieure voit apparaître des bancs calcaires.
- Argiles de Takitoun (albien inférieur et moyen, crétacé inférieur). Cette formation dans laquelle alternent des argiles schisteuses et des grès ferrugineux est de type flysch.

- Calcaires et marnes du Djebel Sidi Mohamed (albien supérieur, crétacé moyen). Il s'agit d'une alternance de calcaires argileux et de marnes visibles au Djebel Sidi Mohamed.
- Marnes calcaires du Douar El Hadjar (vracana-cenomanien et turnano-sénonien, crétacé moyen et supérieur) : cette formation est constituée de marnes dans lesquelles s'intercalent de petits bancs de calcaires argileux.
- Argiles noires et calcaires à silex d'El Hadjerat Msennou (paléocène et éocène inférieur) : située à la base des nappes telliennes, cette formation des calcaires massifs et des argiles noires feuilletées contient plusieurs lits de silex.

Du point de vue tectonique, deux vastes anticlinaux de direction nord-est – sud-ouest ont été observés par BLES et al (1972). :

- L'anticlinal de Blida, le plus septentrional, qui s'étend sur plus de 25 km de long entre le Djebel Mouzaïa (1603 m) et la Koudiat Arbaiu Ouali (1392 m), en passant par plusieurs sommets (Djama Draa 1448 m, Guerroumène 1549 m, Ferroukha 1496 m).
- L'anticlinal de Takitoun, le plus méridional, s'étire sur plus de 15 km entre le Djebel Sidi Mohamed (1435 m) et l'Oued Bou Maâne.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Ces deux anticlinaux sont séparés par une zone synclinale située entre le col de Talakat et la Koudiat Alloue (1313 m).

1.4- RESEAU HYDROGRAPHIQUE

L'importance de la déclivité (souvent entre 50 et 70%) et la nature de la roche mère (schistes) constituent des facteurs favorables à l'installation d'un réseau hydrographique creusé profondément et dense. Il y a une série d'oueds d'orientations générale sud-nord. Des ramifications forment la partie amont de ces oueds se déversent dans une artère de drainage qui collecte tous les ruissellements du bassin versant.

Le réseau hydrographique se caractérise d'autre part par l'irrégularité du régime hydrique, en relation avec les caractéristiques du climat méditerranéen. En période estivale, la sécheresse imprime aux oueds un faible débit. Tandis que durant d'autres saisons, les oueds présentent des débits importants, voire même violent qui causent l'érosion.

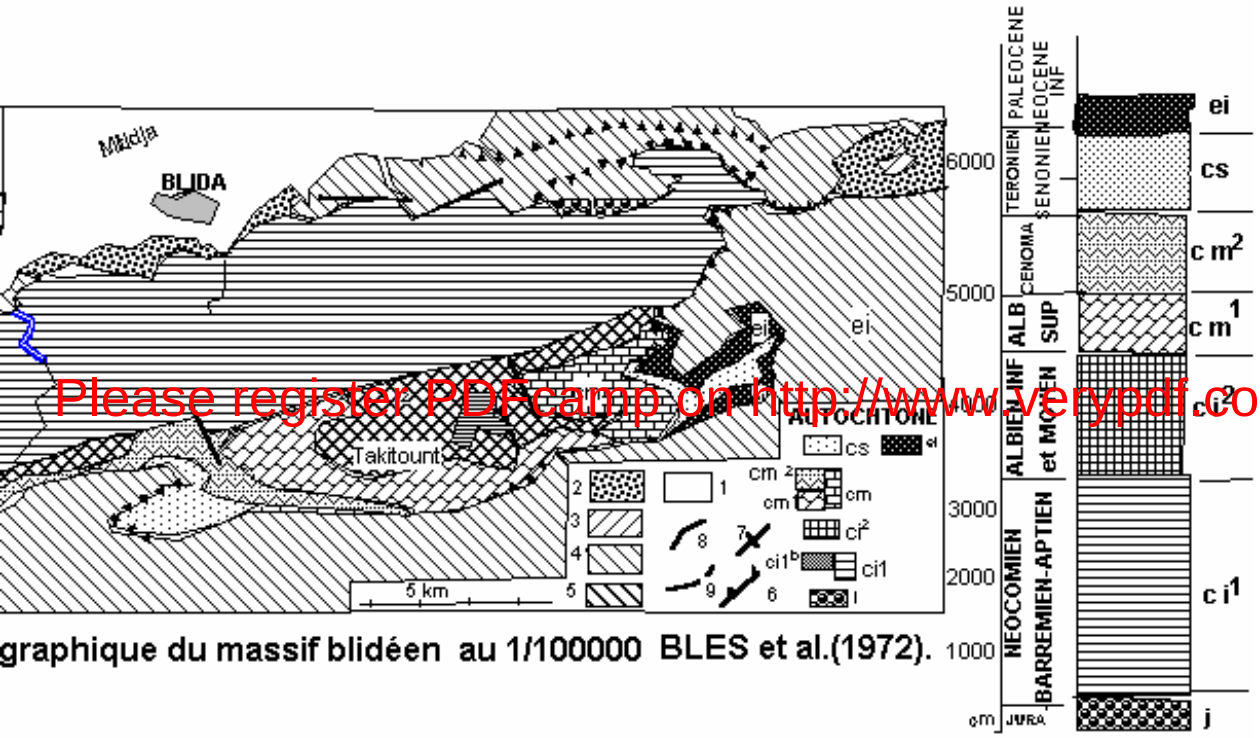
Le partage des eaux est naturellement effectué fait par la ligne de crête (d'orientation nord-est, sud-ouest) reliant les massifs de Djebel Marmoucha, Djebel

Ferroukha et Djebel Guerroumène, et par la ligne de crête orientée du Nord vers le sud à partir de Djebel Guerroumène (Koudiat Sidi Abdelkader) jusqu'au point côté 1297 à Takitount, en croisant Djebel Sidi Mohamed. Ces deux lignes de crêtes scindant le territoire du parc national de Chréa en deux zones distinctes d'orientation Sud-Est afflue vers l'Oued El Harrach.

Les eaux du parc liées au bassin versant de l'oued El Harrach, sont principalement drainées par l'Oued Maktaa (dont les principaux affluent sont Oued Kerrach, Oued Tamda, Taberbout, Isselsel et Boussaad) et Oued bou Mâane . L'oued Mâane constitue la limite Sud-Est du parc. Les eaux déversées par l'Oued Chiffa dans l'Oued Mazafran, forment une plus grande étendue et regroupe plusieurs zones.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.



graphique du massif blidéen au 1/100000 BLES et al.(1972).

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

1.5 - PHYTOGEOGRAPHIE

1.5.1 – SUBDIVISIONS PHYTOGEOGRAPHIQUES

D'après la carte phytogéographique de l'Algérie de MAIRE (1926), l'Atlas Blidéen appartient au domaine mauretanien méditerranéen de la région méditerranéenne, et au secteur algérois. Des préoccupations essentiellement floristiques ont amené QUEZEL et SANTA (1962), BARRY CELLES et FAUREL (1976), à affiné ces divisions phytogéopraphiques. Ces auteurs subdivisent le secteur algérois en deux sous secteurs, le sous secteur du littoral (A1) et le sous secteur de l'Atlas Tellien (A2). La zone étudiée appartient à des unités phytogéographiques identiques mais d'appellations variables :

Ø MAIRE (1926) :

- Région : méditerranéenne
- Domaine : mauretanien méditerranéen
- Secteur : Algérois.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Ø QUEZEL et SANTA (1962) :

- Région : méditerranéenne
- Domaine : maghrébin méditerranéen
- Secteur : Algérois
- Sous secteur : Atlas Tellien.

Ø BARRY, CELLES et FAUREL (1976) :

- Région : méditerranéenne
- Sous région : eu-méditerranéenne
- Domaine : maghrébin méditerranéen
- Sous secteur : Atlas Tellien.

1.5.2 – ETUDE DE LA FLORE

L'étude de la flore de l'Afrique du nord présente un grand intérêt compte tenue de sa richesse floristique , son fort taux d'endémisme, sa diversité liée à l'hétérogénéité des facteurs historiques, paléogéographiques, paléoclimatiques, écologiques et géologiques qui la déterminent (QUEZEL et *al* , 1980) .

Notre contribution à la connaissance de la flore répertoriée sera limitée a une simple caractérisation globale à travers les grands types chorologiques rencontrés. La répartition des taxons inventoriés est déterminée à partir de la Flore de l'Algérie (QUEZEL et SANTA, 1962-1963) .

Sur la totalité des espèces « 321 » provenant des « 143 » relevés effectués, les éléments biogéographiques qui caractérisent notre zone d'étude se présentent dans les proportions suivantes :

Eléments Méditerranéens (39.25%)
……Ouest méditerranéens (5.92%)
……Est méditerranéens (0.93%)
……Méditerranéo-Macaronésiens (0.93%)
……Méditerranéo-Irano-Tour. (0.93%) } ELEMENTS MEDITERRANEENS
……Méditerranéo-Saharo-Sindienns.(0.31%)
……Circum-méditerranéenns (3.43%)
……Ibéro maurétanienns (2.83%)
……Méditerranéo-Atlantiques (4.36%)

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Eléments Oro-méditerranéennes (1.24%)

Eléments cosmopolites (19%)

Eléments Euro-méditerranéenns (6.54%)
……EURASIATIQUES (10.90%)
……Européennes (2.80%)
……PALEO-TEMPERES (4.36%) ELEMENTS NORDIQUES
……BOREALES (0.31%)
……Circum-boréales (0.62%)

Eléments Endémiques	(1.52%)	ELEMENTS ENDEMIQUES
……Endémique nord-africain	(4.05%)	
……Algérie-Maroc	(1.25%)	
……Nord-Africaines	(1.25%)	
……Algérie-Tunisie-Libye	(0.31%)	

L'analyse des spectres biogéographiques (Fig.3) ,montre la dominance de l'élément méditerranéen aussi bien dans l'Algérie du Nord que dans celle de la zone étudiée avec 58.88 % représentant 11.89 % de la flore de l'Algérie du nord, son installation sur les hautes montagnes Nord-Africaines remonte à l'oligocène (QUEZEL, 1957), parmi les espèces caractéristiques de cet élément, citons : *Asphodelus microcarpus* ,*Calycotome spinosa*, *Bupleurum spinosum*, *Erica arborea*, *juniperus oxycedrus*, *Olea europea*, *Quercus ilex*, *Quercus faginea*, *Pistacia lentiscus*, *Cistus monspeliensis*, *Cytisus triflorus*,….

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

En deuxième lieu vient l'élément nordique qui renferme 82 espèces , soit 25.55% de la flore étudié et environ 15.76 % des nordiques recensés dans la flore de l'Algérie du nord. La présence de cet élément selon QUEZEL (1983 ,1995) est due aux modifications climatiques durement subies par cette région depuis le Miocène et le transport à longue distance par le vent et les oiseaux qui ont entraîné des migrations de flores tropicales et extratropicales dont on retrouve actuellement quelques vestiges. Cet élément réunit des éléments européens (2.80%), euro-méditérranéens (6.54 %), eurasiatiques (10.90%) et paléotempérés (4.36%) dont l'importance est limitée aux zones montagneuses et humides, tandis que, l'élément boréale, compte tenu de ses exigences écologiques particulières, est faiblement représenté dans notre zone d'étude. Il est représenté seulement par : *Anthoxanthum odoratum* , *Hordeum murinum, cardamine hirsuta* .

Sur les 549 espèces endémiques répertoriées par QUEZEL (1964) (Tabl.1), nous retrouvons 27 espèces , soit 4.91 % rencontrées dans l'Algérie du Nord. Parmi ces taxons 1.52 % sont strictement endémiques, les autres sont des endémiques Algéro-Marocaines (1.25%), Algéro-Tuniso-libyénes (1.25%). Les endémiques

nord-Africaines (4.05%) sont relativement nombreuses, essentiellement représentées par : *Balansaea fontanesii , Arabis pubescens, Genista tricuspidata , Geranium atlanticum,… .*

Selon LEMEE (1967) , « le bassin méditerranéen a subi au tertiaire, du fait du plissement alpin, des transformations profondes dans sa configuration géographique, suivies des vicissitudes climatiques du quaternaire et d'une occupation humaine très précoce. Cette histoire mouvementée est à l'origine de nombreux cas d'endémisme… » .

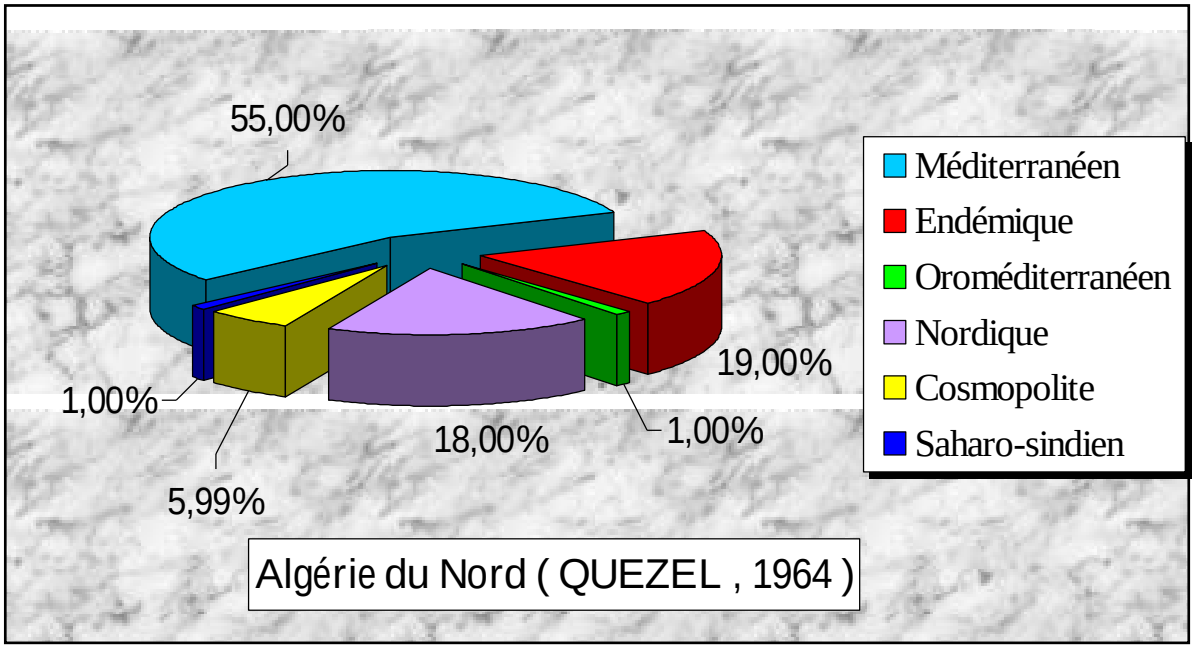
L'élément cosmopolite y est par contre relativement faible (19%) soit (10.98%) d'espèces rencontrées en Algérie du Nord, représentées par *Anagalis arvensis, Asplenium trichomanes, Geranium robertianum, Poa annua,……..*

Il convient aussi de relever la présence dans la flore étudiée d'un élément oro-méditerranéen (4%) essentiellement représenté par *Cedrus atlantica, Alyssum montanum, Arabis alpina, Erysimum bocconei*

Tableau 1 : Distribution des principaux types chorologiques dans la zone étudiée

TYPES CHOROLOGIQUES	QUEZEL (1964)		DONNEES ZONE D'ETUDE	
	ALGERIE DU NORD		MASSIF DE CHREA	
	Nombre	%	Nombre	%
MEDITERRANEENNES	1589	55	189	58.88
ORO-MEDITERRANEENNES	29	1	4	1.24
NORDIQUES	520	18	82	25.55
ENDEMIQUES	549	19	27	8.42
COSMOPOLITES	173	6	19	5.91
SAHARO-SINDIENS	29	1	___	___
TOTAL	2889	100	321	100

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.



Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

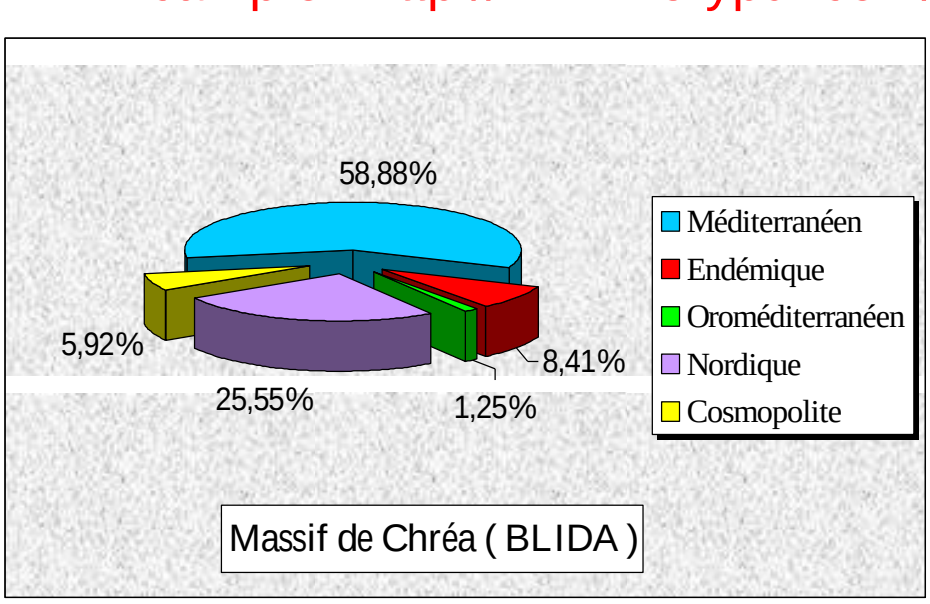


FIGURE. 3 : SPECTRES BIOGEOGRAPHIQUES

2 -CLIMAT ET BIOCLIMAT

2.1- CHOIX DES STATIONS

Eu égard au réseau météorologique peu efficace des montagnes, nous sommes amené à extrapoler à partir des données de station voisines : station de Chréa sur le versant Nord, et la station de Médéa sur le versant Sud.

Les données utilisées sont celles de HALIMI , (1980) pour les températures et de l'A.N.R.H [H] (1940-1992) pour les pluviosités.

Tableau 2 : Localisation des stations météorologiques de référence voisines du massif de Chréa.

STATIONS	SITES	ALTITUDE (m)	LATITUDE	LONGITUDE	SITUATION PAR RAPPORT AU MASSIF
CHREA	M. Forestière	1550	36° 25'	2° 53'	Nord
MEDEA	Montagne	928	36° 16'	2° 45'	Sud

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

2.2 - EXTRAPOLATION DES DONNEES

2.2.1 - PRECIPITATIONS

Le gradient altitudinal pluviométrique établis par SELTZER , (1946) est de 50mm/100m. Les données pluviométriques de la station de Chréa et Médéa, recueillies sur une période de 52 ans (1940-1992), sont représentées sur le tableau 3 :

Tableau 3 : Répartition mensuelle et annuelle des précipitations des stations de Médéa et de Chréa (A.N.R.H , 1940-1992).

MOIS ¤ STATIONSõ	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	Jt	At	ANNEE
CHREA (1550m)	56	137	160	153	135	115	150	170	78	27	6	6	1202 mm
MEDEA (928m)	29	87	98	121	95	87	85	78	39	18	5	4	746 mm

[H] A. N. R. H : Agence Nationale des Ressources Hydriques.

Ce tableau montre que la période pluvieuse s'étale d'octobre à avril et la moins pluvieuse de Mai jusqu'au mois de Septembre.

Les données pluviométriques du massif de Chréa extrapolées à partir de la station de Chréa sur le versant nord sont de l'ordre de 727mm/an, 912mm/an , 1202mm/an respectivement à 600m, 970m et 1550m d'altitude (Tabl. 4) .

Tableau 4 : Répartition mensuelle et annuelle des précipitations pour le massif de Chréa extrapolées à partir de la station de Chréa.

ALTITUDES ¤ MOIS õ	600m	970m	1550m
Janvier	81.65	102.42	135
Février	69.55	87.25	115
Mars	90.72	113.81	150
Avril	102.82	128.98	170
Mai	47.17	59.18	78
Juin	16.33	20.48	27
Juillet	3.62	4.55	6
Août	9.7	11.38	15
Septembre	33.87	42.48	56
Octobre	82.86	103.94	137
Novembre	96.77	121.39	160
Décembre	92.53	116.08	153
ANNEE	727 mm	912 mm	1202 mm

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Les données pluviométriques du massif de Chréa extrapolées à partir de la station de Médéa sur le versant Sud sont de l'ordre de 767mm/an à 970m d'altitude « limite

inférieure de la zone d'échantillonnage », et 1057mm/an à 1550m « limite supérieure de la zone d'échantillonnage » (Tabl .5) .

Tableau 5 : Répartition mensuelle et annuelle des précipitations pour le massif de Chréa extrapolées à partir de Médéa.

ALTITUDES ¤ *MOIS* õ	970m	1550m
Janvier	97.67	134.60
Février	89.44	123.26
Mars	87.39	120.43
Avril	80.19	110.51
Mai	40.09	55.25
Juin	18.50	25.50
Juillet	5.14	7.08
Août	4.11	5.66
Septembre	29.81	41.08
Octobre	89.44	123.26
Novembre	100.75	138.85
Décembre	124.40	171.44
ANNEE	767 mm	1057 mm

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

2.2.2 - TEMPERATURES

Le gradient altitudinal thermique établi par SELTZER (1946), pour la moyenne des températures du mois le plus froid « m » est de –0.4°/100m, pour la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud « M », il est de l'ordre de –0.7°/100m. Nous retenons les données de HALIMI (1980), recueillies sur une période de 29 ans (1931-1960) figurant dans le tableau 6 et 7 pour les deux stations « Chréa et Médéa ».

Tableau 6 : Répartition mensuelle et annuelle des températures de la station de Chréa (HALIMI, 1931-1960).

MOIS ¤	J	F	M	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D	*Années*
M (°c)	5.6	6.2	7.6	11.9	16	20.8	26	26.3	22.3	14.9	10	6.3	14.4
m (°c)	0.4	0.4	2.4	4.2	9.4	12.4	17.6	18.1	14.3	7.9	3.8	1.1	7.6
M+m/2	3	3.3	5	8.05	12.7	16.6	21.8	22.2	18.3	11.4	6.9	3.7	11.07

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Tableau 7 : Répartition mensuelle et annuelle des températures de l'air de la station de Médéa (HALIMI , 1931-1960).

MOIS ¤	J	F	M	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D	Années
M (°c)	8.2	9.7	12.4	15.8	20.8	25.5	30.3	30.3	26.4	19.2	13.9	9.4	18.4
m (°c)	4	3.9	6.2	7.4	11.8	15.7	19.8	20.1	17	11.6	7.4	4.4	10.80
M+m/2	6.1	6.8	9.3	11.6	16.05	20.6	25.05	21.7	15.4	10.64	6.95	6.9	13.09

m : Moyennes mensuelles des températures minimales du mois le plus froid, exprimées en degrés celsius.

M : Moyennes mensuelles des températures maximales du mois le plus chaud, exprimées en degrés celsius.

M+m / 2 : Températures moyennes mensuelles , exprimées en degrés celsius.

A partir de ces deux tableaux, le mois de janvier est le plus froid ,avec une valeur de « m » de 0.4°c pour la station de Chréa, alors que le mois de février est le plus froid

pour la station de Médéa, « m » de l'ordre de 3.9°c.

Les mois de juillet et août sont les plus chauds avec « M » de l'ordre de 26.3°c pour la station de Chréa, et de 30.3°c pour la station de Médéa.

Pour le massif de Chréa, les extrapolations thermiques à partir de la station de Chréa sont les suivantes :

Tableau 8 : Répartition mensuelle et annuelle des températures de l'air pour le massif de Chréa sur le versant Nord.

TEMPERATURES	m (°c)			M (°c)			*T (°c) =M+m / 2*		
Altitudes (m) ¤ *Mois* õ	600	970	1550	600	970	1550	600	970	1550
Janvier	*4.2*	*2.72*	*0.4*	24.69	9.66	5.6	14.44	6.19	3
Février	4.2	2.72	0.4	12.84	10.26	6.2	8.52	6.49	3.3
Mars	6.2	4.72	2.4	14.25	11.66	7.6	10.22	8.19	5
Avril	8	11.24	4.2	18.55	15.96	11.9	13.27	13.6	8.05
Mai	13.2	11.72	9.4	22.65	20.06	16	17.92	15.89	12.7
Juin	16.2	14.72	12.4	27.45	24.86	20.8	21.82	17.79	16.6
Juillet	21.4	19.92	17.6	32.65	30.06	26	27.02	24.99	21.8
Août	21.9	20.42	18.1	*32.95*	*30.36*	*26.3*	27.42	25.39	22.2
Septembre	18.1	16.62	14.3	28.95	26.36	22.3	23.52	21.49	18.3
Octobre	11.7	10.22	7.9	21.55	18.96	14.9	16.62	14.59	11.4
Novembre	7.9	6.12	3.8	16.65	14.06	10	12.12	10.09	6.9
Décembre	4.9	3.42	1.1	12.95	10.36	6.3	8.92	6.89	3.7
Années	11.49	10.38	7.6	22.17	18.55	14.4	16.81	14.29	11.7

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/ thank you.

La température minimal du mois le plus froid pour ce massif est de l'ordre de 4.2°c à 600m, 2.72°c à 970m et de 0.4°c à 1550m d'altitude. La température maximal du mois le plus chaud « M » est de 32.95°c à 600m, 30.36°c à 970m, 26.3°c à 1550m.

Les extrapolations thermiques à partir de la station de Médéa figurent dans le tableau 9 :

Tableau 9 : Répartition mensuelle et annuelle des températures de l'air pour le massif de Chréa sur le Versant Sud.

Températures	m(°C)		M (°C)		T(°C)=M+m/2	
Altitudes(m) ¤ Mois õ	970	1550	970	1550	970	1550
Janvier	3.84	1.52	7.92	3.85	5.87	2.68
Février	3.74	1.42	9.41	5.35	6.57	3.38
Mars	6.04	3.72	12.11	8.05	9.07	5.88
Avril	7.24	4.92	15.51	11.45	11.37	8.18
Mai	11.64	9.32	20.01	15.95	15.82	12.63
Juin	15.54	13.22	25.21	21.15	20.37	17.18
Juillet	19.64	17.32	30.01	25.95	24.82	21.63
Août	19.94	17.62	30.01	25.95	24.82	21.78
Septembre	16.84	14.52	26.11	22.05	21.47	18.28
Octobre	11.44	9.12	18.91	14.85	15.17	11.98
Novembre	7.24	4.92	13.61	9.55	10.42	7.23
Décembre	4.24	1.92	9.21	5.15	6.72	3.53
Années	10.61	8.29	18.16	14.14	14.43	11.19

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Les valeurs de température minimale du mois le plus froid « m » obtenues par extrapolation pour le massif de Chréa sont de 3.74°c à 970m d'altitude et de 1.42°c à 1550m . Les valeurs de température maximale du mois le plus chaud « M » calculées sont de 30.01°c à 970m, 25.95°c à 1550m d'altitude (Tab. 9).

3 - SITUATION BIOCLIMATIQUE DU MASSIF DE CHREA

3.1 - QUOTIENT PLUVIOTHERMIQUE d'EMBERGER

Pour déterminer les types de bioclimat de la région méditerranéenne, EMBERGER (1955) a établit la formule suivante :

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

Q_2 : Quotient pluviothermique

P : Pluviosité moyenne annuelle exprimée en (mm).

M : Moyenne des maxima du mois le plus chaud exprimée en (degré Kelvin).

m : Moyenne des minima du mois le plus froid exprimée en (degré Kelvin).

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Le quotient pluviothermique de la station de Chréa est de l'ordre de 162, celui de Médéa est de 97.40. A partir des données extrapolées de la station de Chréa est de 86.72 à 600m d'altitude, 113.95 à 970m et de 162 à 1550m.

A partir des données extrapolées de la station Médéa est de 100.72 à 970m et de 149.9 à 1550m d'altitude (Tab 10) .

Tableau 10: Quotients pluviothermique et étages bioclimatiques du massif de Chréa .

	MASSIF DE CHREA				
Stations	VERSANT NORD			VERSANT SUD	
Altitudes (m)	600	970	1550	970	1550
Q_2	86.72	113.59	162	100.72	149.9
Bioclimats	Subhumide Tempéré	Subhumide Frais	Perhumide Frais	Subhumide Tempéré	Humide frais

3.2 - CLIMAGRAMME D'EMBERGER (Fig. 5)

Les valeurs du quotient pluviométrique d'EMBERGER obtenues, situent le massif de Chréa sur le versant Nord dans les étages bioclimatiques Sub-humide, variante à hiver tempéré à 600m , Humide, variante à hiver frais à 970m et per-humide, variante à hiver frais à 1550m

Sur le versant sud, les valeurs de Q2 obtenues situent le massif de Chréa dans les étages bioclimatiques sub-humide, variante à hiver tempéré à 970m et humide, variante à hiver frais à 1550m.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

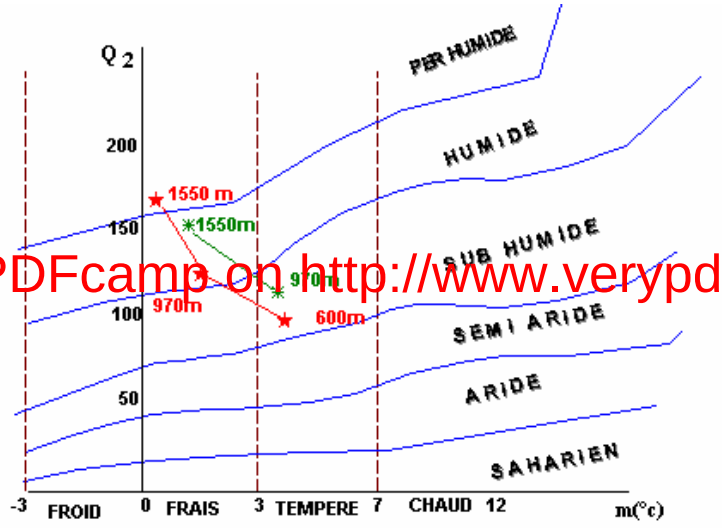


Fig. 5 : CLIMAGRAMME PLUVIOTHERMIQUE D'EMBERGER DU MASSIF DE CHREA

3.3 – DIAGRAMME OMBROTHERMIQUE ET INDICE XEROTHERMIQUE DE BAGNOULS et GAUSSEN

Selon BAGNOULS et GAUSSEN (1953), le mois biologiquement sec est le mois ou le total des précipitations « P » exprimé en mm, est égal ou inférieur au double de la température moyenne « T » du mois , exprimée en degré centigrades

$$P \leq 2T$$

Le diagramme ombrothermique établi pour la station de Chréa détermine une saison sèche qui s'étale sur deux mois et demi (mi- juin,juillet,Aout).

Le massif de Chréa révèle une saison sèche de quatre mois et demi à 600m, 3 mois et demi à 970m sur le versant Nord (Fig. 6).

La saison sèche pour la station de Médéa s'étale sur 4 mois (début mai- début septembre). Elle est de quatre mois à 970m et de trois mois et demi à 1550m sur le versant sud ,pour le massif de Chréa (Fig. 7).

3.4- INDICE XEROTHERMIQUE

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

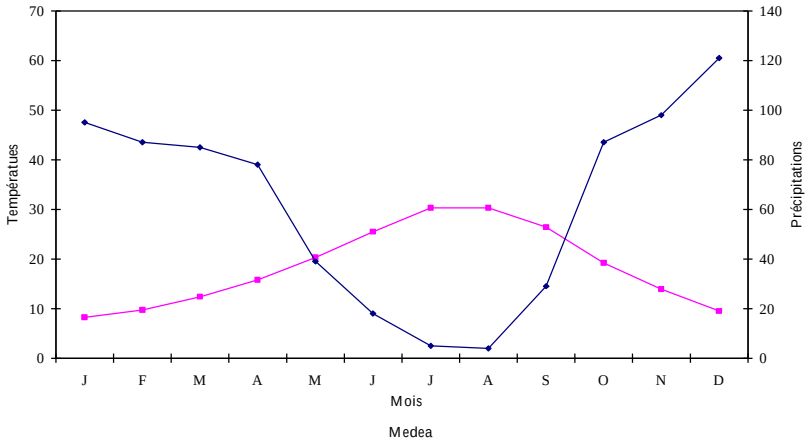
L'indice xérothermique « X » établi par BAGNOULS et GAUSSEN (1953) permet d'apprécié l'intensité de la sécheresse. Il correspond au nombre de jours biologiquement secs dans l'année. Pour le calcul de cet indice, ces auteurs intègrent d'autres facteurs climatiques de compensation : l'humidité atmosphérique, le brouillard et la rosée. Mais l'absence de données concernant ses paramètres dans la station de référence, nous a empêché de le calculer.

3.5 - REGIMES SAISONNIERS

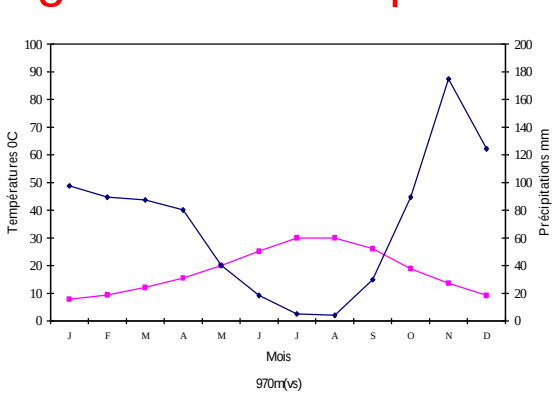
Les tableaux (11 et 12) du régime saisonnier des précipitations montrent l'existence de deux types de régimes saisonniers :

- H.P.A.E pour le versant Nord, ceci signifie que l'hiver est la saison la plus pluvieuse, tandis que l'été est la saison la plus sèche. (Fig. 8)
- H.A.P.E pour le versant sud, ou l'hiver reste toujours la saison la plus arrosée suivi de l'automne. (Fig. 9)

Selon ces deux types de régimes saisonniers, le massif de chréa appartient au climat méditerranéen avec une saison sèche et une saison pluvieuse malgré sa situation montagnarde.



Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.



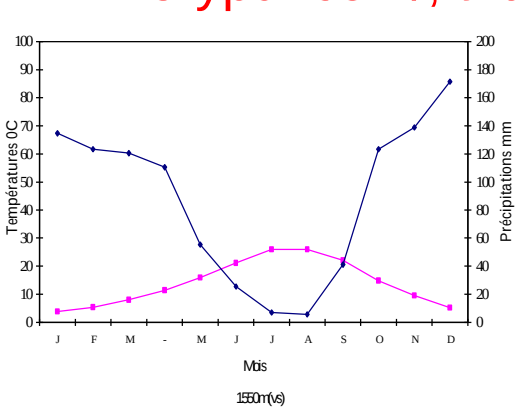
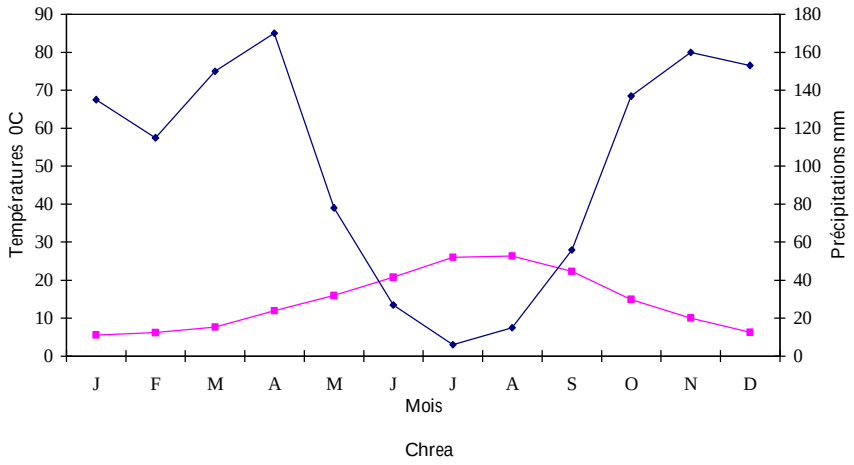
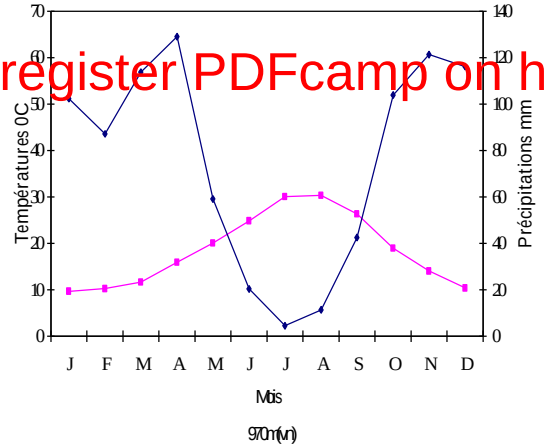
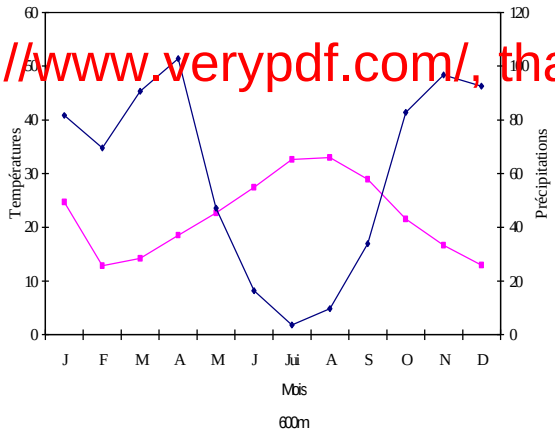


Fig 7 : DIAGRAMME OMBROTHERMIQUE DE BAGNOULS ET GAUSSEN POUR LE VERSANT SUD.

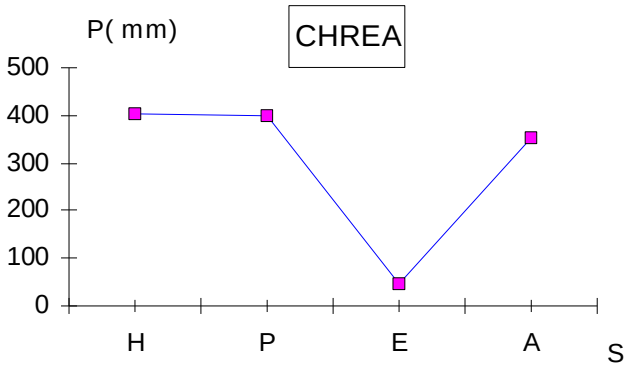


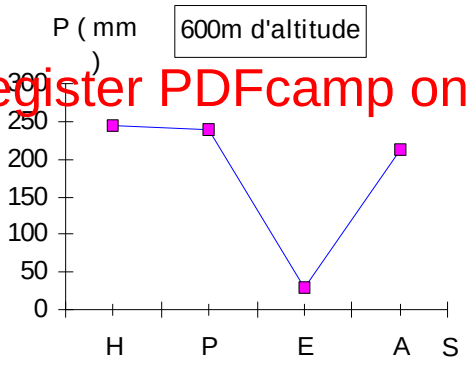


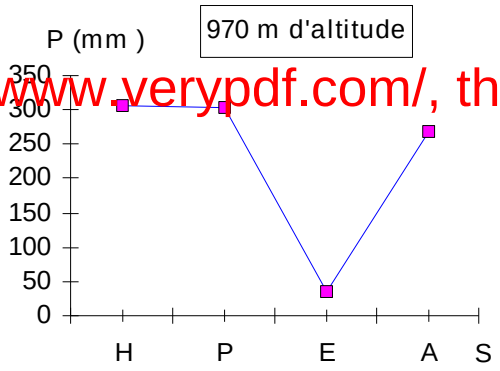


Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Fig. 6 : DIAGRAMME OMBROTHERMIQUE DE BAGNOULS ET GAUSSEN POUR LE VERSANT NORD.

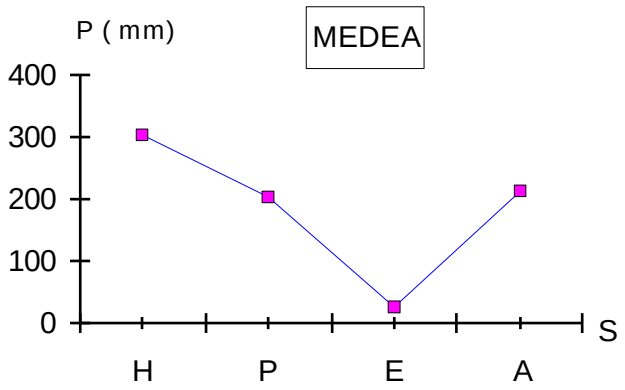




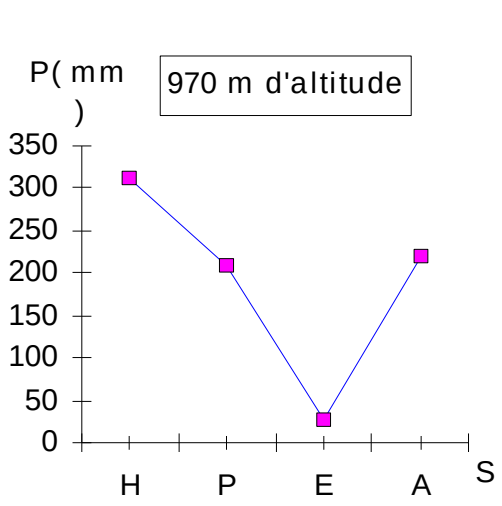


Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Fig. 8 : Régime saisonnier des précipitations du massif de Chréa sur le versant Nord.



Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.



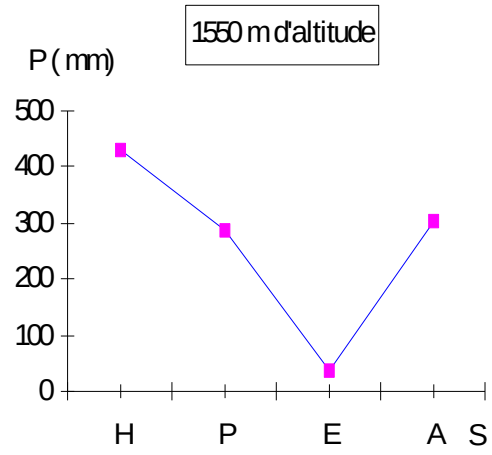


Fig. 9 : Régime saisonnier des précipitations du massif de Chréa sur le versant Sud

Tableau 11 : Régime saisonnier des précipitations du massif de Chréa sur le versant Nord.

SAISONS ¤ STATIONSõ	HIVER	PRINTEMPS	ETE	AUTOMNE	TYPES
CHREA	403	398	48	353	H.P.A.E
600 m	243.73	240.71	29.65	213.5	H.PA.E
970m	305.75	301.97	36.41	267.8	H.P.A.E

H : HIVER ; P : PRINTEMP ; E : ETE ; A : AUTOMNE

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Tableau 12: Régime saisonnier des précipitations du massif de Chréa sur le versant Sud.

SAISONS ç STATION õ	HIVER	PRINTEMPS	ETE	AUTOMNE	TYPES
MEDEA	303	202	27	214	H.A.P.E
970 m	311.51	207.67	27.75	220	H.A.P.E
1550 m	429.3	286.19	38.24	303.19	H.A.P.E

3.6 - CONTINENTALITE PLUVIALE

La continentalité pluviale est représentée par le coefficient « C » définit par ANGOT (1928), c'est le rapport des précipitations des six mois les plus chauds « Pc » sur les précipitations des six mois les plus froids « Pf » :(Tab .13 et 14).

$$C = \frac{Pc}{Pf}$$

Tableau 13 : Continentalité pluviale du massif de Chréa sur le versant Nord.

STATION	PC	Pf	C
CHREA	297	905	0.32
600m	180.24	547.35	0.32
970m	266.09	810.87	0.32

Tableau 14 : Continentalité pluviale du massif de Chréa sur le versant Sud.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

STATION	PC	Pf	C
MEDEA	173	573	0.30
970m	177.56	589.09	0.30
1550m	216.1	715.84	0.30

Ce coefficient est inférieur à 1 au niveau du massif de Chréa ce qui correspond donc au climat méditerranéen

4 - SYNTHESE BIOCLIMATIQUE

Tableau 15 : Tableau synthétique des principales données climatiques concernant le massif de Chréa sur le versant Nord et Sud.

VERSANTS ¤ DONNEES CLIMATIQUES õ	VERSANT NORD	VERSANT SUD
Altitudes (m)	600-1550	970-1550
Précipitations (mm/an)	727 à 1202	767 à 1057
M (°c)	32.95 à 26.3	30.01 à 25.95
m (° c)	4.2 à 0.4	3.74 à 1.42
M+M/2	31.72 à 13.35	16.87 à 13.68
Q2	86.72 à 162	100.72 à 149.9
BIOCLIMAT	SUB-HUMIDE A per-humide.	SUB-HUMIDE A Humide
VARIANTE THERMIQUE	Tempéré à frais.	Tempéré à frais
SAISON SECHE	4 mois à 2 mois et demi	4 mois à 3 mois et demis
Régime saisonnier	H.P.A.E	H.A.P.E

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

CONCLUSION

L'examen du tableau 14 montre que le massif de Chréa reçoit sur le versant Nord une pluviosité moyenne annuelle de 1202mm/an à 1550m d'altitude, alors qu'elle est de 1057mm/an sur le versant sud à la même altitude. A basse altitude, elle est presque la même sur les deux versants : 726mm/an à 600m (versant Nord), 767mm/an à 970m/an (Versant Sud). Avec un bioclimat sub-humide, variante à hiver tempéré, le per-humide caractérise le versant Nord, et l'humide le versant Sud avec la même variante thermique fraîche. La durée de la saison sèche est presque la même sur les deux versants. Elle est de 4 mois à 2 mois et demi sur le versant nord et de 4 mois à 3 mois et demis sur le versant sud.

CHAPITRE II

CARACTERES GENERAUX DU CEDRE

1 - L'AIRE DE REPARTITION DU CEDRE DE L'ATLAS ET SES CARACTERES BOTANIQUES, BIOLOGIQUES ET ECOLOGIQUES.

1.1 – UTILISATION DU BOIS DE CEDRE

Le cèdre a gardé un prestige sans interruption depuis l'antiquité à nos jours (ARNAUD, 1997) . Les qualités que présentaient le cèdre pour l'architecture ont été vantées par les auteurs assyriens, grecs et romains (ARNAUD,1997 ; CAUBET, 1997) Les romains le considéraient comme symbole de l'immortalité PUTOD (1974), témoigne de son utilisation par les Egyptiens pour les sarcophages et pour la statuaire, comme en Grèce. Il sent bon et longtemps ; les poutres d'un palais assyriens avaient gardé intacte leur captivante odeur après trois millénaires (ARNAUD, 1997). Les exsudats , que les assyriens et les babyloniens appellent « Sang » du cèdre, furent employés à travers le monde dans les brules-parfums. Au XI^{e} siècle avant notre ère, la gomme était mâchée pour se purifier l'haleine. On en parfumait l'huile. La pharmacopée ancienne l'utilisait en fumigation pour la toux, en potion pour soigner maux d'estomac et comme onguent pour les maladies de la peau. Les berbères utilisent son goudron distillé artisanalement pour soigner les dermatoses et les douleurs stomacales. Chez les Pharaons, la résine servait dans l'embaumement. Ce sont toutes ces qualités exceptionnelles qu'il regroupe qui font que son utilisation est discontinue dans les belles constructions des palais mésopotamiens à l'Odéon construit à Athènes, et aux boutiques des médinas .

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Les assyriens sont les premiers à l'introduire dans leurs parcs, les Babyloniens puis les Grecs l'apprécièrent et les romains le diffusèrent dans tout leur empire.

1.2 - HISTORIQUE DU GENRE « *Cedrus* »

Le genre *Cedrus* est très ancien, prouvé à partir des données paléobotanique. C'est le plus vieux des abiétacées, après le genre *Pinus* (GAUSSEN , 1949) . De ce fait, il fait preuve d'une adaptabilité et d'une diversité importante. En Europe, en Asie et même en Amérique, des macrorestes et des grains de pollen de taxons, sont rapportés au genre *Cedrus* , mais ne correspondent à aucun des membres existants, datant du crétacé inférieure . Il est connu avec certitude depuis le tertiaire avec une large répartition, il occupait des régions dont il a complètement disparu (BOUDY, 1950 ; EMBERGER , 1938 ; GAUSSEN, 1967 et GUINIER, 1943) . Au tertiaire ancien , le genre *Cedrus* longeait une tranche latitudinale importante, allant du Rhin au Turgai , en passant par les Carpates et la Roumanie. Entre le Miocène terminal et le Pliocène moyen, un *Cedrus* dont l'identité précise n'est pas évidente, est signalé (PONS , 1998) . Ses grains de pollen ressemblent surtout à *Cedrus atlantica* , mais avec deux traits de *Cedrus libani* et *Cedrus brevifolia* . C'est taxons propre à l'Europe, mais aujourd'hui disparu. Au cours des 120 derniers millénaires, les variations de *Cedrus libani* et *Cedrus atlantica* , en bonne harmonie avec leur écologie actuelle, montrent un large potentiel que ne reflète leur extension et leur place actuelle (PONS, 1998).

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

EMBERGER (1938) , décrit *Cedrus vivarensis* du miocène de France. Il note que les restes de cèdre ont été trouvé par LOPAT dans les couches tertiaires de la province de jenisseik, en Sibérie, à 56° latitude nord, au milieu de fossiles de *Platanus*, *Diospyrus*, *Cornus, Ilex, Arasis, Acer* et de *Glyptostrabus*.

La découverte de fossiles de cèdre dans les formations du pléistocène a été rapportée par GAUSSEN (1967) en Europe et dans le massif du Hoggar au Sahara.

Récemment, des études palynologiques ont montré qu'au quaternaire, le cèdre de l'Atlas occupait une aire plus importante que celle d'aujourd'hui, remplacé aujourd'hui par les chênes (REILLE, 1976 ; BENTIBA et REILLE ,1982 ; SALAMANI ,1992) .

SYSTEMATIQUE : (QUEZEL et SANTA , 1962-1963)

La systématique du Cèdre est la suivante :

- Embranchement : Spermatophytes
- Sous-embranchement : Gymnospermes
- Classe : Vectrices

- Ordre : Conifférales
- Familles: Pinacées
- Sous-familles : Abiétacées.
- Genre : *Cedrus* .
- Espèces : *atlantica* , *libani* , *deodara* et *brevifolia* .

Actuellement, il est représenté par quatre espèces montagnardes de la région méditterranéo-himalayenne (TOTH, 1971) :

- Le cèdre de l'Atlas : *Cedrus atlantica* Manetti.
- Le cèdre de Chypre : *Cedrus brevifolia* Henry
- Le cèdre du Liban : *Cerdrus libani* Barrel
- Le cèdre de l'Himalaya : *Cedrus deodara* Loudon.

Le tableau (16), nous donne les différentes espèces du genre *Cedrus* et leurs divers noms latins respectifs.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

MAIRE (1952 et DAVIS 1965 *in* QUEZEL 1980), les intègrent toutes dans une seule espèce *Cedrus libani* A. Rich (ou *Cedrus libanotica*). Ces quatre espèces sont quelques fois considérées comme des races géographiques d'une seule grande espèce ou rattachées seulement à deux espèces, l'une himalayenne, *Cedrus deodara*, l'autre méditerranéenne, *Cedrus patula* avec deux sous espèces, ssp. *Atlantica* (Afrique du Nord) et ssp. *Libani* (Asie occidentale) (DEBAZAC, 1977).

Tableau 16 : Différentes espèces du genre *Cedrus* et leurs divers noms latins (TOTH, 1971) .

Noms communs	Noms latins
Le cèdre de l'Himalaya ou cèdre déodar.	*Cedrus deodara*, Loud. (1838) *Cedrus deodara*, Roxb. *Cedrus libani*, A. Rich. *Cedrus indica*, Chamshey. *Cedrus libani*, var. deodara, Hook. *Cedrus libanotica*, Link.
Le cèdre du Liban	*Cedrus libani*, Ban. *Cedrus libani*, (G. DON) Loud. *Cedrus libani*, Mirbel. *Cedrus libani*, A. Rich *Cedrus libanotica*, Link *Cedrus patula*.
Le cèdre de Chypre	*Cedrus brevifolia*, Dode. *Cedrus brevifolia,* Henry. *Cedrus brevifolia,* Holmb. *Cedrus brevifolia,* (Hook) Henry. *Cedrus libani*, A. Rich. *Cedrus libanotica*, Link. *Cedrus libani* var. *brevifolia*, Hook.
Le cèdre de l'Atlas	*Cedrus atlantica*, Manetti (1844). *Cedrus argentea*, Renou. *Cedrus africana*, Gordon. *Cedrus libani*, A. Rich. *Cedrus libani* var. *atlantica*, Hook. *Cedrus libanotica*, Link. *Cedrus libanotica* (Taen) Pilger.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

La distinction des diverses espèces s'intégrant au genre *Cedrus* n'est pas toujours évidente . Les caractères distinctifs des quatres espèces qui le composent sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 17 : comparaisons des caractéristiques botaniques des quatres espèces du genre *Cedrus* . D'après PUTOD (1974) et QUEZEL (1998) .

ESPECES / ORGANES	*Cedrus atlantica* MANETTI	*Cedrus libani* BARREL	*Cedrus deodara* LOUDON	*Cedrus brevifolia* HENRY
Feuilles	1 à 2cm de long, toujours inférieures à 3cm –largeur 21mm, vertes , quelquefois glauques, peuvent être plus épaisses que larges .	De 1.5à 3.5 cm, largeur 1 mm, vert foncée- toujours plus largesqu'épaisses	De 3 à 5 cm de long- largeur 1 à 1.5 mm, souvent vert claires .	Longues de 0.8-5 cm, larges de 1.5 à 2 mm, en général distinctement incurvées, coriaces
Bourgeons	Petits, gris bruns jaunâtres .	Petits, gris bruns violacés .	—	—
Jeunes rameaux	Assez longs,dressés gris jaunâtres, courtement pubescents .	Courts, dressés , glabres ou pubescents gris .	Gris, roux, jaunâtre , légèrement velus, pendants .	—
Chatons mâles	Jaune verdâtres puis rose bruns .	Verts teinté de jaune .	Vert bleus puis rose violacés .	—
Inflorescences femelles	Vertes, jaune pales ou pourpres, rose violacées .	Pourpres .	Vert bleuâtres	—
Cône murs	Long 5-8 cm, large 4-5 cm, allongés , ovoïdes .	Long 8-10 cm, large 5-7 cm , globuleux .	Long 7-12 cm , large 5-7cm, ovoïdes, violacées	Ne dépassant pas en général 8 cm de longueur .
Graines	10 à 15 mm de longueur .	—	—	—
Ecorce adulte	Gris claire et foncée	Gris foncée .	Gris foncée	—
Port	Effilé, élancé puis tabulaire .	Effilé puis tabulaire, grosses branches à toux niveaux et s'inclinant vers le sol .	Flèche persistante plus longtemps .	—

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

1.3 - AIRE ACTUELLE DU CEDRE

L'aire du cèdre forme trois blocs d'inégales importances : celui de l'Himalaya, de l'Asie mineure et celui de l'Afrique du Nord. A l'intérieur de ces blocs, le cèdre se présente en massifs plus ou moins éloignés les uns des autres. Il manque complètement en Europe, au Nord de la Méditerranée, à l'état spontané.

Selon DOBREMEZ (1972), le cèdre de l'Himalaya présente les peuplements les plus importants. Il croît dans les montagnes de l'Est de l'Afghanistan et surtout sur le versant Sud de l'Himalaya occidental, en particulier dans les hautes vallées du Sutlej, du Gange, du Tan, du Dhauli et de la Karmali. La limite extrême vers l'Est se situe sur les contreforts occidentaux du massif du Daulaghini.

Selon EMBERGER (1938), GAUSSEN (1967), la surface de la seule masse occidentale est estimée à 520.000 ha

Le cèdre de l'Himalaya se situe entre 1350 m et 3500 m d'altitude (BOUDY, 1950 ; DEBAZAC, 1977 ; PARDE, 1937) et même 4000 m (LEGRIS, 1963).

Le cèdre du Liban est le plus anciennement connu. Il occupe plus de 500.000 ha, essentiellement dans le Taurus en peuplements épars. Il croît entre 1250 m et 2200 m d'altitude (BOUDY, 1950 ; DEBAZAC, 1972 ; EMBERGER, 1938 ; GAUSSEN, 1967 ; QUEZEL, 1980) . CHALABI (1980), note l'existence de vestiges de forêts de cèdre du Liban en Syrie.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

QUEZEL et BERBERO (1985), situent le cèdre du Liban en bioclimat sub-humide et localement humide très froid.

Le cèdre de Chypre est une espèce endémique des crêtes occidentales du mont Troodos (DEBAZAC, 1977 et QUEZEL, 1980) . Il occupe une superficie de 700 ha (QUEZEL , 1998) et croît entre 1300 et 1700 m d'altitude (BOUDY, 1950 ; EMBERGER, 1938 et GAUSSEN, 1967) .

Il est dans le bioclimat sub-humide à variante fraîche (QUEZEL, 1980).

Le cèdre de l'Atlas occupe les montagnes d'Afrique du Nord.

Il manque en Tunisie, et ne se rencontre qu'en Algérie et Maroc.

Au Maroc, deux blocs se distinguent l'un dans le Rif, l'autre dans le Moyen Atlas – Grand Atlas oriental .

En Algérie, les massifs les plus vastes sont dans les Aurès, les autres sont répartis dans les monts du Hodna, des Babor, du Djurdjura, de l'Atlas Blideen et de l'Ouarsenis (Fig. 10).

Nous nous limitons, dans notre travail à la description de l'espèce *Cedrus atlantica* Manetti (1844),ou le cèdre de l'Atlas.

1.3.1 - L'AIRE DE REPARTITION DU CEDRE DE L'ATLAS

1.3.1.1 - EN AFRIQUE DU NORD : (Fig.11)

En Afrique du Nord, l'aire naturelle du cèdre de l'Atlas couvre certaines montagnes élevées d'Algérie et du Maroc.

Selon GAUSSEN (1967), deux grands ensembles d'écologie différents se distinguent dans l'aire naturelle du cèdre de l'Atlas :

- L'ensemble méridional est caractérisé par une forte sécheresse estivale. Il est formé :

Au Maroc par la cédraie du Haut Atlas oriental, de Midelt, qui couvre 1000 ha et qui occupe les massifs de l'Aïachi et du Masker ainsi que les avants-monts qui précédent ce dernier, au Nord et à l'Ouest (PUJOS, 1964).

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

En Algérie, il forme les cédraies des Aurès, couvrant 17.000 ha (avec les principaux massifs de Belezma ,le Sgag etc...). Des monts du Hodna 8000 ha prolongeant vers l'Ouest ceux de l'Aures en cantons isolés « Maadid, Boutaleb et « Guethiau » (M'HIRIT , 1994 ; 1999)

- L'ensemble septentrional dans l'Atlas tellien, humide se bénéficiant des conditions plus favorables.

Selon M'HIRIT, (1994 ; 1999) au Maroc la cédraie humide couvre 1500 ha dans le Rif et 850 ha à Tazzeka et 120.000 ha dans le Moyen Atlas.

Selon BOUDY (1952), LAPIE et MAIGE (1914), QUEZEL (1998), M'HIRIT (1994 ;1999) la cédraie de l'Atlas Blidéen est évalué à 1000 ha .

Les cédraies de l'Ouarsenis, en l'occurrence la cédraie de Teniet El Haad au Djebel Medad, couvre 1100 ha (M'HIRIT, 1994 ; 1999) et celle de Sraa Si Abdelkader 150 ha (SARI, 1977). Au djurdjura , le cèdre occupe 2000 ha (QUEZEL , 1998 ; M'HIRIT , 1994 ; 1999) , et au Babor 1300 ha (M'HIRIT, 1994 ; 1999) .

En Algérie , les statistiques relatives à sa superficie sont approximatives , estimée à 30400 ha (M'HIRIT , 1999) , mais ce chiffre est revue à la baisse, estimé à 20.000

ha (QUEZEL , 1998) .Celle du Maroc couvre 90.000 ha (QUEZEL , 1998) et 130.000 ha (M'HIRIT , 1999) .

En Asie mineure, le cèdre couvre au Liban, de vastes surfaces dans les montagnes Nord et centre. Il occupe une surface de 1700 ha soit 4% de la surface boisée QUEZEL, (1975) et M'HIRIT (1999) . Selon les mêmes auteurs en Turquie, le cèdre occupe les versants méditerranéens, la chaîne du Taurus et de l'Amanus sur 160.000 ha répartis longitudinalement sur 700 km. En Syrie, se trouve dans la partie septentrionale des monts Alaouites, avec quelques centaines d'hectares (QUEZEL , 1998) .

1.3.1.2 - LE CEDRE HORS DE SON AIRE NATURELLE

1.3.1.2.1 - EN AFRIQUE DU NORD

En Algérie le premier reboisement en cèdre de l'Atlas est effectué en 1872 sur l'Atlas Blidéen, aux Glacières à 1180 m d'altitude (AZOUNI, 1980) , suivie selon ANONYME (1912), sur un demi-hectare, le projet de l'Akfadou à 1500 m, avec des semis en potets qui ont remarquablement réussi, et sur deux hectares, à 1400 m d'altitude, dans la forêt de l'Oued Sahel (Bouira) et enfin l'extension de la forêt de Belezma (Aurès).

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

D'autres reboisements sont réalisés sur des petites superficies à titre d'expérimentation dans les arboretums.

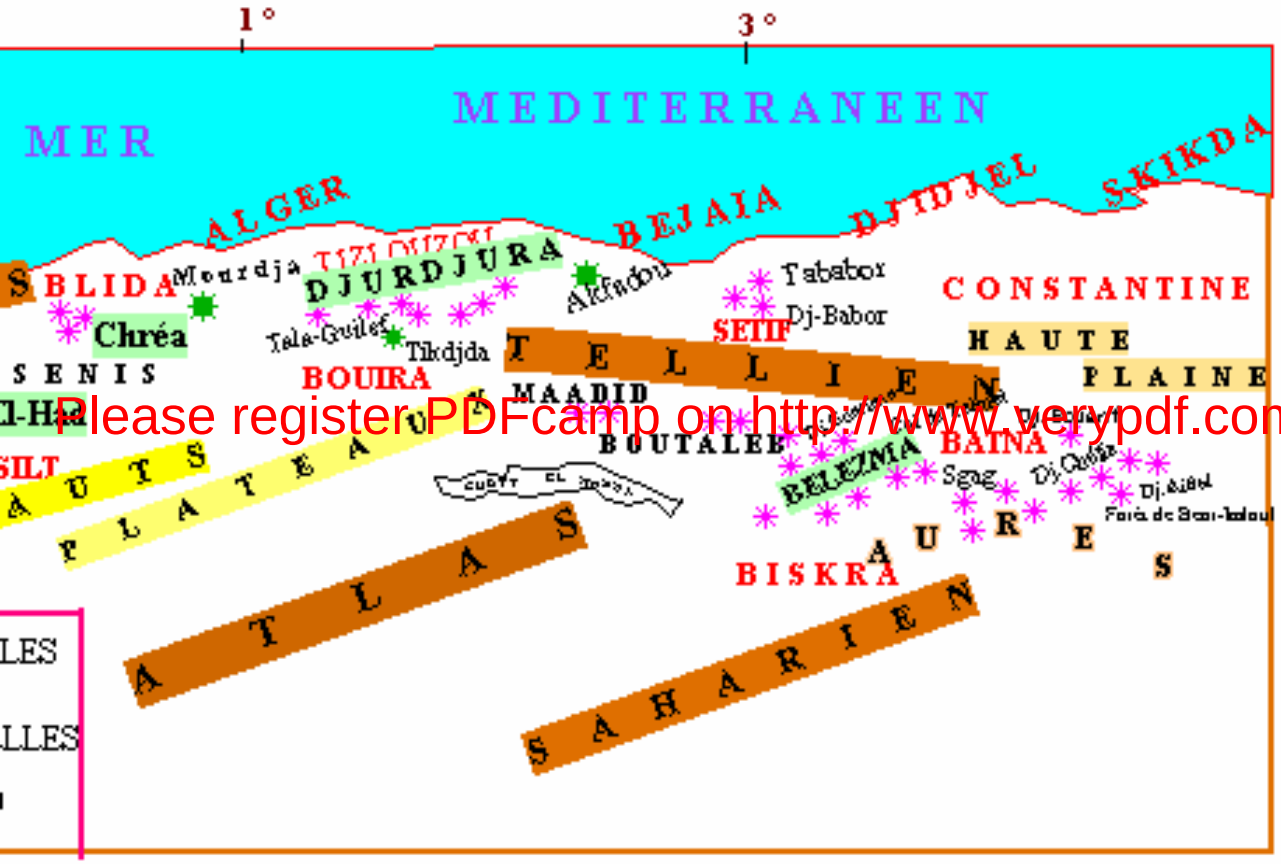
En Algérie, contrairement au Maroc, le cèdre n'a pas encore la place qui mérite dans les projets de reboisements, où d'importants reboisements ont été effectués, dans le Rif (TOTH, 1980).

1.3.1.2.2 - EN EUROPE

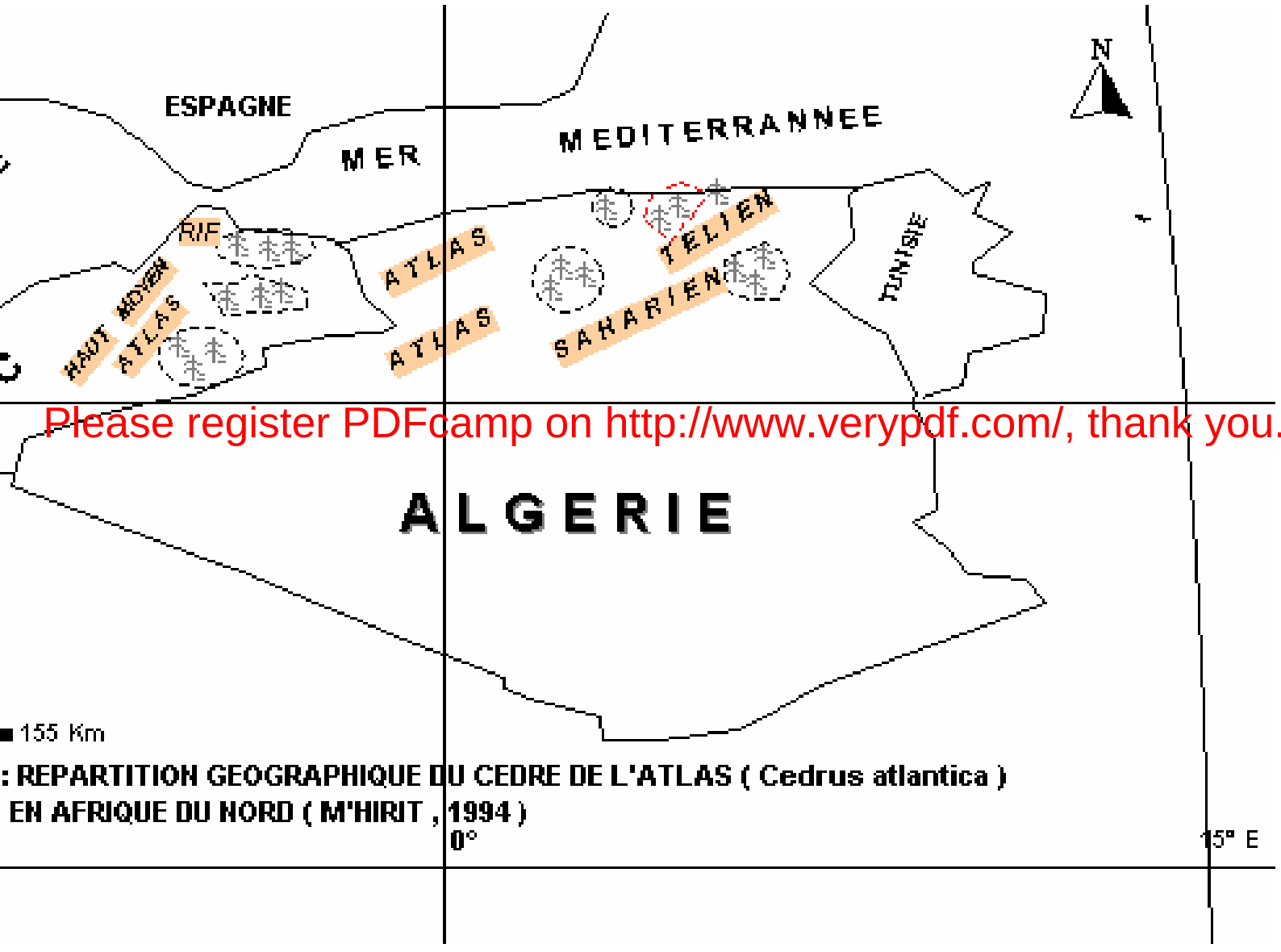
Le cèdre est utilisé dans quelques pays circum-méditerranéens d'abord comme espèce ornementale, ensuite comme espèce de reboisement, depuis 1886 en France, 1864 en Italie, 1890 en Bulgarie (M'HIRIT, 1982).

En France, le cèdre de l'Atlas est utilisé dans les reboisements dans le Sud méditerranéen, en raison de sa facilité d'adaptation aux conditions difficiles et de sa rusticité. Il occupe une dizaine de milliers d'ha sur les monts Ventoux et dans la zone de Rialsesse et de Nancilly dans l'Aude (TOTH, 1978). Des introductions de cèdre sont à signaler dans plusieurs pays du pourtour méditerranéen (Espagne, Italie, etc.) et même en U.R.S.S. et aux U.S.A.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.



Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.



Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

: REPARTITION GEOGRAPHIQUE DU CEDRE DE L'ATLAS (Cedrus atlantica)
EN AFRIQUE DU NORD (M'HIRIT , 1994)

1.4 - CARACTERES BOTANIQUES

Cedrus atlantica M. appartient à la famille des pinacées à l'ordre des conifères et au sous ordre des Abiétales.

Selon MAIRE (1952), le cèdre est un arbre monoïque ou dioïque, à branches non verticillées, des aiguilles persistent plusieurs années (3 à 6 ans). Fines, aiguës, vertes ou glauques, elles sont isolées sur les rameaux longs, et en rosette sur les rameaux courts.

Les cônes dressés à maturité ligneux, à bractées non exsertes et à squames se désarticulent et tombent souvent en bloc en laissant sur la branche l'axe dénudé. Le pollen porte des vésicules aérifères. L'arbre peut atteindre 65 m de hauteur avec un tronc de 1 m de diamètre. La cime est d'abord conique puis acquiert une forme tabulaire chez les vieux arbres.

Le tronc est recouvert d'écorce grise, lisse, bientôt remplacée par un rythidome brun noir, épais, fissuré et écailleux. Les branches sont alternes, étalées, longues, à rameaux plus ou moins disposées dans un seul plan. Des bourgeons ovoïdes, petit, portant des écailles brunes, aiguës, plus ou moins saillantes.

Le bois de cèdre est brun jaune, assez dense, homogène, sans canaux résinifères, mais il est apprécié pour son odeur vive et persistante. Il est par ailleurs très durable. Le système racinaire étendu et ramifié, avec pivot si le sol est profond ou la roche est fissurée, le port est en massif serré, à fût rectiligne, branches fines. Il bénéficie d'un assez bon étalage naturel. La cime réduite et conique est trapue. De très grosses branches horizontales ou légèrement dressées, se détachent du tronc lequel est terminé par une flèche très grêle et très souple, qui se brise ou se courbe prématurément, notamment sur les terrains pauvres.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

1.5 – CARACTERES BIOLOGIQUES

Selon TOTH (1978), le cycle de production des graines dure en générale trois ans (Fig.12), mais il peut se prolonger jusqu'à quatre ans dans certaines conditions.

L'inflorescence mâle apparaît fin juin sous forme d'un bourgeon arrondi, vert tendre de quelques mm, au cœur d'une rosette d'aiguilles.

Vu la mi-septembre de la même année, les inflorescences mâles arrivent à maturité. Le chaton mâle, a une forme cylindro-conique, de couleur jaune, atteint la taille de 2 à 5 cm de longueur et libère ses grains de pollen.

Après pollinisation, les chatons mâles se fanent et se détachent des rameaux.

L'inflorescence femelle est dressée et insérée à l'extrémité d'un rameau court. Elle est formée d'un certain nombre de bractées disposées en hélice autour d'un axe (rachis).

L'inflorescence femelle est une fleur composée dont chacune d'elle est représentée par une écaille dicarpique (deux carpelles soudés). Son évolution sur deux années et deux mois aboutit à la formation d'un cône mûr qui libérera ses graines dès que les conditions climatiques seront réunies.

Elle apparaît vers la fin du mois d'août. Durant le mois de septembre de la même année, elle se développe et se transforme en un cônelet ovoïde, à écailles ouvertes. Pendant le même mois, le chaton mâle libère ses grains de pollen, et la pollinisation a lieu.

Après pollinisation, le cônelet ferme ses écailles et entre en dormance hivernale (ROY CHOWDHURY, 1961). Cette dormance serait précédée d'un amorçage du développement du gaméphyte femelle et du tube pollinique qui s'interrompt aussitôt (MAHESHWARI et CHAYABISNAS, 1970). Selon les mêmes auteurs, le développement des gaméphytes mâles et femelle reprend en mois de mars après un arrêt. La fécondation a lieu huit mois plus tard qui est précédé selon TOTH (1978), par un grain de volume de l'ovule et une augmentation lente de poids et de dimension du cônelet. Ce dernier évolue en cône au mois de septembre de l'année d'après (N+1).

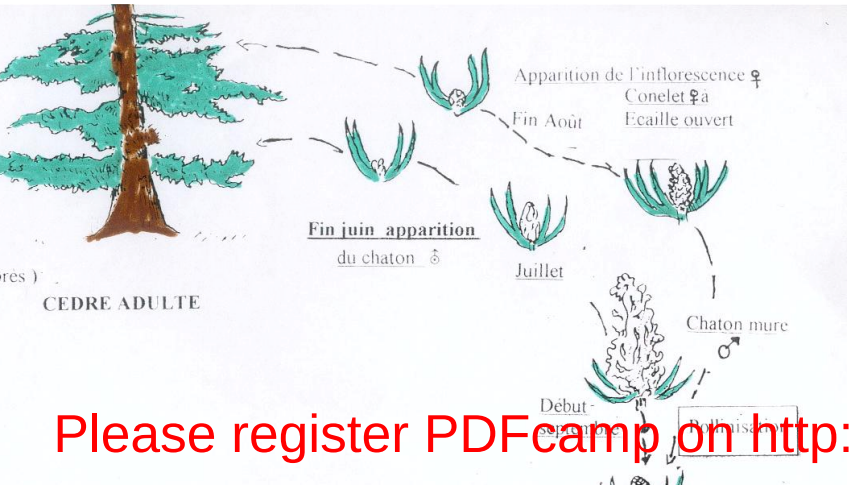
Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Il atteint sa maturité morphologique ; précédemment vert, il devient marron. Il se déshydrate en octobre. L'ouverture des écailles commence au mois de septembre sous l'action des premières pluies et des variations de températures et se poursuit au cours du mois d'octobre. En année climatique normale, pendant ce mois d'octobre, les cônes imbibés d'eau sont souples, et leurs écailles sont complètement ouvertes.

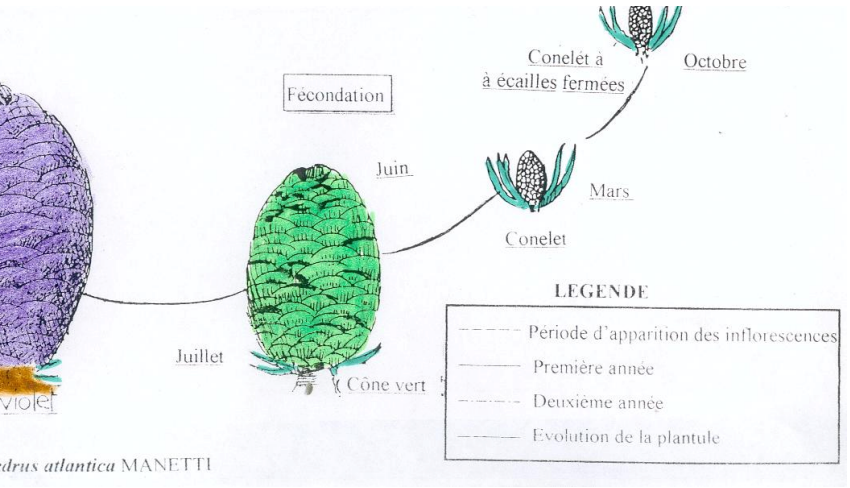
La désarticulation des cônes et la dissémination naturelle des graines se produit à la mi-novembre.

Les écailles se séparent du rachis et tombent, emportant avec chacune d'elle deux graines ailées. La désarticulation peut durer jusqu'au moi d'avril (TOTH, 1984).

Le cèdre de l'Atlas peut se distinguer du cèdre du Liban par la longueur du cône mûr. Le cône du cèdre de l'Atlas est en général plus petit que celui du cèdre du Liban.



Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.



1.6 - CARACTERES ECOLOGIQUES

1.6.1 - ALTITUDE

Les limites altitudinales du cèdre de l'Atlas en Algérie varient selon les situations géographiques et climatiques . Elles sont de l'ordre de 800 à 2300 m (MEDIOUNI, 2000) .

Selon LAPIE (1909) , MAIRE (1926), BOUDY (1950), sur l le versant nord de l'Atlas tellien, le cèdre apparaît ordinairement vers 1300 m et à 1400 m sur le versant sud .

Dans le Djurdjura et les Babor, le cèdre existe à partir de 1000m (YAHI, 1995) . Il est à 1400m en versant nord et 1600m en versant sud au massif de Djurdjura (LAPIE et MAIGE , 1914) et 1300m en versant nord et 1500m en versant sud au massif des Babors (ZENASNI , 1982) .Quand, aux limites supérieurs, elles sont de l'ordre de 1900-2000m (DERRIDJ,1990) dans les deux massifs .

A l'Ouarsenis, le cèdre est signalé à partir de 1250-1300m , mais des individus isolés , bienvenants apparaissent biens plus bas, vers 1000m (YAHI, 1995) .

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/ , thank you.

Aux Aurés , la continentalité est accusée, le cèdre apparaît vers 1400-1300m en versant nord et 1600m en versant sud (ABDESSEMED ,1981) . Il peut monter jusqu'à 2200 m (EMBERGER ,1938 ; TOTH , 1980) .

HALIMI (1980) ; MEDDOUR (1994) , décrivent la cédraie de l'Atlas Blideen entre 1000m et 1600m . Elle se situe entre 1300m-1400m Sur le versant nord (EMBERGER ,1938), et sur le versant sud, 1400m-1500m (HALIMI , 1980) .
Dans le massif de chréa, le cèdre existe à l'état isolé et en peuplement claire à partir de 900m (QUEZEL , 1976) , mais des individus sous forme de Gaulis, bienvenants ont été observé à 600 m (Observation personnelle) .

Au Maroc, ces limites varient entre 1350 m (haute vallée de l'oued El Abied et le versant atlantique du Rif) et 2600-2700 m (Rif , Moyen e Haut Atlas) .EMBERGER, (1938) . .

En France, il atteint 450 m dans le massif Maures et prospère bien à 1000 m dans le massif des l'Aude. Il a un optimum entre 600 et 750 m au Mon-veuil- (TOTH, 1980).

1.6.2- EXPOSITION

Elle joue un rôle important dans la répartition des pluies et affecte particulièrement la distribution de la végétation. Elle varie sur l'orientation des chaînes de montagnes qui influent sur l'efficacité des vents et la distribution des pluies.

C'est ainsi que les expositions Nord et Nord-Ouest sont plus arrosées que les versants méridionaux, qui subissent l'influence des Siroccos. Ceci explique l'existence des plus belles cédraies sur les versants Nord. Certains versants Sud sont dépourvus de cèdre.

GUINIER (1943), montre qu'au Maroc, les vastes cédraies sont toutes exposées à des vents d'Ouest (Atlantique), chargées d'humidité.

1.6.3 - PRECIPITATIONS

440 à 1400mm de pluviosité (BOUDY, 1955) sont nécessaires pour la croissance du cèdre.

Selon SAUVAGE (1961), il lui faut 800 et 1600mm. A Sgag , il se contente de 483mm , plus à l'Ouest à Boutaleb de 440 mm (ABDESSEMED, 1981).

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Dans l'Ourasenis, on note 800mm /an (DJELLOULI, 1990) . Djebel Meddad, entre 1000 à 1787 m, la cédraie reçoit entre 540 mm à 940 mm (YAHI , 1995). Dans le Djurdjura et les Babor, DJELLOULI, (1990) souligne plus de 1200mm/an. A Aït Ouabane, la cédraie se développe entre 1260 à 1600 mm et dans les Babor 1600 à 2400mm (YAHI, 1995).

Les cédraies éloignées de la mer, comme celle de Teniet El Haad et celle du versant Sud du Djurdjura, se développent sous une moyenne de 700 mm. Celles du massif des Aurès reçoivent une tranche pluviométrique de 450 à 500 mm d'eau (BYOUNG – GUIENG YI, 1976).

Dans l'Atlas Blidéen, la cédraie se développe sous une pluviométrie de 1382 mm (MEDDOUR, 1994).

DERRIDJ (1990), distinguent trois ensembles en fonction des précipitations (Tab18).

Tableau 18: Précipitation au niveau des cédraies Algérienne .

TYPES DE CEDRAIES	P (mm)
« Babor – Djurdjura » septentrional	1600-2100
« Aurés – Belezma –Hodna » méridional	720-770
« Ouarasenis-Chréa-versant méridional Djurdjura » occidental	1126-1420

Au Maroc , les cédraies les moins arrosées reçoivent plus de 500 mm/an et les plus arrosées reçoivent jusqu'à 1700 mm/an (Tab.19) (M'HIRIT, 1994).

Tableau 19: Précipitations au niveau de la cédraie marocaine (M'HIRIT, 1994).

TYPES DE CEDRAIES	P (mm)
Rif occidental	1390 à 1786
Rif central	1257 à 1707
Rif oriental	906 à 1311
Moyen-Atlas tabulaire	871 à 1066
Moyen-Atlas oriental	615 à 927
Haut-Atlas oriental	499 à 799

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

1.6.4 -TEMPERATURES

Les cédraies des Aurès et du Hodna supportent des valeurs de températures minimales du mois le plus froid «m» de l'ordre de –2° C aux altitudes inférieures, et de –5° C aux altitudes les plus élevées (ABDESSEMED, 1981).

Le cèdre supporte des températures moyennes maximales du mois le plus chaud qui oscillent entre 25°c et 39°c (DJELLOULI, 1991) .

Dans le Djurdjura, massif d'Aït Ouabane, «m» varie entre – 0,7° C et –2,46° C et le Djebel Meddad à 1787 m, «m» est de l'ordre de –2,3° C (YAHI, 1995). le Djebel Babor, «m» atteint –4° C sur les crêtes du versant Nord (GHARZOULI, 1989 ; TECHNOEXPORTSTROY, 1970).
Dans l'Atlas Blideen «m» se rapproche de 0,4° C (MEDDOUR , 1994).

Selon DERRIDJ (1990), pour les moyennes des minima du mois le plus froid « m », trois ensembles se distinguent :

Tableau 20 : Les températures moyennes des minima du mois le plus froid « m » pour la cédraie Algérienne .

TYPES DE CEDRAIES	m(°C)
Méridional « Aurés-Hodna »	-4.3 à –5.8
Tellien occidental « Ouarsenis »	-0.6 à –1.8
Tellien centre	-0.6 à 3.1

Selon le même auteur, la température moyenne des maxima du mois le plus chaud « M » est partout comprise entre 26° C et 30,6° C.

Selon M'HIRIT (1994), sous les cédraies Marocaine « m » varie entre –0.2° C et –8,3° C et « M » de 23.7°c à 30.9°c (Tab.21)

Tableau 21: Les températures moyennes des minima du mois le plus froid « m » et la moyenne des maxima du mois le plus chaud « M » pour la cédraie marocaine (M'hirit,1994) .

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

TYPES DE CEDRAIES	M(°C)	m(°C)
Rif occidental	28.3 à 24.1	-5.6 à –0.2
Rif central	28.8 à 23.7	-5.6 à –0.4
Rif oriental	26.6 à 24.6	-5 à –1.8
Moyen-Atlas tabulaire	30.9 à 27.6	-4.7 à –0.5
Moyen-Atlas oriental	28.7 à 26,5	-6.4 à 3
Haut-Atlas oriental	29.6 à 23.2	-8.3 à –3.1

Selon BOUDY (1950),le cèdre résiste à des extrêmes de –20°C à +39°C .GAUSSEN (1967) , LANIER (1986) , notent qu'il résiste à des minima de –25°C en atmosphère sèche. Il a pu surmonter le froid de 1956 (-24° C) qui a occasionné des dégâts considérables sur plusieurs espèces de conifère (TOTH, 1980).

Selon DERRIDJ (1990), les températures moyennes annuelles oscillent entre les valeurs suivantes :

Tableau 22: Les températures moyennes annuelles « T» pour la cédraie Algérienne

TYPES DE CEDRAIES	T(°C)
Aurés-Hodna	9,06° C à 9,57° C
Atlas Tellien kabyle (Djurdjura).	10,05° C à 12,33° C
Atlas Tellien algérois	10,79° C à 14,45° C
Atlas Tellien Ouest (Ouarsenis).	10,82° C à 12,47° C

1.6.5 -BIOCLIMAT

Les massifs de l'Ouarsenis et des Aurès se trouvent dans l'étage bioclimatique sub-humide, à la limite des variantes à hiver frais et froid (BARRY et al, 1974 ; ABDESSEMED, 1981 ; BELKHITER, 1995).

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

La cédraie de Chréa, dans l'Atlas Blideen se caractérise par un bioclimat perhumide et humide, variante à hiver frais (DJELLOULI , 1991 ; MEDDOUR, 1994 ; BOUAOUNE, 1996).

Les cédraies des massifs du Djurdjura et des Babor se déploient sous un bioclimat humide et perhumide, variante à hiver froid et très froid (DJELLOULI , 1991 ; YAHI, 1995) .

La carte des étages bioclimatiques établis par STEWART (1969), situe les cédraies algériennes dans les étages bioclimatiques suivants :

- Sub-humide : Teniet El Haad et versant Sud du Djurdjura.
- Humide : Babor et de l'Atlas Mitidjien.
- semi-aride : Massif des Aurès.

Chacun de ces étages présente les trois variantes thermiques : froide dans la partie méridionale, fraîche et douce dans la partie centrale.

On peut dire donc que le cèdre a une grande plasticité vis à vis du bioclimat en couvrant trois étages bioclimatiques en Algérie.

1.6.6 - CONDITIONS EDAPHIQUES ET LITHOLOGIQUES

En Algérie septentrionale, les cédraies se rencontrent sur des lithologies variées, les calcaires plus ou moins compacts du Lias ou marneux du Jurassique moyen, les schistes calcaires ou gréseux et les grès (BOUDY, 1950).

Les neuf dixièmes des cédraies algériennes se localisent sur les formations siliceuses et, en bien moindre proportion sur les calcaires du crétacé. Il semble que l'aspect physique du substrat est important dans le comportement écologique du cèdre plutôt que l'aspect chimique (LEPOUTRE, 1963). BYOUNG – GUIENG YI ,(1976), note que le type lithologique du substrat n'est pas un facteur limitant pour le développement du cèdre si les conditions climatiques sont convenables. Au Maroc par contre, la majorité des cédraies se trouvent sur les calcaires compacts liasiques et jurassiques, cela tient au fait que les roches-mères siliceuses retiennent plus d'eau pendant la période sèche (LEPOUTRE, 1964).

Dans le Djurdjura, la cédraie dense se rencontre sur des grès rouges, la cédraie claire sur poudingues minces, la cédraie plus ou moins mal venante sur calcaire.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Dans l'Atlas Blidéen, elle se rencontre sur schiste argileux (FAURE, 1947 ; NEDJAHI, 1988 ; MEDDOUR, 1994) et sols bruns lessivés.

LEPOUTRE (1964), révèle le rôle important joué par la roche-mère en combinaison avec les facteurs du climat dans la survie des semis naturels du cèdre pendant la période sèche des premières années.

Par contre, YI (1976), décrit la nature des roches comme variable «moyennement active » de la croissance du cèdre, et il conclut que :

- La croissance la plus faible se rencontre sur les types « marnes ».
- Les croissances intermédiaires sont sur les types « calcaires » et « granites, gneiss ».
- Les croissances les plus fortes sont sur les types « alluvions, grès, schistes et encore granite, gneiss ».

PUTOD (1979), admet que la croissance du cèdre est sensiblement meilleure lorsque les fissures de la roche-mère sont abondantes et profondes. Le même auteur, note que la meilleure texture est limoneuse, la texture argileuse est la plus

défavorable et il ne se plaie pas sur les sols trop superficiels ou les sols lourds et imperméables. Le cèdre fuit les sols asphyxiants et mal drainés (LANIER , 1986).

EZZAHIRI et al (1999) , ont fait ressortir que la nature du substrat, sa texture et sa composition chimique jouent un rôle déterminant dans le renouvellement de la cédraie.

1.6.7- ETAGES DE VEGETATIONS

En Afrique du Nord, l'aire de répartition du cèdre se situe entre le sous-étage supérieur de l'étage supraméditerranéen et la partie inférieure de l'étage oroméditerranéen (OZENDA, 1975).

En Algérie, les limites altitudinales du cèdre, correspondent à l'étage supraméditerranéen.

OUNADI et al (1990), YAHI (1995), identifient dans le Djebel Meddad la série du cèdre dans l'étage supraméditerranéen.

GHARZOULI (1989), situe dans l'étage supraméditerranéen au Djebel Babor sur le versant Nord une forêt dense à *Quercus faginea* et *Cedrus* entre 1200 et 1700 m d'altitude et dans l'étage oroméditerranéen, une forêt à *Abies numidica*, *Quercus faginea* et *Cedrus atlantica* entre 1700 m et 2000 m.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

DERRIDJ (1990), situe :

- En étage mésoméditerranéen à variante fraîche (0° C < m <3° C), les cédraies de basses altitudes : Babor (versant Nord, 1250 m) Chréa (versant Nord, 1300 m), Merdja (versant Nord, 900 m) Tala Guilef (versant Nord, 1650 m) et Tikjda (versant Sud, 1500 m).
- En étage supraméditerranéen à variante froide (–3° C < m < 0° C), les stations de l'Ouarsenis (Teniet El Haad et Sna Si Abdelkader) et les cédraies de Tala Guilef (1920 m) et Babor (1900 m).
- En étage montagnard-méditerranéen, variante très froide (–7° C < m < –3° C) pour les stations des Aurès et de Hodna.

YAHI (1995), subdivise le supraméditerranéen en fonction des mixtiums que crée le cèdre avec d'autres essences forestières, en deux sous étage : le sous-étage supraméditerranéen inférieur où le cèdre constitue une forêt mixte avec le chêne zeen et d'autres feuillues et le sous-étage supraméditerranéen supérieur où il se mélange au sapin de Numidie et au chêne zeen pour former une forêt dense.

MEDDOUR (1994), situe également dans l'étage supraméditerranéen la série du cèdre de Chréa (Atlas Blideen), alors que BOUAOUNE (1996), la situe dans le mésoméditerranéen supérieur.

Au Maroc, le cèdre se situe entre 1300 m et 1800 m à partir de l'étage supraméditerranéen, dans les bioclimats humides et perhumides, variantes à hiver frais et froid (BENABID, 1982b), et il souligne au sens d'ALCARAZ (1976), qu'à partir de 1800 m dans l'étage montagnard-méditerranéen, qu'il trouve son optimum de développement (ACHAL et al, 1980 ; BENABID, 1988, 1994 ; M'HIRIT, 1982a, 1994).

1.6.8 - VEGETATION

BYOUNG-GUIENG YI (1976), montre qu'en limite inférieure, le cèdre est en contact avec le pin d'Alep dans les Aurès et Teniet El Haad, quand le facteur sécheresse intervient. Par contre aux limites supérieures froides, le genévrier thurifère se substitue au cèdre après avoir été son associé.

Dans le Rif et l'Atlas Mitidjien qui représentent les stations les plus humides, le cèdre est concurrencé par les chênes à feuilles caduques.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Les cédraies de l'Afrique du Nord sont dans l'ensemble relativement homogènes. Le cèdre est associé selon les états de son peuplement à *Quercus ilex*, *Ilex aquifolium*, *Taxus baccata*, *Sorbus torminalis*, *Sorbus aria*, *Rhamnus alpina*, *Crataegus laciniata*, *Cotoneaster fontanesii*, *Ruscus aculeatus* etc. avec des espèces endémiques dans chaque région écologique comme le Rif, le Moyen Atlas, le Grand Atlas ou en Algérie (EMBERGER, 1938).

D'après BOUDY (1948 – 1950), les cédraies sont pauvres en espèces frutescentes, et correspondent à deux types différents :

- Faciès relativement sec de l'Algérie (Aurès, Monts du Hodna, Teniet El Haad) et du Maroc (le Sud du massif du Bou Iblane, au Tichioukt, dans le Grand Atlas oriental). Il renferme toujours le genévrier thurifère.
- Faciès humide de l'Atlas de Blida et du Moyen Atlas. Il est caractérisé par l'absence du genévrier thurifère et l'abondance de chêne vert qui constitue presque à lui seul le sous-bois.

CHAPITRE III

METHODOLOGIE

1 - PROBLEMATIQUE

Le massif de chréa révèle une hétérogénéité spatiale de la végétation sur le plan physionomique, floristique, écologique, et structural.

Cette hétérogénéité résulte des actions anthropiques qui déterminent des mosaïques de végétations rapprochées. Ces mosaïques sont constituées par des éléments structuraux répétitifs.

La mosaïque homogène présente la répétition du même élément structural occupant le sol en continue.

La mosaïque hétérogène est constituée par différents éléments structuraux répétitifs.

La mosaïque est délimitée en fonction du nombre d'éléments structuraux qui la constituent. Par contre la surface de l'élément structural est délimitée par la projection de l'espèce dominante au sol.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Selon GOUNOT (1969) : « les éléments sont les différentes unités floristiquement, écologiquement, physionomiquement différenciées dont l'imbrication plus ou moins régulière constitue une communauté végétale caractérisée par sa physionomies, sa structure, sa composition floristique et son écologie . Les éléments servent à décrire les discontinuités de la communauté végétale dans le plan horizontal.

Dans chaque élément, peuvent également se présenter des discontinuités dans le plan vertical (les strates), élément et strate permettent de décrire qualitativement la structure de la végétation. »

Le choix des éléments structuraux est conditionné par la régularité des facteurs exogènes et la différence des facteurs endogènes.

Selon K.MEDIOUNI (1987) : « L'élément est délimité en fonction de l'agrégation des espèces qui participent à sa structure biologique. La taille de la surface qu'il occupe, dépend de son organisation intrinsèque. Cette surface n'est donc pas matérielle, elle est un paramètre indicatif de son évolution, de sa structure et de son fonctionnement biologique ».

La surface de l'élément structural est délimitée par la projection de l'espèce dominante au sol.

Les espèces subissant son influence sont prises en considération. Cette surface est variable, elle est d'autant plus importante que la structure de l'élément soit complexe et évolué.

L'aire d'échantillonnage comporte soit les mêmes éléments structuraux répétitifs de la mosaïque homogène, soit plusieurs éléments structuraux de la mosaïque en cas d'hétérogénéité extrême.

Dans ces mosaïques très rapprochées, il devient très difficile, voire impossible de trouver une surface géométrique continue répondant aux critères de l'aire optimale classique, susceptible d'être échantillonnée. L'échantillonnage systématique des éléments structuraux répétitifs s'est imposé dans cette étude de dynamique de la végétation.

La réalisation du relevé consiste en une description :

- Des caractères généraux de la zone d'étude : (altitude, pente, exposition), ainsi que les facteurs de dégradations (coupes et pacage).
- Des caractères physionomiques et floristiques (type de formation végétale, recouvrement globale de la végétation) au sens de [IONESCO et SAUVAGE (1962) ; DAGET et GODRON (1974) ; TOMASELLI (1976)] .
- Des caractères de la surface du sol (recouvrement de la litière, des éléments grossiers, de la roche affleurante et du sol nu) .

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Il correspond aux formulaires du code C.E.P.E [H], modifiés pour mieux répondre à la description des éléments structuraux échantillonnés (K.MEDIOUNI, 1987)

2 - ANALYSE DES DONNEES

Deux niveaux d'analyse sont utilisés :

- Niveau synécologique
- Niveau autoécologique

2-1 - SYNECOLOGIE

[H] C. E. P. E : Centre d'études phytosociologiques et écologiques de Montpellier

2.1.1 - L'ANALYSE FACTORIELLE DES CORRESPONDANCES

Cette méthode est décrite par plusieurs auteurs : DAGNELLIE, (1960) ; BENZECRI, (1973) ; BONIN et ROUX , (1978) ; LEBAUT et al, (1979) ; FENELON, (1981) ; BONIN et al, (1983), ROBERT,(1989) .

L'A.F.C a été utilisé pour discriminer de manière objective des entités de végétation . Elle est de nos jours, couramment utilisée en écologie . son principe offre de nombreuses possibilités qui se sont continuellement développées avec les progrès de l'informatique, l'affinage des logiciels . Elle porte généralement sur des matrices de données mettant en correspondance des relevés et leur caractères écologiques, aboutissant à la notion de groupement végétal positionné dans le temps et dans l'espace .

La listes des espèces impliquées dans l'A.F.C apporte bien l'information majeure au plan écologique .

Les enseignements apportés par le traitement en A.F.C d'un tableau simple de données floristiques sont très riches mais , ils ne peuvent cependant pas résoudre tous les problèmes liés à la phytoécologie, c'est pourquoi , pour établir des relations entre différents types de données, il est nécessaire de travailler à partir de tableaux multiples .

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

D'un point de vue plus général, l'A.F.C est un outil statistique qui ne requiert pas de distinction particulière des données, ni de relation entre les variables (BUREL et BAUDRY, 1990), et offre de grandes possibilités dans l'élaboration de tableaux de contingences à partir desquelles vont se faire les traitements numériques . Toutefois, lorsque le nuage de points relevés prend l'allure d'un continuum, la discrimination d'unités de végétation s'avère délicate, c'est dans ce contexte que la nuée dynamique a été utilisé .

L'intersection de chaque ligne et de chaque colonne représente un entier positif ou nul, selon que l'espèce est présente ou pas dans le relevé.

Les données traitées sont présentées géographiquement dans un espace réduit. Le nuage de points est défini par la projection dans les plans formés par les axes pris deux à deux, appelés diagramme ou cartes factorielles (BENZECRI, 1980) .

Elle est essentiellement un mode de représentation graphique des tableaux de contingence qui sont en général des tableaux de tricroisé ou des groupes de tableaux de tricroisé, mais qui peuvent être aussi des tableaux binaires ou des tableaux d'occurrence. Elle vise à rassembler en un plusieurs graphes (généralement moins de quatres et très souvent un seul), la plus grande partie possible de l'information contenue dans le tableau, en s'attachant non pas aux valeurs absolues, mais aux correspondances entre les caractères, c'est à dire aux valeurs relatives. Bien entendu, cette méthode de présentation est d'autant plus utile que la dimension du tableau est grande, car une masse de chiffre tend automatiquement à noyer les faits saillants, alors qu'un petit tableau s'interprète de lui même. Le nombre d'axe factoriel est alors égal à k-1, k : étant la plus petite dimension du tableau. Il est rare d'avoir à considérer plus de 4 ou 5 axes factoriels, les deux ou trois premiers épuisant, sauf exception, une proportion importante de la variance. Très souvent l'examen des deux premiers axes renseignent suffisamment. (DELAGARDE , 1995)

L'axe au plus grand taux d'inertie, a la valeur propre la plus élevée. Les autres valeurs propres sont décroissantes. Le total des taux d'inertie est égal à 100. Le diagramme « relevés » et le diagramme « espèces » sont superposables.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Notons que le traitement est réalisé sur micro-ordinateur à l'aide du logiciel " CHADOC ".Il comprend une matrice de 143 relevés et 321 espèces.

Les cartes factorielles relevés- espèces sont interprétées pour définir les groupements végétaux .

2.1.2 - LA METHODE DE PARTITIONNEMENT « NUEES DYNAMIQUES »

Vu l'hétérogénéité des groupements définie par l'A.F.C sur le plan floristique, physionomique et dynamique, une méthode de partitionnement <<Nuées dynamique>>, est utilisée, pour les dissociés en sous groupements appelés classes. Les classes hétérogènes sont subdivisée à leurs tours par la même méthode en sous classes (Tabl .23)

elevés dans les différentes classes et sous classes données par la classification de La nuée dynamique << CNUD>>

Classes	Effectifs	Numéro des Relevés	S/classes	Effectifs	Numéro des Relevés
G.1-1	7	121,122,126,127,128,129,131.			
G.1-2	7	69,71,74,120,124,125,130.			
G.2-1	11	6,9,19,29,63,67,68,76,133,134,135.			
G.2-2	19	10,11,12,22,26,28,30,31,64,65,66,77, 86,112,118,119,132,136,137.	G.2-2-1	4	10,11,65,77.
			G.2-2-2	7	22,26,28,64,86,118,119.
			G.2-2-3	8	12,30,31,66,112,132,136,137.
G.2-3	21	20,21,25,27,32,39,40,49,56,72,73,75, 82,92,96,97,116,138,140,141, 38	G.2-3-1	5	38,39,40,72,73.
			G.2-3-2	4	32,56,140,141.
			G.2-3-3	9	25,27,49,75,82,92,97,116,138.
			G.2-3-4	3	20,21,96.
G.3-1	28	1,2,3,4,13,15,16,23,34,35,37,45,46,51,59,60, 61, 62,87,88,91,98,99,104,106,110,117.	G.3-1-1	6	45,51,59,60,61,98.
			G.3-1-2	11	1,2,15,18,87,91,99,104,106,110,117.
			G.3-1-3	6	3,4,13,16,46,88.
			G.3-1-4	5	23,34,35,37,62.
G.3-2	10	5,52,54,89,100,101,111,113,114,115.			
G.4-1	4	33,123,142,143.			
G.4-2	7	36,41,42,43,44,102,139.			
G.5-1	29	7,8,14,17,24,47,48,50,53,55,57,58,70,78,79,80 , 81, 83,84,85,90,93,94,95,103,105,107,108,109 .	G.5-1-1	9	24,58,78,80,81,83,85,90, 79.
			G.5-1-2	12	7,8,14,17,50,93,94,95,105,107,108,109.
			G.5-1-3	8	47,48,53,55,57,70,84,103.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Cette méthode traite rapidement des ensembles d'effectif assez élevé . Elle a pour but de fournir une partition en k classes d'individus agrégés dont l'intersection est vide, et chaque classe est représentée par son centre de gravité appelé '' Noyau'' .

Cette méthode utilise surtout le calcul de l'inertie inter-classe et intra-classes. Elle optimise un critère de type inertie, cela revient à chercher une partition dont l'inertie intra-classes est minimale et celle de l'inter-classe est maximale .

Cette méthode est généralement utilisée comme technique de réduction en associant avec l'analyse factorielle, c'est à dire , elle exige que certains regroupements soient effectués au préalable .

La nuée dynamique « C.N.U.D » est une technique qui fait appel à une démarche algorithmique et non aux calculs formalisés usuels , ou on a des valeurs des composantes des axes factorielles, donc elle fait partie des familles d'algorithme oú l'algorithme permet la réaffectation des points aux noyaux . cet algorithme est iteratif(SAPORTA, 1990) . Il s'agit d'une succession d'appels dont l'état initial pouvant être :

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

- Le choix au hasard du nombre de classe (étape 1) .
- L'affectation des points aux noyaux donc un partitionnement au hasard qui sera fait . ($2^{iéme}$ étapes) .
- Nouvelle itération ($3^{iéme}$ étape)
- réaffectation des points aux nouveaux noyaux , donc un autre partitionnement qui sera réalisé ($4^{iéme}$ étape) .

Il faut exécuté plusieurs fois l'algorithme et comparé les résultats de manière à extraire les classes stables , c'est à dire à dégager les « formes fortes » . Les résultats changent en fonction des conditions initiales . L'exécution de l'algorithme se termine lorsque :

- Le partitionnement n'évolue plus .
- La variance intra-classe cesse de décroître .
- Un nombre maximal d'itération a été fixé à priori .

La méthode des nuées dynamiques suppose que l'utilisateur puisse choisir lui même à la main les points d'ancrage initiaux, ce que les logiciels permettent rarement. Le véritable intérêt des nuées dynamiques est le choix des centres de gravités de départ (DELAGARDE, 1995) .

Cette méthode est très différente de la méthode de la classification ascendante hiérarchique « C.H.A » , qui génère un arbre représentant les différentes classes , alors que pour la « C.N.U.D », il y a ni classe imbriquée ni arbre . Elle décompose l'ensemble en un nombre de classes fixé à priori et initialisé par plusieurs représentants de chacune des classes (Voire listing en annexe) .

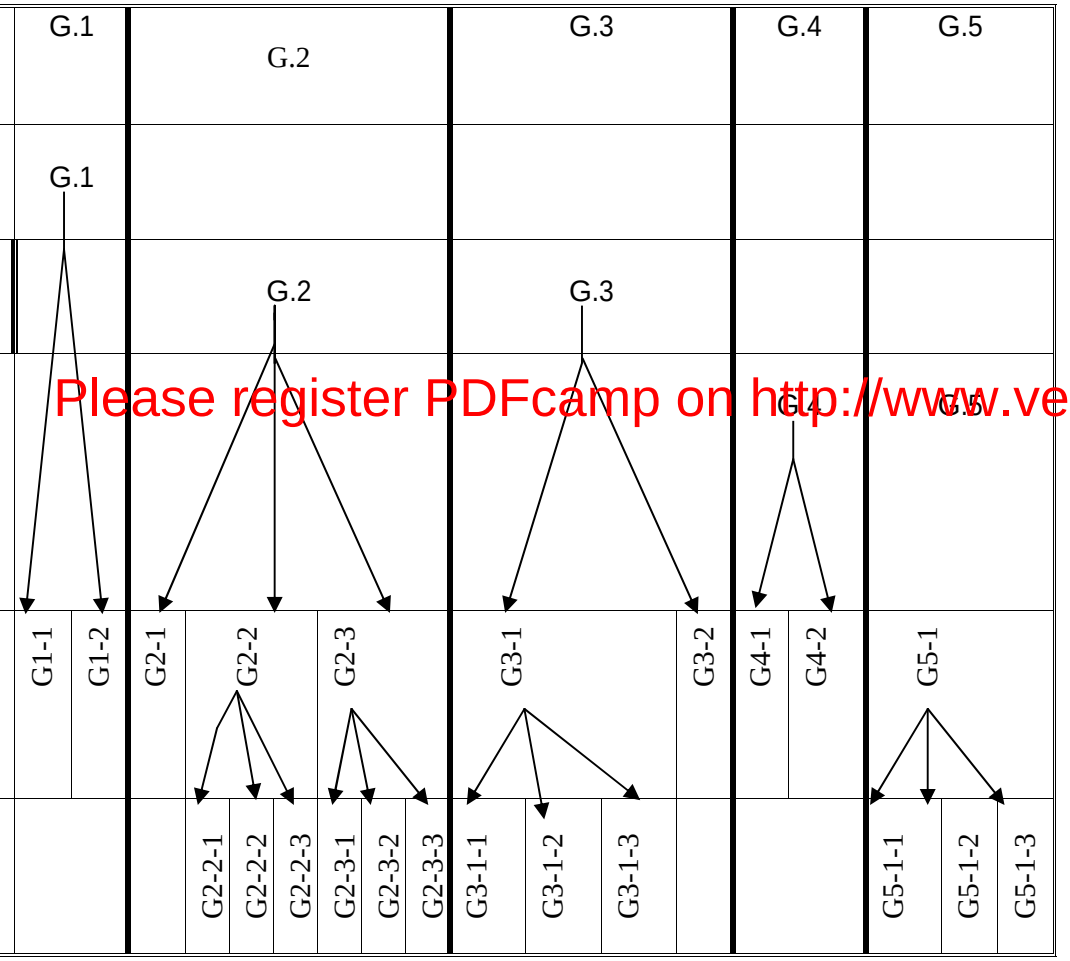
L'avantage de cette méthode, nous permet de donner des classes souvent plus facile à décrire automatiquement que les axes factoriels . Son inconvénient , c'est qu'elle nous permet pas de connaître la signification ou le comportement des espèces au niveau des classes comme pour le cas de l'A.F.C .

L'analyse factorielle des correspondances adoptée dans le traitement des données sur la totalité des relevés, suivie par la méthode de partitionnement « Nuées dynamiques » dans le but de mieux analyser les groupements dégagés.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Le tableau suivant (Tab. 24) montre les principales étapes du traitement des données ,ainsi que les groupements et sous groupements déterminés par les deux méthodes .

du traitement des données et Groupements, classes et sous classes déterminés



Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

2.2 AUTOECOLOGIE

Deux tableaux sont établis :

F Le tableau des groupements végétaux :

Les relevés ordonnés selon la décroissance de leurs contributions relatives par rapport aux axes qui les expriment.

Pour chaque groupement figure en lignes, les espèces et en colonnes les relevés. Les espèces dont les présences se trouvent dans un seul groupement sont les exclusives. Les différentielles sont celles qui ont 50% de leurs présences dans un groupement.

Les espèces à faible fréquence dont le type biologique imprègne sa physionomie au groupement sont aussi classées. Les autres sont considérées comme compagnes. Les espèces exclusives sont classées les premières, ensuite les différentielles et enfin les compagnes

F Le tableau dynamique :

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Dans ce tableau figure pour chaque groupement, en lignes les espèces et en colonnes les classes et les sous classes.

- Les classes et les sous classes sont ordonnées en fonction du sens de l'évolution de la végétation.
- Les relevés sont analysés en fonction de leurs structures, de leurs compositions floristiques qualitatives et quantitatives et de leurs conditions écologiques. Le but est d'établir leurs similitudes et leurs relations pour constituer les stades phytodynamiques formés soit par une classe, ou sous classe ou bien par leurs combinaisons, afin de déterminer les mécanismes successionnels et de définir les séries de végétation qu'ils réalisent.

- L'ordre des relevés peut changer seulement à l'intérieur de la même classe ou sous classe . Ils sont réordonnés en fonction de leurs caractères floristiques.
- Les espèces sont ordonnées en fonction de leurs types biologiques et les stades déterminés afin de distinguer leurs distributions discontinues.

3 - RESULTATS DE TRAITEMENT

3.1 - CHOIX DES AXES

Le tableau ci dessous, traduit les valeurs propres, les moyennes des contributions relatives aux 3 axes factoriels et les traces.

Tableau 25 : Valeurs propres, trace %, cumulé et Moyenne des CTR.

AXES	Valeurs Propres	Trace (%)	Cumulés (%)	Moyennes des CTR relevés.
1	0.48	3.36	3.36	2.09
2	0.46	3.23	6.59	2.85
3	0.36	2.58	9.17	1.79

Les axes sont classés en fonction de la décroissance de la moyenne des contributions relatives : 2,1,3.

L'axe 1 possède la valeur propre la plus élevée, le 2 a la plus forte moyenne des contributions relatives des relevés.

La combinaison factorielle 1,2 fournit logiquement la meilleure répartition des 143 relevés.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Les valeurs propres sont faiblement et régulièrement décroissantes.

La variance entre les axes est faible, ils sont donc très proches les unes des autres. Ceci exprime la grande homogénéité des relevés et l'existence d'une continuité entre eux. Cette continuité est liée aux relations biotiques entre les différents états.

L'homogénéité apparente des relevés est exprimée par la microvariance ou des micro-hétérogénéités qui n'est pas montrée par les axes factoriels principaux.

Les 3 axes factoriels ne transcrivent que 9,17% de l'inertie total du nuage ou de l'information globale.

L'information de 50% n'apparaît qu'au $28^{iéme}$ axe factoriel . 70% d'information sont données par les 50 premiers axes. Donc chaque axe factoriel ne traduit en fait que l'information apportée par au maximum 3 relevés. Il n'est donc même pas nécessaire d'interpréter les $4^{iéme}$ ou 5^{ieme} ou 6^{ieme} axe, car ils ne sont

pas suffisamment informatifs , l'information est apportée presque individuellement par les relevés.

La conclusion est que ce traitement synécologique ne discrimine pas suffisamment les ensembles traités en sous ensembles .

3.2 - DETERMINATION DES GROUPEMENTS

Nous avons réalisé une individualisation des groupements végétaux par l'analyse factorielle "relevés-espéces" (143 R – 321 E) .

Les paramètres fournis par le traitement sont :

- Les valeurs propres (λ) .
- Le % de la trace.
- Les contributions relatives (C.T.R) des relevés et des espèces pour les axes choisis.
- Les qualités de représentation des relevés et des espèces (Q.L .T).

Le pourcentage de la trace représente la qualité de représentation globale de nuage sur l'axe ou l'inertie du nuage absorbé par l'axe.

La contribution relative d'un relevé ou d'une espèce mesure la qualité de représentation ponctuelle de l'objet sur l'axe.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Les relevés à forte contribution vis à vis d'un axe factoriel possédant une contribution relative supérieure à la moyenne des contributions relatives de l'ensemble des relevés.

La délimitation des contours des groupements est réalisée à partir de ces relevés à fortes contributions relatives, ceux qui se retrouvent à leurs proximités sont rattachés à ces derniers, pour chaque axe factoriel.

Les groupements sont déterminés ainsi à partir de tous les relevés.

Les critères écologiques et floristiques sont pris en considération pour l'affectation des relevés à faibles contributions aux différents ensembles.

Le procédé montre que l'individualisation d'un groupement est correcte dans la carte factorielle ou il contribue le plus. Dans les autres cartes, il est diffus. Il est possible de dire qu'un groupement n 'est traduit que par un axe qui ordonne les relevés et les espèces.

Si une espèce à forte contribution n'est représentée que par un seul ensemble, elle est considérée comme caractéristique de cet ensemble. La caractérisation floristique des groupements est effectuée à partir des espèces à fortes contributions

relatives. Des caractères écologiques des groupements sont identifiés à partir de la signification écologique de l'axe qui le traduit.

Ainsi les caractères écologiques et floristiques des relevés à fortes contributions, permettent par conséquent leur signification écologique.

La répartition des 143 relevés dans les différents groupements est consignée dans le (Tab. 26)

3.3 -INDIVIDUALISATION DES GROUPEMENTS

La carte factorielle 1 : relative aux axes 1 et 2, individualise trois groupements végétaux : G 1, G 2, G 3. (Fig.13)

Le groupement G.1 occupe la partie positive de l'axe 1 et négative de l'axe 2. Il est dissocié en deux classes G.1-1 et G.1-2 (Fig.14)

Le groupement G.2 est situé dans le quadrant positif de l'axe 2 ,et subdivisé en trois classes G.2-1 , G.2-2 et G.2-3, et sous classes G.2-2-1 , G.2-2-2 , G.2-2-3 et G.2-3-1, G.2-3-2, G.2-3-3, G.2-3-4 .Il s'oppose au G.3 par rapport au même axe, dissocié en deux classes G.3-1 , G.3-2 et quatres sous classes G.3-1-1, G.3-1-2, G.3-1-3, G.3-1-4 (Fig.14) .

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

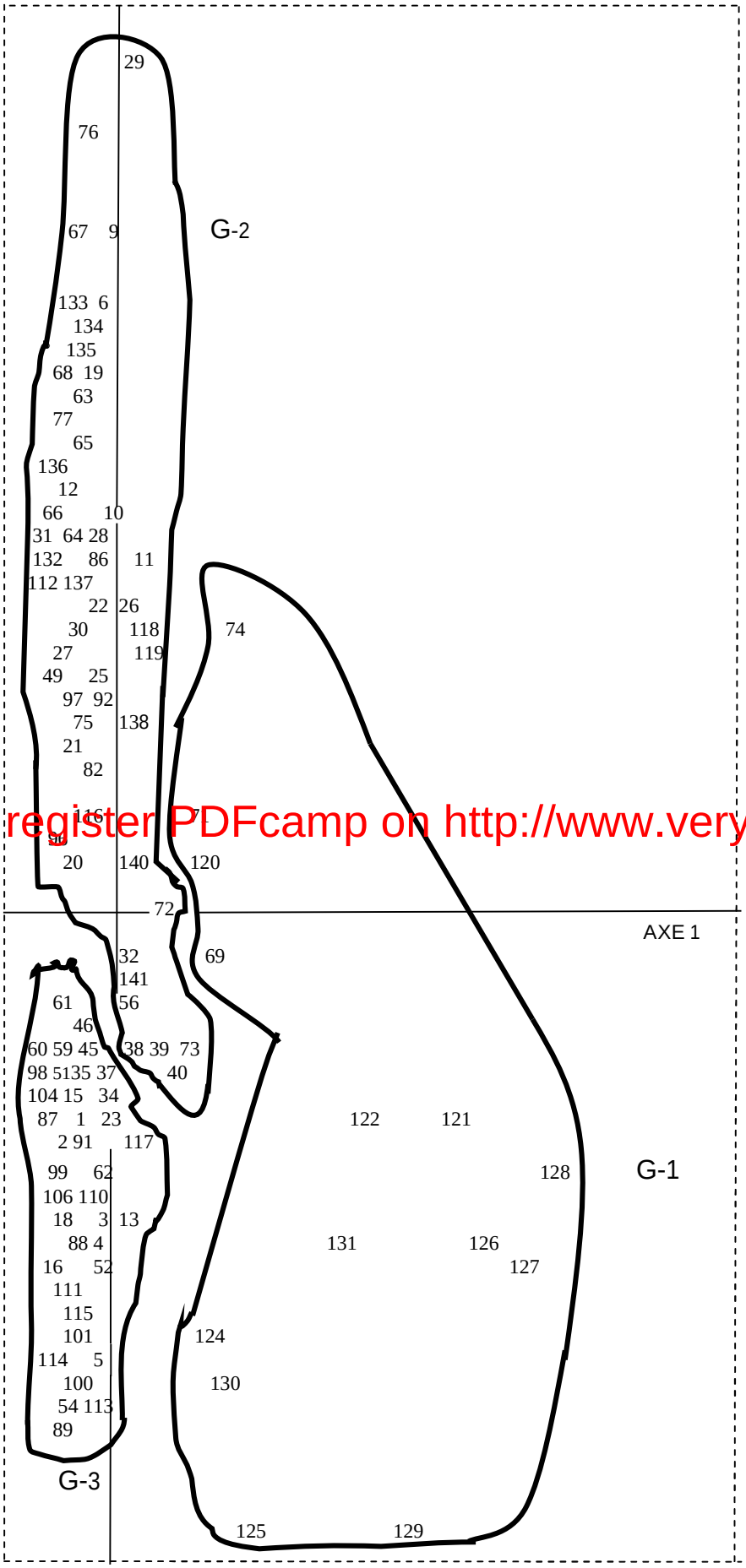
Dans la carte factorielle 2, axe 1 et 3, les groupements G.4 et G.5 sont identifiés (Fig.15) .

Le groupement G.4 occupe la partie positive de l'axe 3 avec deux classes G.4-1, G.4-2 et le G.5 la partie négative avec une classe G.5-1 et trois sous classes G.5-1-1, G.5-1-2 , G.5-1-3 (Fig. 16) .

Tableau 26 : La répartition des relevés dans les différents groupements végétaux déterminés par l'analyse factorielle des correspondances << A.F.C >> .

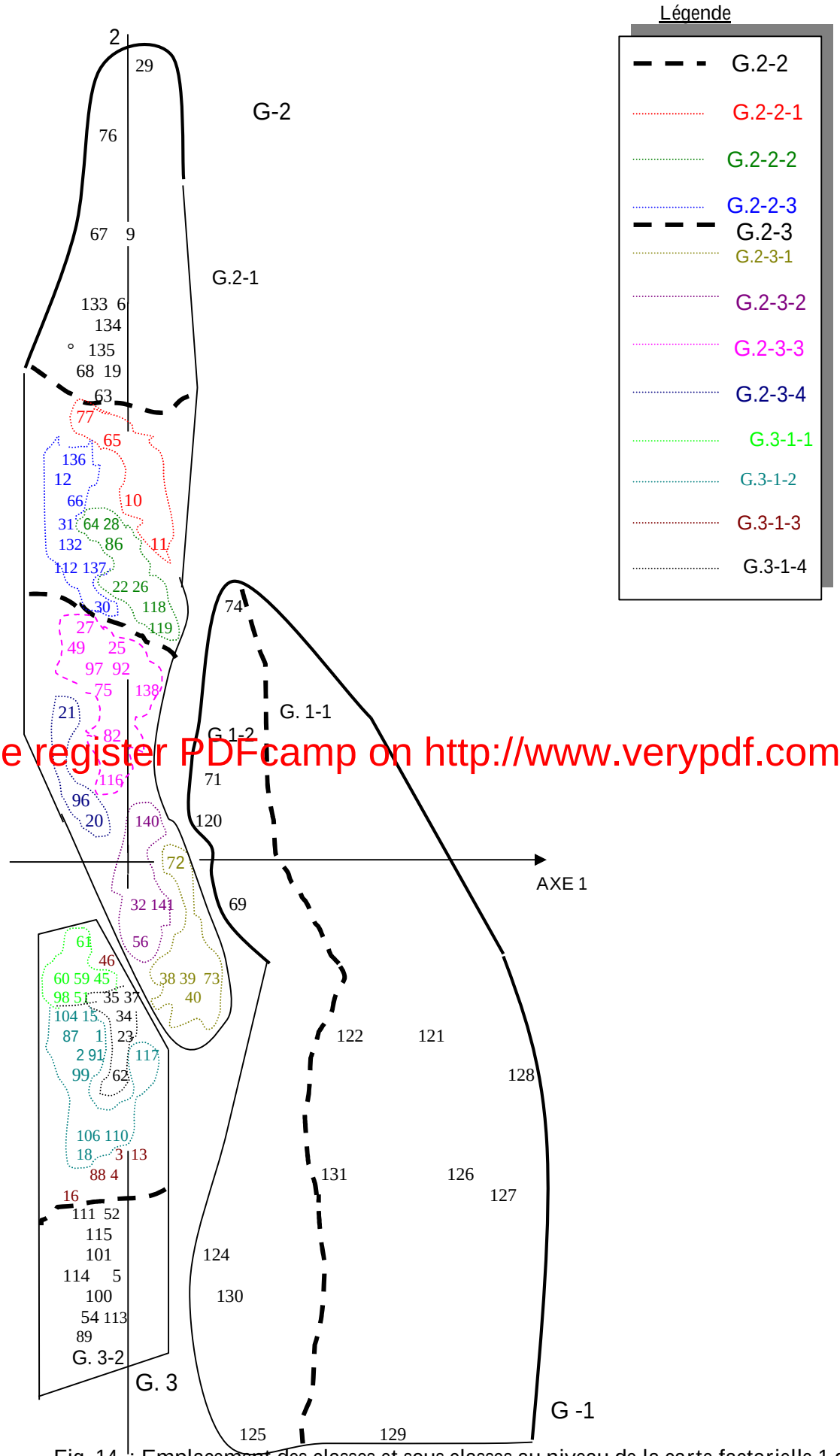
Groupements	Effectifs	Numéro des Relevés
G.1	14	69-71-74-120-121-122-124-125-126-127 –128-129-130-131.
G.2	51	6-9-10-11-12-19-20-21-22-25-26-27-28-29-30-31-32-38-39-40-49-56-63-64-65-66-67-68-72-73-75-76-77-82-86-92-96-97-112-116-118-119-132-133-134-135-136-137-138-140-141.
G.3	38	1-2-3-4-13-15-16-18-23-34-35-37-45-46-51-52-59-60-61-62-87-88-8 9-91-98-99-100-101-104-106-110-111-113-114-115-117.-5-54.
G.4	11	33-36-41-42-43-44-102-123-139-142-143.
G.5	29	7-8-14-17-24-47-48-50-53-55-57-58-70-78-79-80-81-83-84-85-90-93-94-95-103- 105-107-108-109.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.



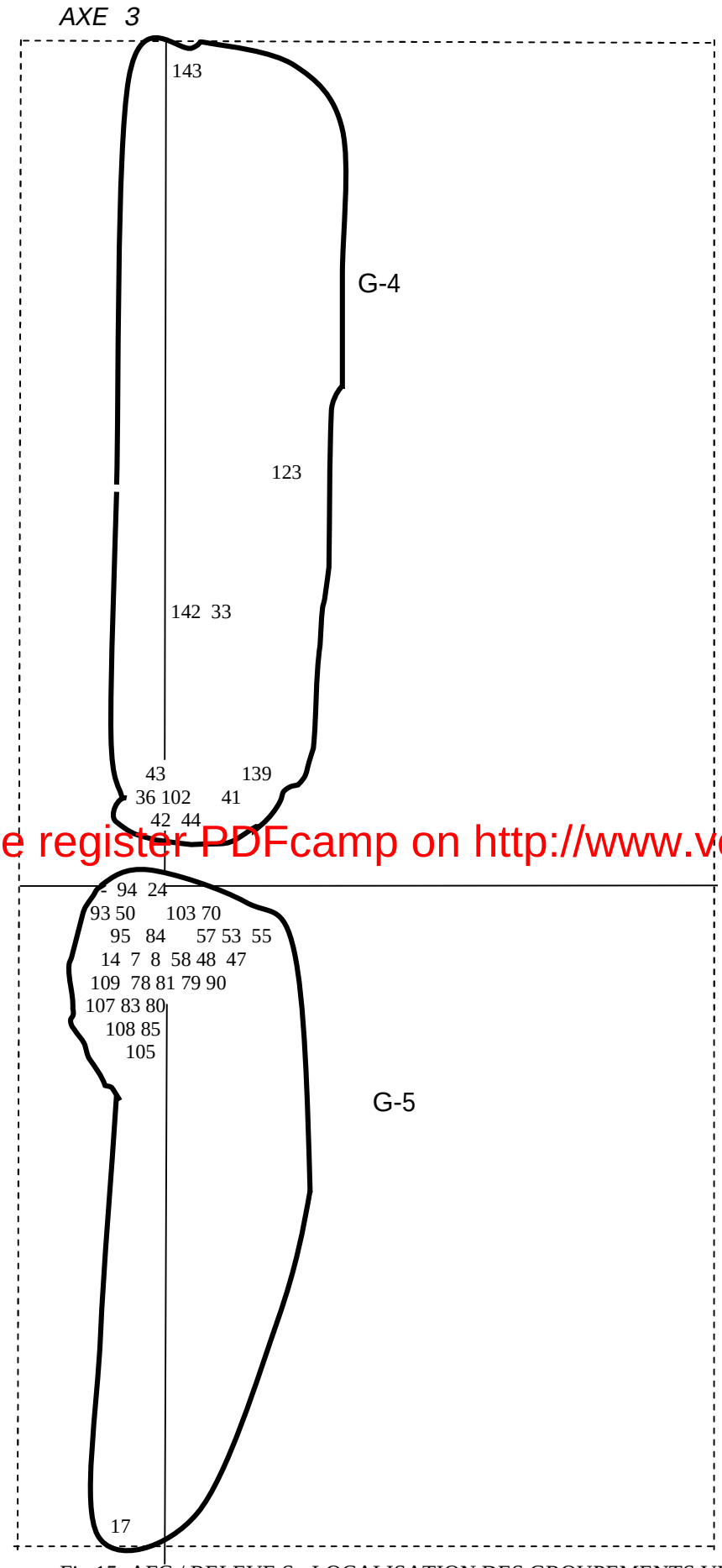
Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Fig 13 : AFC/ RELEVES : LOCALISATION DES GROUPEMENTS VEGETAUX DANS LE PLAN DES AXES 1 ET 2 .



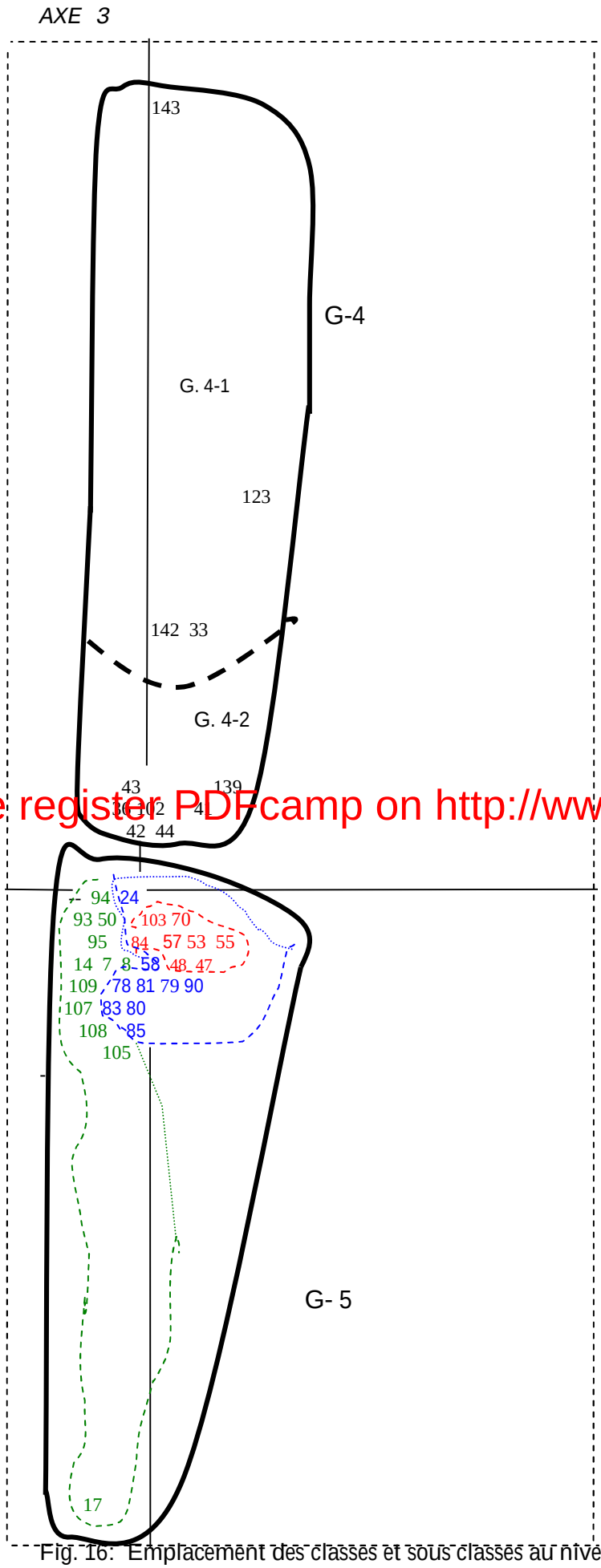
Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Fig. 14 : Emplacement des classes et sous classes au niveau de la carte factorielle 1 de l'axe 1-2.



Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Fig.15 :AFC / RELEVE S : LOCALISATION DES GROUPEMENTS VEGETAUX DANS LE PLAN DES AXES 1 et 3



Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Fig. 16: Emplacement des classes et sous classes au niveau de la carte factorielle 2 de l'axe 1-3 .

3.4 - SIGNIFICATION ECOLOGIQUE DES AXES

Elle est déterminée à partir des relevés et des espèces à fortes contributions relatives en coordonnées positives et négatives de l'axe.

3.4.1 -SIGNIFICATION DE L'AXE 1

v Carte des relevés (Fig.17)

TABLEAU 27 : RELEVES A FORTES CONTRIBUTIONS POUR L'AXE 1

N° des relevés	CTR	QLT
122	32.78	33.65
126	29.96	31.23
128	28.54	29.82
127	27.93	28.79
121	24.12	25.30
129	22.65	27.97
74	13.66	18.65
131	9.85	10.52
69	8.97	9.83

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

NB : Moyenne des CTR est égale à : 2.09
Moyenne des QLT est égale à : 6.87

L'axe 1 individualise un groupement dont 9 éléments structuraux présentent une forte contribution . Ils sont utilisés pour déterminer sa signification.

En situation extrême de l'axe, les relevés 128, 121, 126, 127, sont caractérisés par les stations d'altitude variant de 600 à 1000m , l'extrémité opposée, proche de l'origine comporte l' élément structural 69 , effectué dans la station de haute altitude (1400m), liée à des conditions humides et froides.

v Carte des espèces (Fig.18)

Les espèces à fortes contributions pour l'axe 1, indiquent des milieux ouverts et dégradés : *Ampelodesma mauritanicum, Cistus salvifolius, Calycotome spinosa, Linum corymbiferum , Eryngium tricuspidatum*

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Fig.17 : AFC / RELEVES-ESPECES (AXE 1-2) : Relevés à fortes contributions pour l'Axe 1.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Fig.18 : AFC/ RELEVES- ESPECES (AXE 1-2) : Espèces à fortes contributions pour l' A xe 1

Tableau 28 : Espèces à fortes contributions pour l'axe 1

ESPECES	CTR	QLT
Ampelodesma mauritanicum	62.89	63.47
Cistus salvifolius	50.84	57.49
Eryngium tricuspidatum	39.42	39.54
Linum corymbiferum	32.88	32.92
Calycotome spinosa	30.53	30.96

NB : Moyenne des CTR est égale à: 2.34

Moyenne des QLT est égale à : 7.24

Ampelodesma mauritanicum, indique une fréquence élevée et régulière des incendies (DEBAZAC, 1959 ; GOUNOT, 1969 ; AIME , 1976).

Cistus salvifolius, témoigne de la dégradation de la couverture suivie d'une ouverture des strates arborées et arbustives (SAUVAGE, 1961). Elle marque le caractère héliophile du groupement.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Eryngium tricuspidatum est une espèce nitrophile de dégradation qui se trouve au niveau des broussailles (QUEZEL et SANTA , 1962-1963).

Ces taxons sont généralement présents dans les pelouses de dégradations.

Calycotome spinosa, résulte de la dégradation des suberaies par les incendies allant jusqu'à la disparition du *Quercus suber* et de son cortège floristique habituel (DAHMANI, 1984).

Synthétiquement l'axe 1 exprime :

- Un gradient altitudinal et pluviothermique .
- Un gradient de pyrophilie et de fréquence des incendies .

3.4.2 - SIGNIFICATION ECOLOGIQUE DE L'AXE 2

v Carte des relevés (Fig.19)

Les éléments structuraux de la portion positive de l'axe 2, se distinguent de ceux de la négative, par l'exposition. La partie positive indique le nord, la négative le sud . La profondeur du sol, l 'épaisseur de la litière et le recouvrement de la végétation régressent vers la partie négative de l'axe, alors que les recouvrements du sol nu, et celui de la roche mère s'accroissent.

Tableau 29 : Relevés à fortes contributions pour l'axe 2

COTE NEGATIF			COTE POSITIF		
N° des relevés	CTR	QLT	N° des relevés	CTR	QLT
101	9.06	11.20	134	18.29	19.59
60	8.83	10.68	26	18.21	18.56
89	7.48	9.39	65	15.49	15.85
100	7.47	9.89	66	14.69	14.98
115	7.47	9.05	29	14.29	16.73
111	6.92	10.05	77	13.57	13.76
5	6.36	6.81	63	13.51	13.67
2	6.11	7.67	68	13.44	16.23
113	6.08	7.41	76	13.16	13.57
110	5.44	6.72	135	12.52	12.86
87	5.23	8.06	28	11.90	12.50
99	5.23	7.56	133	10.70	11.47
18	5.19	7.21	6	9.95	10.17
114	4.82	5.93	22	9.11	11.90
4	4.58	6.51			
98	3.94	6.33			
106	3.85	5.24			
54	3.32	4.40			

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

NB : Moyenne des CTR est de : 2.85 / Moyenne des QLT est de : 6.87

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Fig.19 : AFC / RELEVES- ESPECES (AXE 1-2) : Relevés à fortes contributions pour l'Axe 2.

v Carte des espèces (Fig.20)

Tableau 30 : Les espèces à fortes contributions pour l'axe 2

COTE NEGATIF			COTE POSITIF		
ESPECES	CTR	QLT	ESPECES	CTR	QLT
Lagurus ovatus	17.12	23.55	*Balansaea fontanesii*	38.52	40.83
Hypochoeris achyrophorus	16.60	22.34	*Galium rotundifolium*	30.58	33.75
Trifolium scabrum	13.29	14.71	*Cedrus atlantica*	24.04	25.05
Convolvulus cantabrica	13.06	15.24	*Taxus baccata*	23.80	24.00
Bromus tectorum	12.58	15.26	*Rubus ulmifolius*	22.66	30.79
Linaria reflexa	11.21	13.72	*Rosa canina*	22.53	23.89
Tunica illyrica	10.40	12.47	*Viola munbyana*	19.90	24.98
Centaurea pullata	9.98	12.36	*Bunium alpinum*	19.82	23.61
Alyssum granatense	9.59	12.36	*Ilex aquifolium*	11.42	11.47
Silene imbricata	9.57	12.73			

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

NB : Moyenne des CTR est égale à : 3.23

Moyenne des Q.L.T est égale à : 7.24

L'axe 2 marque une opposition nette entre un groupe d'espèce forestière liées aux milieux humides et fermés et un groupe d'espèce rattachée aux formations ouvertes et dégradées. En effet, les espèces du premier ensemble situé dans la partie positive de l'axe 2, indiquent une ambiance forestière. Elles sont humicoles et hygrophiles.

A chréa, à 1500m existent de très beaux peuplements à *Cedrus atlantica*, accompagnés de *Taxus baccata* et *Ilex aquifolium* qui sont sciaphiles exigeantes en humidité et en sol.

Selon MAIRE (1926), *Taxus baccata, Rosa canina, Balansaea fontanesii, Viola munbyana* et *Bunium alpinum* caractérisent la cédraie humide du versant Nord de l'Atlas Blideen.

Les sols présentent un horizon humifère bien développé comme l'atteste *Rubus ulmifolius* qui indique des sols frais et profonds (GOUNOT et SCHOENENBERGER, 1967 ; KADIK, 1983 ; DAHMANI, 1997) .

Dans le second ensemble localisé dans la partie négative de l'axe2, notons la présence de cultigène telle que : *Linaria reflexa* (LE HOUEROU, 1969) indiquant des milieux surpaturés (QUEZEL et SANTA , 1962-1963).

Convolvulus cantabrica occupe les situations sèches (GOUNOT et SCHOENENBERGER, 1967).

Trifolium scabrum, Centaurea pullata, Silene imbricata, sont des espèces de pâturage (QUEZEL et SANTA , 1962-1963).

Lagurus ovatus et *Bromus tectorum* sont favorisées par les incendies. Ce sont des nitrophiles liées aux parcours intenses (SAUVAGE, 1961).

En conclusion, l'axe2 traduit un gradient dynamique entre les formations sylvatiques conservées, et les formations les plus dégradées ,surpaturées .

3.4.3 - SIGNIFICATION DE L'AXE 3 :

v Carte des relevés (Fig.21)

L'axe 3 oppose les éléments structuraux à forte contribution positive 143, et négative 17.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Tableau 31 : Relevés à fortes contributions pour l'axe 3

COTE NEGATIF			COTE POSITIF		
N° des relevés	CTR	QLT	N° des relevés	CTR	QLT
17	35.66	47.47	143	38.53	39.73
47	2.45	3.45	33	11.46	12.27
108	2.07	2.26	142	10.18	12.57
80	1.69	1.91	123	8.15	14.09
84	1.62	2.30	42	2.82	2.98
103	1.52	2.08	44	2.73	3.24
109	1.16	1.49	43	2.06	2.89
			139	1.49	1.72

NB : Moyenne des CTR est de : 1.79 ; Moyenne des QLT EST DE :6.87

v Carte des espèces (Fig. 22)

Tableau 32 : Les espèces à fortes contributions pour l'axe 3

COTE NEGATIF			COTE POSITIF		
ESPECES	CTR	QLT	ESPECES	CTR	QLT
Gastridium ventricosum	33.09	42.40	*Melica minuta*	33.99	34.83
Ammoides atlantica	17.24	26.07	*Scleranthus annuus*	33.99	34.83
Festuca atlantica	4.61	8.30	*Solenanthus lanatus*	33.99	34.83
Hypochoeris laevigata	4.51	8.73	*Urtica dioica*	33.99	34.83
Quercus ilex	2.80	3.86	*Mercurialis annua*	31.10	32.67
			Fumaria capreolata	28.20	29.64
			Sonchus oleraceus	18.13	18.76

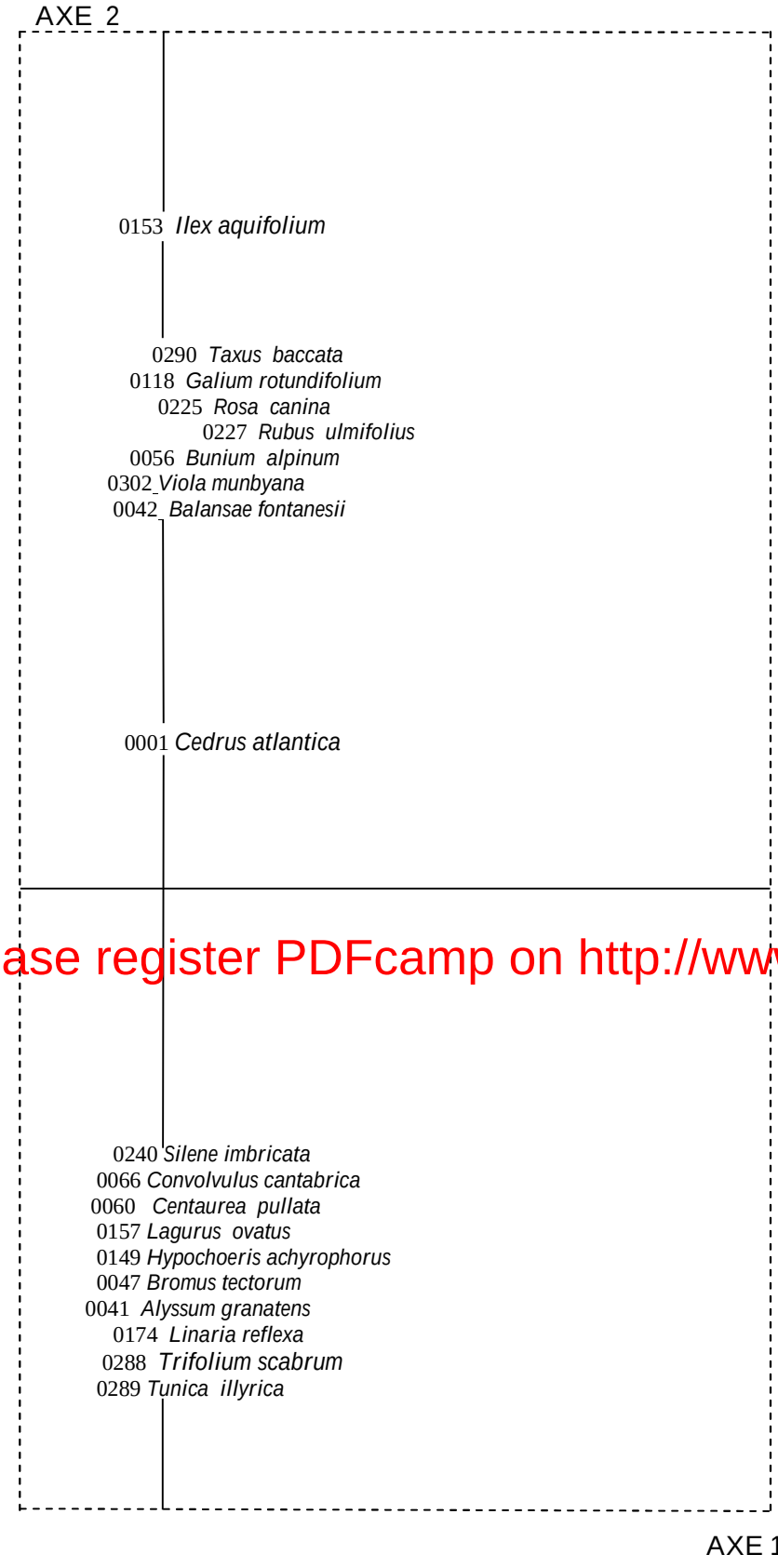
Les espèces affectent au coté positif de cet axe, le caractère humide et nitrophile : *Urtica dioica* est liée aux ravins des montagnes humides et aux pacages, *Fumaria capreolata* et *Melica minuta* soulignent une ambiance forestière conservée.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Par contre la partie négative de l'axe 3, traduit des milieux nettement surpaturés et pyrophytiques : *Gastridium ventricosum*, *Festuca atlantica* et *Quercus ilex* (QUEZEL et SANTA, 1962-1963) . *Ammoides atlantica* caractérise les pelouses montagnardes (QUEZEL et SANTA, 1962-1963).

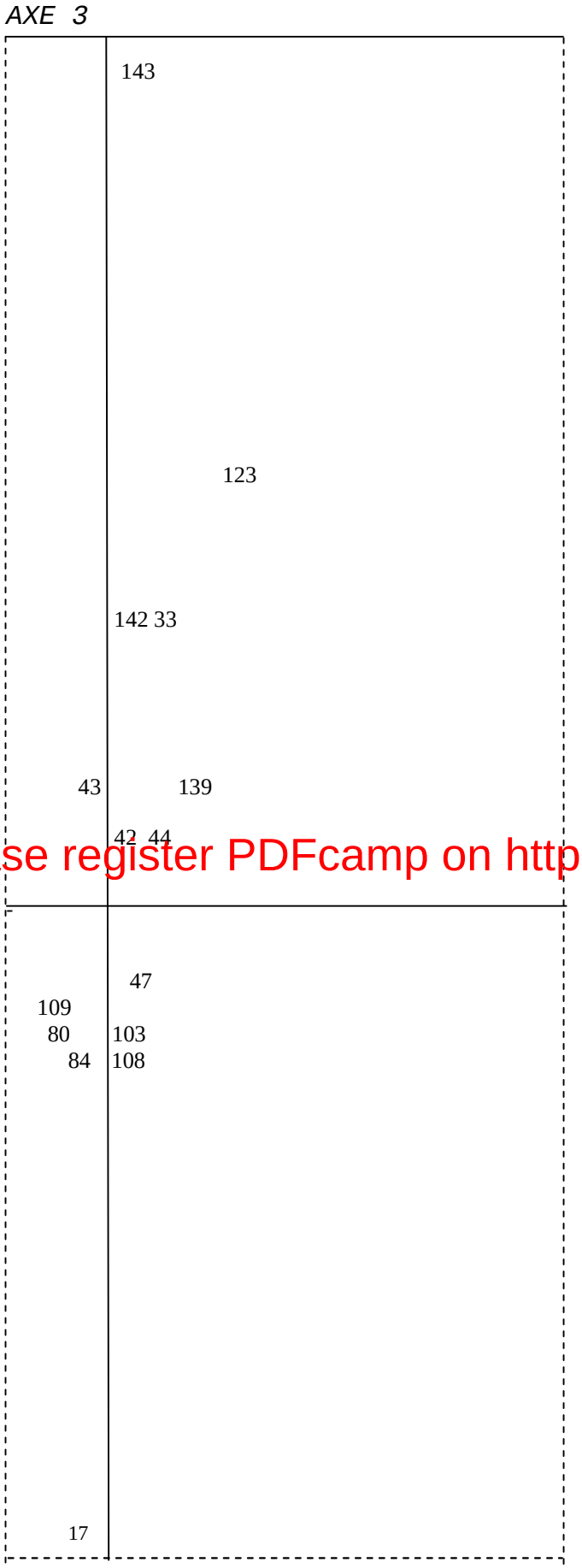
L 'axe 3 simule les facteurs suivants :

- L'humidité.
- La dégradation nitrophile des parcours.



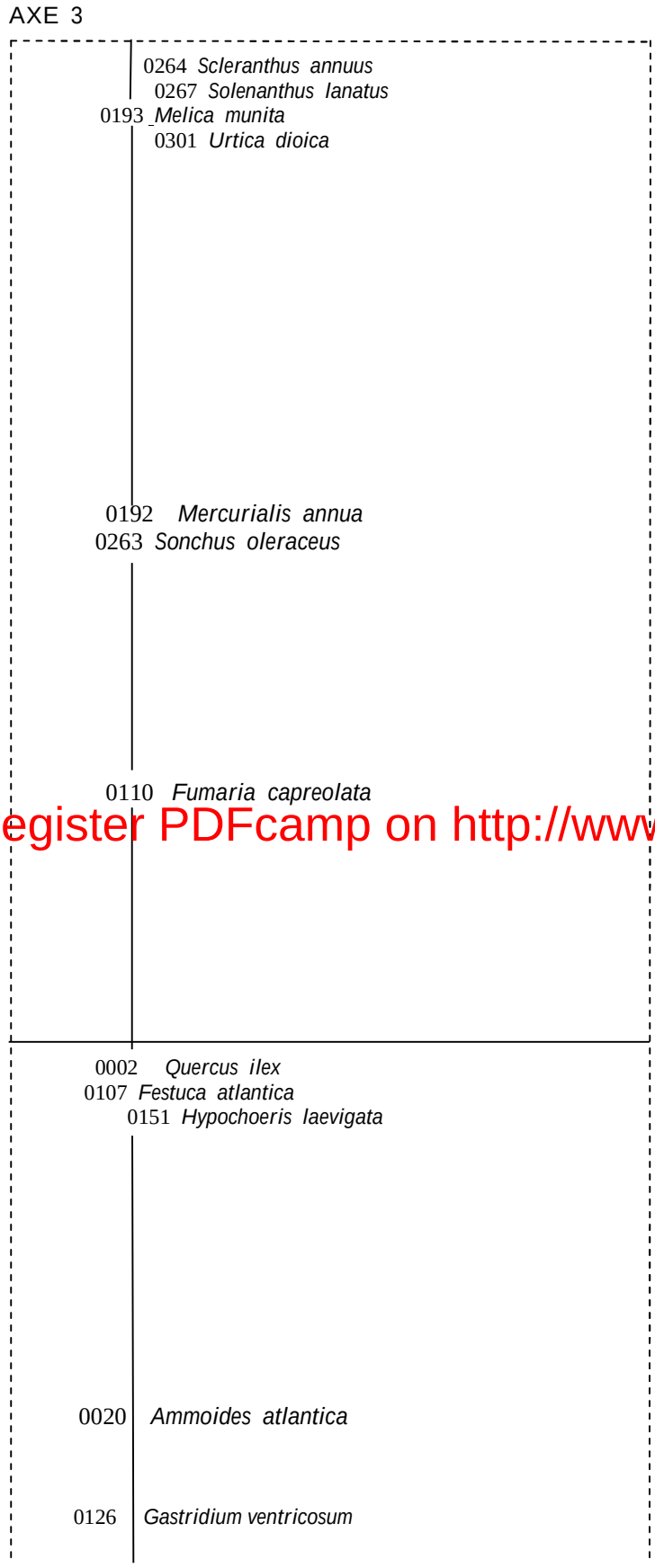
Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Fig.20 : AFC / RELEVES- ESPECES (AXE 1-2) : Espèces à fortes contributions pour l'Axe 2.



Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Fig.21 : AFC/ RELEVES-ESPECES (AXES 1- 3) : Relevés à fortes contributions pour l'Axe 3



Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Fig 22 AFC/ RELEVES-ESPECES (AXE1 –3) : Espèces à fortes contributions pour l'Axe 3 .

3.5 -CARACTERES GENERAUX DU GROUPEMENT G1 A : *Quercus ilex*, *Ampelodesma mauritanicum* et *Leuzea conifera*

3.5.1 -CONSISTANCE DU GROUPEMENT G1 : (tab. 26)

Il comprend 14 RELEVES : 69, 71, 74, 120, 121, 122,124,125, 126, 127, 128, 129, 130, 131.

3.5.2 -FLORE (Cf. Tab.33)

Espèces exclusives :

Leuzea conifera

Espèces différentielles :

Ampelodesma mauretanicum, Cistus salvifolius, Calycotome spinosa, Eryngium tricuspidatum, Phagnalon saxatile, Pallenis spinosa .

3.5.3 -PHYSIONOMIE

Le groupement G.1 est composé de mosaïque structurale, de taillis bas à *Quercus ilex* ,et de pelouse chamaephytique à *Genista tricuspidata* ..

3.54 – SPECTRE BIOLOGIQUE (Fig. 23)

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Mésophanérophytes 1.61% ,Microphanérophytes 3.23% , Nanophanérophytes 4.84% , Chaméphytes 17.74% , Hémi-cryptophytes 33.87%, Géophytes 3.23% , Thérophytes 35.48% .

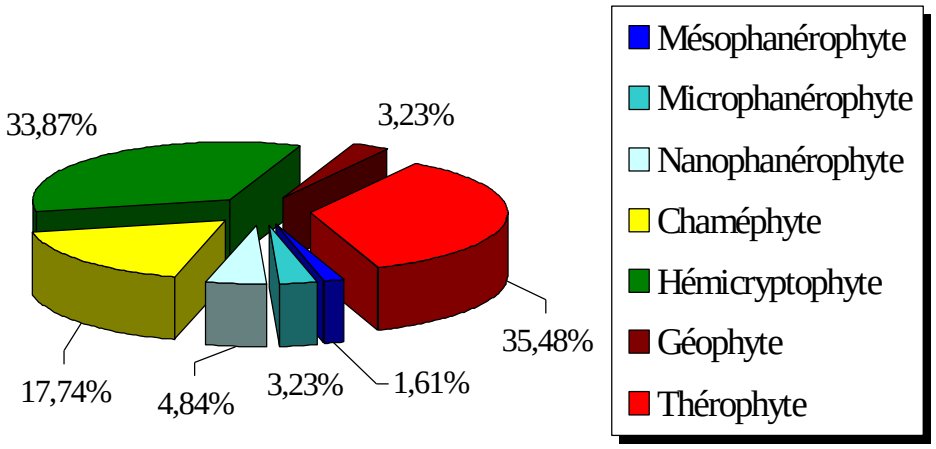
3.5.5 – SPECTRE BIOGEOGRAPHIQUE (Fig.23)

L'examen du spectre biogéographique du groupement G.1 montre la dominance de l'élément méditerranéen (66.13 %) représenté par : *Leuzea conifera, Cistus salvifolius, Ampelodesma mauritanicum, Eryngium tricuspidatum, Galium valantia, Calycotome spinosum, Phagnalon saxatile, Satureja graeca* …, suivi de l'élément nordique (17.74 %) qui est concurrencé par l'élément cosmopolite (11.29%) , formé par les espèces telque : *Asplenium adiantum-nigrum, Daucus carota, Anagalis arvensis*, … ,cet élément témoigne de l'action anthropique dans l'uniformisation et la thérophytisation des flores . L'élément endémique (4.84%) est moins important .

3.5.6 - ECOLOGIE : (tab.38)

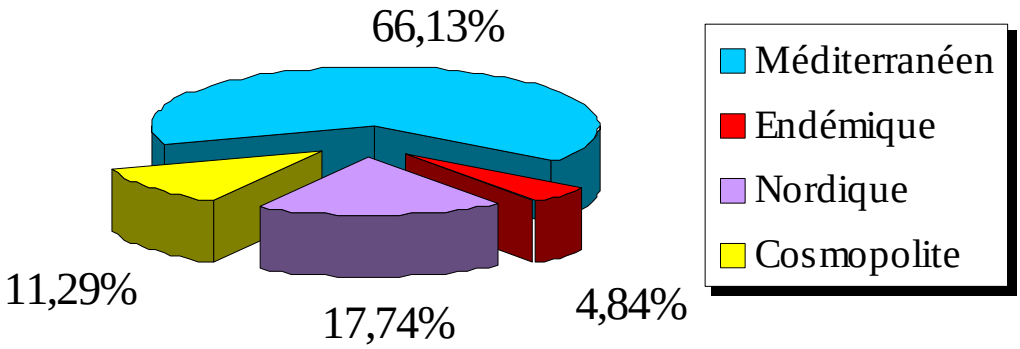
Le groupement G.1 occupe la tranche altitudinale de 950 à 1400m, (avec élimination du relevé 74 effectué à 600 m d'altitude dans un gaulis à cèdre à l'état

naturel) , exposition N.E, S.E, et S.W, sur schiste. Ce groupement semble correspondre à la série à *Quercus ilex* et à *Cedrus atlantica* . Son bioclimat se rattache du Sub humide à humide à hiver frais (Fig .28) , avec « m » qui varie de 1°C à 2.8° C et la pluviosité de 902 à 1127 mm .Le recouvrement de la végétation varie de 15 à 50%, la profondeur du sol de 1cm à 90cm, l'affleurement rocheux de 0 à 50%.



SPECTRE BIOLOGIQUE

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.



SPECTRE BIOGEOGRAPHIQUE

Fig. 23 : GROUPEMENT 1 A : *Quercus ilex , Ampelodesma mauritanicum et Leuzea conifera*

3.6- CARACTERES GENERAUX DU GROUPEMENT G.2 A : *Cedrus atlantica, Taxus baccata* et *Ilex aquifolium*.

3.6.1 -CONSISTANCE : (tab.26)

51 RELEVES :

6,9,10,11,12,19,20,21,22,25,26,27,28,29,30,31,32,38,39,40,49,56,63,64,65,66,67,68,72, 73,75,76,77,82,86 ,92,96,97,112,116,118,119,132,133,134,135136,137,138,140, 141.

3.6.2 -FLORE (Cf. Tab.34)

Espèces exclusives :

Taxus baccata, Smyrnium olusatrum, Anthriscus silvestris, Rumex scutatus, Ilex aquifolium,Clematis cirrhosa, Rumex tuberosus, Ranunculus macrophyllus, Hedera helix, Rosa sempervirens, Veronica agrestis.

Espèces différentielles :

Cedrus atlantica, Balansaea fontanesii, Bunium alpinum, Rosa canina, Cynosurus elegans, Viola munbyana, Silene atlantica, Rubus ulmifolius, Geranium lucidum, Arabis verna, Galium rotundifolium, Ranunculus spicatus, Crataegus oxycantha ssp.monogyna,Galium aparine,Arabis alpina, Lamium amplexicaulis,Arrhenatherum elatius, Galium tricorne, Asplenium trichomanes, Lonicera etrusca, Silene italica, Tamus communis, Lamium flexuosum, Euphorbia phymatosperma, Ferula communis et Asparagus acutifolius.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

3.6.3 - PHYSIONOMIE

Ce groupement regroupe des structures de gaulis , perchis, forêts et matorrals haut à Cèdre, de taillis haut à *Quercus ilex, ,* et une erme à *Asphodelus microcarpus .*

3.6.4 – SPECTRE BIOLOGIQUE (Fig.24)

Mésophanérophytes 2.36%,Microphanérophytes 1.57%,Nanophanérophytes7.09 % , Chaméphytes 6.30 % , Hémi-cryptophytes 28.35% , Géophytes 7.87 %, Thérophytes 46.46% .

3.6.5 – SPECTRE BIOGEOGRAPHIQUE (Fig.24)

Comme le spectre précèdent, l'élément méditerranéen (54.33 %) domine , suivi de l'élément Nordique (26.77 %) représenté par : *Anthriscus silvestris , Rosa canina , Galium rotundifolium , Satureja vulgaris, Taxus baccata,…….*et ensuite l'élément cosmopolite (10.24 %) , tandis que l'élément endémique (7,.09%). dans ce groupement est assez important . 1.57% seulement d'espèces constituent l'élément oro-méditerranéen , formé par : *Cedrus atlantica , Arabis alpina* .

3.6.6 – ECOLOGIE : (tab. 38)

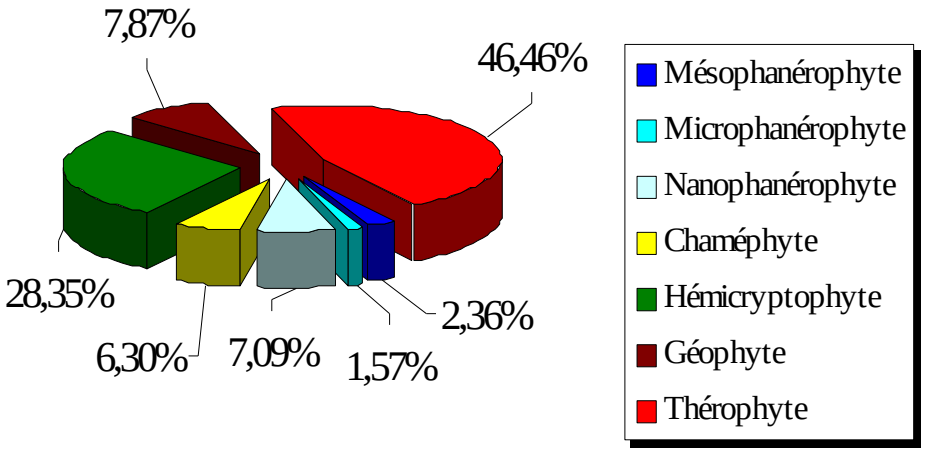
Le groupement G.2 est riche en espèces humifères forestières : *Taxus baccata, Ilex aquifolium, Rubus ulmifolius, Balansaea fontanesii, Galium rotundifolium, Rosa canina, Viola munbyana, Bunium alpinum.*

Il est indifférent à l'exposition, il se développe entre 1200 à 1550m d'altitude, sur schiste. Il est lié à la série à *Cedrus atlantica* .Il subit le bioclimat humide à Perhumide à hiver frais (Fig . 28), avec une pluviosité de 1027 à 1202 mm et « m » de 0.4°c à 1.8°c .

Le recouvrement de la végétation varie de 30 à 70%, des affleurements rocheux de 0 à 40% et la profondeur du sol de 1 à 160 cm.

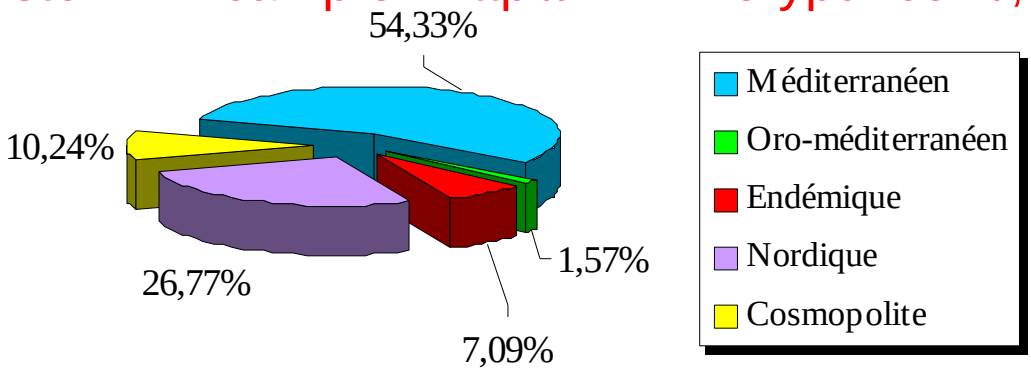
Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Les sols présentent un horizon humifère bien développé qui abritent de nombreux taxons hygrophiles et humicoles dont : *Hedera helix, Smyrnium olusatrum, Rubus ulmifolius, Tamus communis, Cynosurus elegans, Geranium lucidum,*….(GOUNOT et SCHOENENBERGER, 1967 ; LEHOUEROU, 1969,1995 ; POUGET , 1981).



SPECTRE BIOLOGIQUE

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.



SPECTRE BIOGEOGRAPHIQUE

Fig.24 : GROUPEMENT 2 A : *Cedrus atlantica , Taxus baccata et ilex aquifolium*

3.7-CARACTERES GENERAUX DU GROUPEMENT G3 A: *Cedrus atlantica, Bupleurum spinosum* et *Cistus monspeliensis.*

3.7.1 -CONSISTANCE DU GROUPEMENT G3 (tabl. 26)

38 RELEVES : 1,2,3,4,5,13,15,16,18,23,34,35,37,45,46,51,52,54,59,60,61,62,87,88,89,91,98,99, 100,101,104,106,110,111, 113,114,115,117.

3.7.2 - FLORE (Cf. Tab. 35)

Espèces exclusives :

Trisetaria flavescens, Anarrhinum pedatum, Sedum caespitosum,Stachys hirta, Viola odorata, Erica arborea, Linaria heterophylla, Lamium longiflorum, Clematis cirrhosa, Cistus monspeliensis, Arabis glabra ssp pseudo-turritis.

Espèces différentielles :

Genista tricuspidata, Festuca atlantica, Arabis pubescens, Convolvulus cantabrica, Juniperus oxycedrus, Sedum amplexicaulis, Poa bulbosa, Geranium molle, Brassica amplexicaulis, Bupleurum spinosum,

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/ thank you.

Daphne gnidium, Reichardia picroides, Erysimum bocconei, Pinus halepensis, Sedum Sediforme, Asphodelus microcarpus, Vicia disperma, Tunica illyrica, Cotyledon umbilicus-Veneris, Asplenium ceterach, Lavandula stoechas.

3.7.3 - PHYSIONOMIE

Le groupement G3 rassemble des structures de matorrals hauts et bas à *Cedrus atlantica,*, de taillis bas et hauts à *Quercus ilex*, des pelouses chamaephytiques à *Genista tricuspidata* .

3.7.4 – SPECTRE BIOLOGIQUE (Fig.25)

Mésophanérophytes 0.62% , Nanophanérophytes 1.85% , Chaméphytes 15.43% , Hémi-cryptophytes 27.16% , Géophytes 6.17 % , Thérophytes 48.51 % .

3.7.5 – SPECTRE BIOGEOGRAPHIQUE (Fig .25)

L'élément endémique (9.26%) est bien représenté dans ce groupement, essentiellement par : *Genista tricuspidata , Origanum floribundum, Festuca atlantica, Linaria heterophylla , Arabis pubescens,...* ,en revanche l'élément méditerranéen prédomine toujours avec un taux de 59.88% . Les taxons nordiques et cosmopolites sont moins importants .

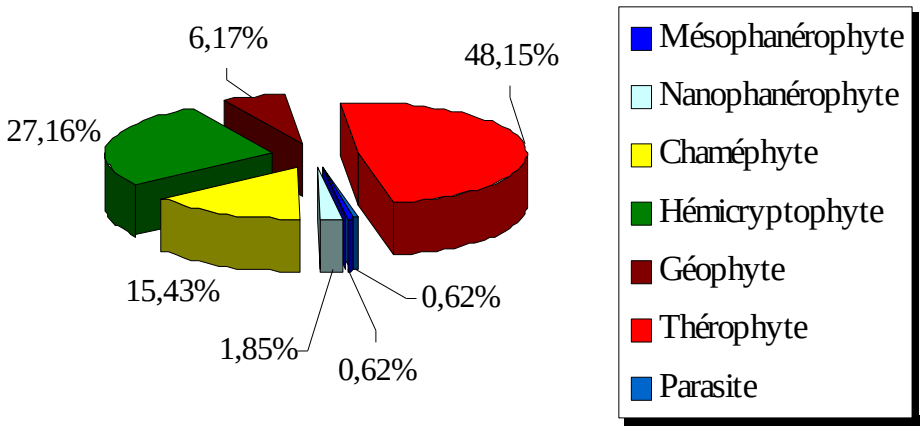
3.7.6 -ECOLOGIE (tabl.38)

Le groupement G.3 se rencontre à une altitude de 1290 m à 1545m , exposition N.E., N.W., S.E et S.W , sur substrat schisteux. Il reçoit une tranche pluviométrique de 1072 à 1199 mm , un « m » oscillant entre 0.42°c et 1.44°c et un bioclimat humide à perhumide à hiver frais (Fig.28) . Ces caractères écologiques et floristiques le lient à la série à *Cedrus atlantica* .

La profondeur du sol varie de 0 à 54 cm , le recouvrement de la végétation de 10 à 65%, et les affleurements rocheux de 0 à 60 %. Dans ces conditions le groupement G3 se caractérise par les espèces de dégradation : *Bupleurum spinosum, Cistus monspeliensis, Genista tricuspidata* qui est une espèce forestière et préforestiére (KADIK, 1983), caractérisant également les forêts claires à chêne vert et pin d'Alep (DJEBAILI, 1978) , indiquant l'incorporation dans le groupement d' espèce de surpâturage : *Asphodelus microcarpus (* LEHOUEROU, 1969,1995) et des pyrophytes : *Daphne gnidium, Lavandula stoechas.*

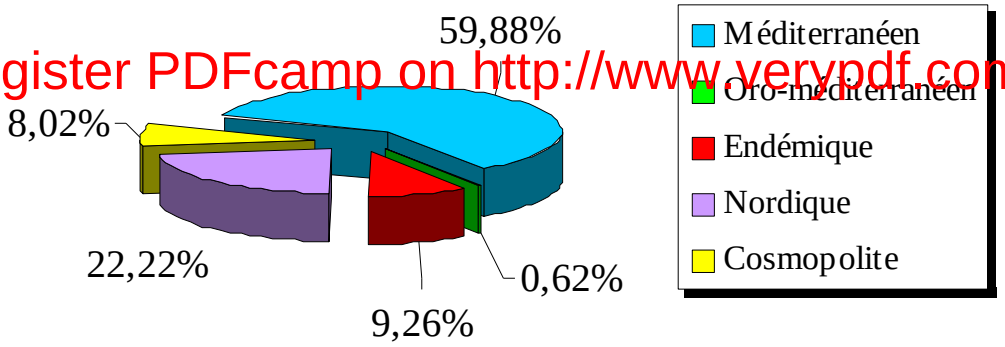
Trisetaria flavenscens, Tunica illyrica, Convolvulus cantabrica, sont des taxons de pelouse (QUEZEL et SANTA, 1962-1963) . La thermophilie de *Clematis cirrhoza* (KHILIFI, 1987) et de *Pinus halepensis* (GOUNOT et SCHOENENBERGER, 1967) est liée au caractère pyrophile du groupement.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.



SPECTRE BIOLOGIQUE

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.



SPECTRE BIOGEOGRAPHIQUE

Fig.25 : GROUPEMENT 3 A : *Cedrus atlantica ,Bupleurum spinosum* et *Cistus monspeliensis*

3.8 -CARACTERISTIQUES DU GROUPEMENT G4 A : *Cedrus atlantica, Quercus faginea et Rhamnus alaternus.*

3.8.1 - CONSISTANCE : (tab. 26)

11 RELEVES : 33,36,41,42,43,44,102,123,139,142 ,143.

3.8.2 - FLORE (Cf. Tab. 36)

Espèces exclusives :

Quercus faginea, Rhamnus alaternus, Poa trivialis.

Espèces différentielles :

Aucune espèce différentielle n'est inscrite dans ce groupement.

3.8.3 - PHYSIONOMIE

Le groupement G4 est dominé par des structures de matorrals hauts à *Cedrus atlantica, Quercus faginea* et de taillis bas et hauts à *Quercus ilex .*

3.8.4 – SPECTRE BIOLOGIQUE (Fig.26)

Mésophanérophytes 2.38 % , Chaméphytes 11.90 %, Hémi-cryptophytes 35.71 % Géophytes 7.14 %, Thérophytes 42.86 %.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

3.8.5 – SPECTRE BIOGEOGRAPHIQUE (Fig.26)

L'élément méditerranéen (59.52 %) domine toujours, comparativement aux autres groupements , l'élément nordique (28.57 %) est biens présent , il apparaît à travers : *Sedum vilosum , Moenchia erecta. Poa trivialis , Sherardia arvensis , Veronica arvensis , Alliaria officinalis, …..*

Le taux d'endémisme (2.38%) y est, par contre moins important dans ce groupement

3.8.6 -ECOLOGIE (tab. 38)

Le groupement G.4 se développe à une altitude de 1100 à 1470m, (avec élimination du relevé 143 effectué à 600 m d'altitude dans un gaulis à cèdre à l'état naturel) , exposition N.E., N.W., S.E. et S.W. Le recouvrement global de la végétation varie de 30 à 60% , le substrat est schisteux. La pluviosité au niveau de ce groupement est de l'ordre de 977 à 1162 mm, « m » de 0.72°c à 2.2°c, le bioclimat est humide à perhumide à variante fraîche (Fig. 28) . Il fait partie de la série à *Cedrus atlantica* .

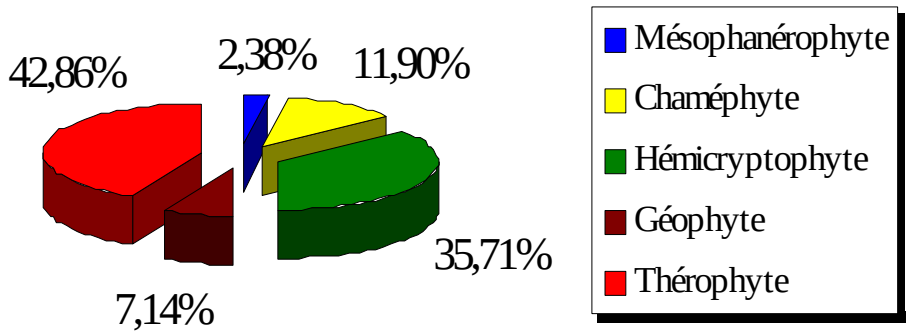
Les sols ont de 0 à 33cm de profondeur. Le taux des affleurements varie de 0 à 35%.

Les espèces qui s'adaptent à ces conditions affectent le caractère humide et nitrophile : *Urtica dioica* est liée aux ravins des montagnes humides et au pacage (QUEZEL et SANTA, 1962-1963).

L'ambiance forestière conservée est soulignée par *Melica minuta* (GOUNOT et SCHOENENBERGER , 1967). Par contre *Mercurialis annua, Sonchus oleraceus* sont affiliées aux cultigènes (QUEZEL et SANTA , 1962-1963).

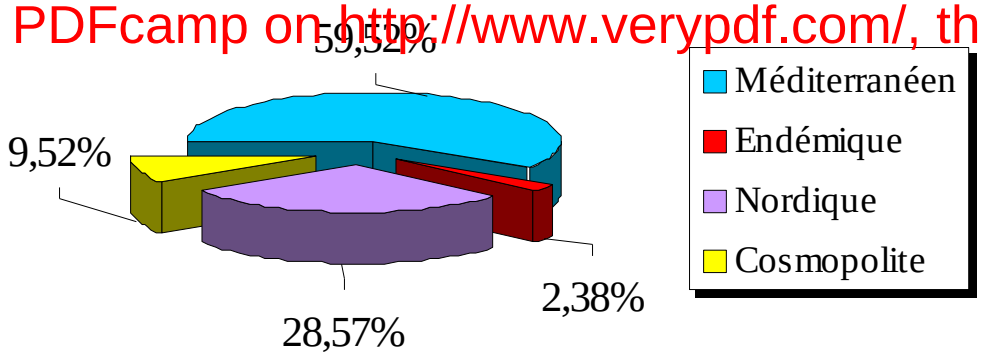
Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Fig.26 : GROUPEMENT 4 A : *Cedrus atlantica, Quercus faginea et Rhamnus alaternus*



SPECTRE BIOLOGIQUE

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.



SPECTRE BIOGEOGRAPHIQUE

3.9 -CARACTERES DU GROUPEMENT G5 A :

Cedrus atlantica, Saxifraga globulifera et *Asperula hirsuta.*

3.9.1 -CONSISTANCE :(tab.26).

Il est composé de 29 RELEVES :

7,8,14,17,24,47,48,50,53 ,55,57,58,70,78,79,80,81,83,84,85,90,93,94,95,103,105,107,108,109.

3.9.2 – FLORE (Cf. Tab. 37)

Espèces exclusives :

Saxifraga globulifera, Saxifraga cymbalaria.

Espèces dférentielles :

Asperula hirsuta, Carex halleriana, Alyssum montanum.

3.9.3 - PHYSIONOMIE

Le groupement G.5 réunit des forêts claires , gaulis , perchis , matorrals hauts et bas à *Cedrus atlantica* ,taillis bas à *Quercus ilex* , des pelouses chamaephytiques à *Genista tricuspidata.*

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

3.9.4 – SPECTRE BIOLOGIQUE (Fig.27)

Nanophanérophytes 1.85 % , Chaméphytes 16.67 %, Hémi-cryptophytes 40.74 % , Géophytes 9.26 % , Thérophytes 33.48 % .

3.9.5 – SPECTRE BIOGEOGRAPHIQUE (Fig.27)

Comme dans les groupements $G_{.3}$ et G_2, l'élément endémique (7.41 %) est relativement important composé essentiellement par : *Origanum floribundum* , *Helianthemum hirtum, Festuca triflora, etc……*

Les espèces méditerranéennes restent nombreuses (51 ;85 %), toujours suivies par des espèces nordiques (31.48%) qui à leurs tours apparaissent nettement biens dans ce groupement représenté essentiellement par : *Saxifraga cymbalaria var. atlantica* , *Dactylis glomerata, Satureja vulgaris, ….*

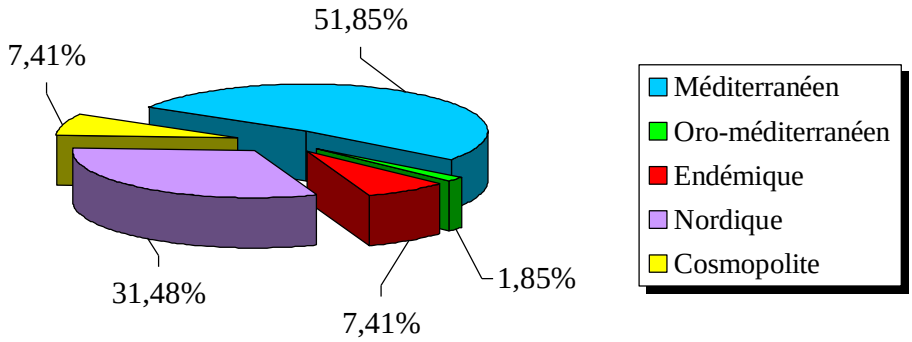
L'élément oroméditerranéen (1.89 %) est présent, représenté par :*Alyssum montanum* .

L'élément cosmopolite constitue seulement 7.41% du spectre .

3.9.6 - ECOLOGIE (tab. 38)

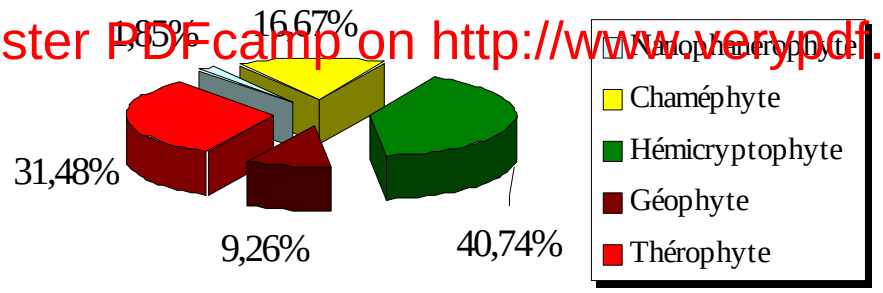
Le groupement G.5 est lié à la série à *Cedrus atlantica*, se développe entre 1200 et 1550m d'altitude, en exposition S.E., S.W, et N.E. La pluviosité varie de 1027 mm à 1202 mm, « m » de 0.4°c à 1.8°c , le bioclimat est humide à perhumide à hiver frais (Fig .28) . Recouvrement global de la végétation 10 à 60% , taux d'affleurement 0 à 70% . Le substrat schisteux est surmonté d'un sol peu profond de 0 à 42 cm, formé de 1 à 2 horizons. Les caractéristiques du groupement G5 montrent que ce dernier est le plus dégradé. En effet, selon QUEZEL et SANTA (1962-1963), *Alyssum montanum* se trouve au niveau des rocailles calcaires, *Saxifraga globulifera*, sur roches surtout en montagne, *Saxifraga cymbalaria*, au niveau des pelouses rocailleux.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.



SPECTRE BIOGEOGRAPHIQUE

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.



SPECTRE BIOLOGIQUE

Fig. 27 : GROUPEMENR 5 A : *Cedrus atlantica* , *Saxifraga globulifera* et *Asperula hirsuta*

Tableau 38 : Les caractères écologiques des groupements végétaux

Axes	1	2		3	
GROUPEMENTS ¤ VARIANTES ECOLOGIQUES õ	G.1	G.2	G.3	G.4	G.5
Altitude (m)	950– 1400	1200-1550	1290-1545	1100 – 1470	1200-1550
Exposition	N.E -S.E-S.W.	N.E - N.W S.E - S.W.	N.W- S.E , S.W - N.E.	N.E -N.W S.E - S.W.	N.E - S.E, S.W.
Pente (%)	0 – 50	0 – 50	0 – 50	0 – 50	0 – 50
Profondeur du sol (cm)	1 – 90	1 à 160	0 à 54	0 – 33	0 à 42
Pluviosité moyenne annuelle (mm)	902 – 1127	1027 –1202	1072 -1199	977 – 1162	1027 - 1202
m (°C)	1 – 2.8	0.4 – 1.8	0.42 – 1.44	0,72 – 2.2	0.4 – 1.8
M (°C)	27.3 – 30.5	26.3-28.75	26.33-28.12	26.86 -29.45	26.3 – 28.75
T(°C)= M+M / 2	14.17–16.6	13.35-15.2	13.37-14.78	13.75 –15.82	13.35-15.27
Q_2	114–148.9	132 – 162	139.6 –161.6	124 – 158.5	132 - 162
ETAGES DE VEGETATIONS	Méso	Méso	Méso	Méso	Méso
BIOCLIMAT	Subhumide A HUMIDE Frais	Humide à Perhumide Frais	Humide à Perhumide Frais	Humide à Perhumide Frais	Humide à Perhumide Frais
Formation végétale	Fc , P, Th, P.C	F.d, F.c, G, PC, Mh, Per, Th, E , Per,	Mh, Mb,Pc, Tb, Th,	Mh, Tb, Th.	PC, Per, Mh, G, Tb, F, Mb
Recouvrement de la végétation (%)	15 à 50	30 à 70	10 à 65	30 à 60	10 à 60
Recouvrement de la litière (%)	5 à 35	0 à 50	0 à 35	5 à 30	0 à 50
Recouvrement des Affleurements (%)	0 à 50	0 à 40	0 à 60	0 à 35	0 à 70
Recouvrement des éléments grossiers (%) .	5 à 15	0 à 30	0 à 30	5 à 25	0 à 30
Recouvrement du sol nu (%).	0 à 45	0 à 45	0 à 70	0 à 50	0 à 60

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/ thank you.

NB : Tb : Taillis bas , Th : Taillis haut , G : Gaulis , Mh : Matorral haut , Mb : Matorral bas , F.c: Forêt claire , P .C : pelouse chamaephytique , Per : Perchis , JG : Jeune Gaulis , P : Pelouse ;, E : Erme , F.d : Forêt dense

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

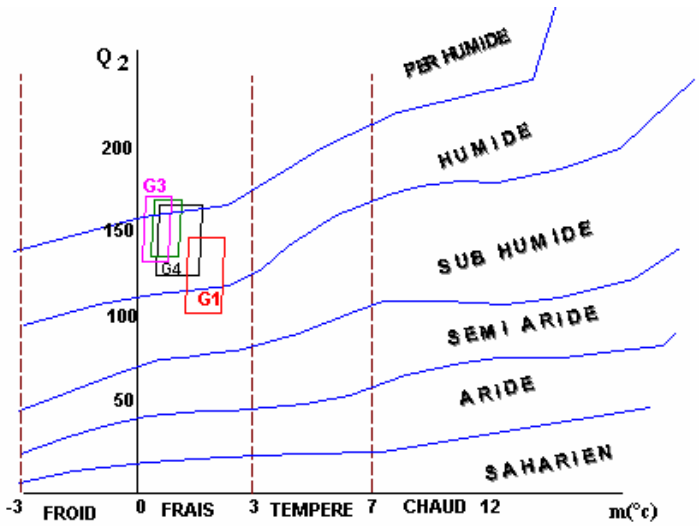


Fig. 28 : CLIMAGRAMME PLUVIOTHERMIQUE D'EMBERGER
(Situation pluviothermique des groupements identifiés)

CONCLUSION :

L'analyse factorielle en phytoécologie est très utilisée. Elle est efficace pour l'ordination des relevés et des espèces dans l'espace factoriel . Elle aide à la délimitation des groupements synécologiques, néanmoins l'information synécologique apportée, révèle des insuffisances importantes au plan dynamique.

Les groupements végétaux issus de l'analyse factorielle des correspondances montrent que cette méthode est synthétique. Elle permet d'appréhender des ensembles hétérogènes à hiérarchie non déterminée. Mais les éléments d'hétérogénéité et leurs relations dynamiques précises ont été déterminé par une analyse plus détaillée « Nuée dynamique ». Par sa spécificité de dissocier les groupements hétérogènes apparaissant très condensés, en sous groupements ou classes et même en sous classes .

Certains groupements présentent un fond floristique commun homogène , mais une structure différente à cause des espèces physiologiquement dominantes .

A travers l'analyse des spectres biologiques, nous avons constaté une certaine thérophytisation des groupements végétaux qui trouverait son origine dans une anthropisation intense (pâturages, coupes, défrichement, incendie) qui continue de sévir dans le massif de Chréa . Cette thérophytisation se traduit par l'envahissement des espèces annuelles .

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Malgré l'importance des thérophytes, les hémicryptophytes sont présentes en proportions appréciables dans la plus part des groupements . Leurs importances peut-être attribuées à la richesse du sol en matière organique et par l'altitude (BARBERO et al, 1989) . Les chaméphytes sont moins fréquentes que celles des thérophytes et hémicryptophytes , leur proportion augmente dés qu'il ya dégradation des milieux forestiers, car ce type biologique semble être mieux adapté à la sécheresse estival (DANIN et ORSHAN, 1990) , que les phanérophytes qui sont moyennement représentées dans l 'ensemble des groupements .

Les géophytes sont partout les moins biens représentées avec une légère supériorité dans le groupement G.5 .

La répartition des types biogéographiques dans les groupements étudiés se particularise par la prédominance des méditerranéennes , ceci est justifié, par l'appartenance du massif de Chréa à la région méditerranéenne .

L’affinité médio-européenne du massif, se traduit sur le plan floristique par la présence relative, à coté de l’élément méditerranéen prépondérant, de nombreux taxa nordiques notamment en altitude dans les stations favorables .

Les endémiques occupent une place plus ou moins importante dans nos groupements, ceci semblerait liée à leur résistance à l’occupation humaine et aux conditions microclimatiques qu’elles ont trouvé . L’apparition des cosmopolites est favorisée par l’impact anthropique .

En fin, nous relevons la faible présence des espèces oroméditerranéennes .dans presque tous les groupements .

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

CHAPITRE VI

ETUDE PHYTODYNAMIQUE

1 - NOTION DYNAMISME

Le dynamisme de la végétation désigne les transformations survenues ou pouvant encore se manifester au sein de la végétation, transformations soit naturelles, Soit dues à l'homme tant dans le sens régressif (dégradation) que dans le sens progressif (évolution).

LEMEE, (1978) définit le dynamisme ainsi : « Dans le temps, un écosystème peut présenter au moins à l'échelle d'une vie humaine une stabilité qui est l'indication du maintien d'un équilibre entre ses constituants et son environnement. Il peut au contraire subir des modifications plus ou moins profondes, brutales ou progressives qui sont l'indice de déséquilibre biologique »

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Selon OZENDA , (1982) « le groupement végétal présente au moins une analogie avec une société humaine ou un organisme biologique, comme ceux- ci, il vit, c'est à dire qu'il apparaît, se développe, mûrit et vieillit. Il peut disparaître soit par une évolution propre, soit par un changement de conditions de milieu. On appelle dynamisme ce changement de temps. »

Selon RAMEAU, (1988) « schématiquement, un écosystème peut se présenter sous deux états » :

- Un état d'apparente stabilité, traduisant la permanence d'un certain équilibre entre les organismes qu'il rassemble et son biotope " climax ".
- Un état instable, liée à des perturbations plus ou moins profondes, traduisant un déséquilibre biologique ou induisant une série de transformations ou successions (floristiques et écologiques concomitantes) ayant pour objectif d'atteindre ou de retrouver l'état d'équilibre.

Compte tenu de ces définitions, la dynamique de la végétation se traduit par une succession de groupements plus ou moins stables se modifiant lentement par une modification des complexités structurales, composition floristique, de l'action des facteurs exogènes et endogènes.

2 - NOTION D'ELEMENT STRUCTURAL

Selon ZAIDI, (1987): « un individu ne vit jamais seul, mais en agrégat ou en communauté avec d'autres appartenant à la même espèce ou à des espèces différentes ».

Deux individus ou plusieurs de même structure constituent un agrégat, et l'agencement de plusieurs espèces de taille ou de forme différentes entraîne la formation d'éléments structuraux ayant une organisation verticale (strates) et horizontale (espacement occupé par les espèces qui dépendent de la forme biologique des espèces et de leur stratégie de colonisation du territoire).

La répétition de l'élément constitue une communauté caractérisée par une structure définie.

Les communautés homogènes sont formées par la répétition des même éléments qui occupent le sol de manière continue.

Les communautés hétérogènes sont constituées par différents éléments qui ont des discontinuités horizontales, verticales de composition floristique et qui de surcroît peuvent présenter des états d'extension différents.

L'analyse de ces éléments est un moyen efficace de description des communautés végétales hétérogènes à grande échelle.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

3 - NOTION DE SUCCESSION

Le terme de succession désigne le processus de colonisation d'un biotope par les êtres vivants et les changements dans le temps de la composition floristique et faunistique d'une station, après qu'une perturbation ait détruit partiellement ou totalement l'écosystème préexistant ; les modifications liées à la dynamique interne de l'écosystème et celles du milieu sont prises en compte (LEPART et al ; 1983) .

Selon RAMEAU (2001) : « la succession est la transformation progressive du tapis végétal vers le plus haut degré de maturation (dénommé généralement le climax) que permet localement le sol et le climat. Elle se réalise par étapes ou stades caractérisés par des formations végétales différentes, chaque stade est caractérisé par des phases et chaque phase par des états de croissance. »

D'après le même auteur, une succession est dite primaire quand la dynamique se développe à partir d'espaces dénudés. Le plus souvent elle est secondaire

correspondant à la reconstitution de la végétation après destruction totale ou partielle d'une communauté végétale préexistante ou après levée de blocage .

On parle de succession régressive lorsque la végétation retourne à une phase ou un stade de moindre maturation .

3.1 - ETAPES D'UNE SUCCESSION

On peut voir au cours d'une succession des groupements caractérisés chacun par des stratégies éco-morphologiques particulières. Les successions présentent des stades pionniers, intermédiaires et finaux. Le déroulement de la succession peut se faire sans entrave jusqu'à son terme, mais elle est souvent arrêtée par un blocage soit naturel soit anthropique.

3.2 - METHODES D'ETUDES DES SUCCESSIONS

Dans le cas d'une modification actuelle et rapide, l'établissement des surfaces permanentes apporte une information précise, quantitative sur l'évolution des populations, cette méthode s'applique parfaitement aux stades initiaux.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Dans le cas d'une modification ancienne, l'âge de la colonisation de surfaces par la végétation, peut être connu au moyen de documents d'archives. l'étude des débris fossiles au niveau des séries géologiques permet une chronologie relative des successions.

Ces méthodes sont dites directes ou diachroniques.

Pour les communautés à évolution lente, il est possible d'envisager de les étudier par des méthodes dites indirectes ou synchronique (*Cf.* méthodologie) .

4 – GROUPEMENTS VEGETAUX

La définition des différents types " milieu – espèce " permet de déterminer les communautés végétales. Les espèces dans une même communauté ont une histoire et un comportement similaires.

La notion du groupe écologique résulte du développement des notions de "plantes indicatrices" et "d'association végétale ", elle est l'objet de plusieurs conceptions.

« La phytogéographie est la plus ancienne, elle analyse la distribution géographique des espèces végétales des genres et des familles considérées isolément. Elle ne considère

pas leurs relations avec le milieu ou les espèces qui les entourent. C'est une méthode descriptive appelée chorologie » OZENDA, (1982).

Pour approfondir ces deux aspects, deux tendances liées aux groupes écologiques ce sont dégagées :

- La tendance phytosociologique avec DUVIGNEAUD, (1946) « Un groupe écologique est un groupe d'espèces à affinités sociologiques qui résume toutes les tendances écologiques, géographiques ou autres qu'ont certaines plantes à se regrouper » . Selon GUINOCHET (1973) , les groupes sociologiques permettent l'identification de groupements typiques appelés association végétales, hiérarchisées en alliances et classés…Ils ne prennent pas en compte les facteurs temporels et dynamiques.

- La deuxième tendance autoécologique, ELLENBERG (1954 *in* RAMEAU, 1988) dans laquelle, la notion de groupe écologique est basée sur l'autoécolgie des espèces. Ces dernières peuvent être rassemblées et présenter une concordance dans leur constitution écologique et dans leur comportement vis à vis des principaux facteurs du milieu.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

OZENDA; (1982) définit le classement dynamique. A chaque stade phytodynamique pourrait correspondre un groupement dynamique. Les groupements pionniers colonisent les espaces nus perturbés et instables, les groupements locaux, leurs identifications allient les paramètres de stabilité structurelle et temporelle. Les groupements climaciques sont les moins modifiés par l'homme, ils sont en équilibre avec les facteurs écologiques du milieu occupé.

OZENDA (1964 – 1982) définit le groupement comme un ensemble de plantes organisées dans l'espace et dans le temps, réunies dans une station par suite d'exigences écologiques identiques où la composition floristique est relativement constante.

Pour CARLES (1963 *in* OUNADI et al, 1990) un groupement est une unité de végétation statistiquement définie à partir de portions concrètes du tapis végétal choisies pour leur représentativité.

La description du tapis végétal par le biais de méthodes rigoureuses, impliquant une analyse fine de la composition et de la structure biologique des formations aboutissent à la définition d'unités de végétation très précises appelées groupements.

Leurs études est l'une des clés d'un aménagement rationnel des espaces naturels ou cultivés GOUNOT,(1969). La définition d'une communauté sur une base purement floristique n'est pas possible. Une meilleure discrimination des vraies communautés nécessite des critères écologiques, structuraux et dynamiques.

La végétation est caractérisée par une seule phytocénose correspondant au climax dans le cas d'une légère action anthropique. Lorsque cette dernière est hétérogène, la végétation prend l'aspect d'une mosaïque qui ne permet pas la réalisation des communautés végétales. L'existence de mosaïques erratiques ne permet pas l'organisation de la phytocénose et le groupement végétal n'existe pas en tant qu'unité floristique GOUNOT,(1969).

Le groupement végétal réel « unité concrète de la végétation » est analogue à tout organisme biologique apparaît, mûrit par le jeu de la dynamique, vieillit, disparaît ou meurt, il est alors nécessaire d'établir le lien temporel et spatial entre les groupements pour identifier des séries et des étages de végétation.

La relation "groupement-groupe " s'établit quand ce dernier perd son indication autoécologique et devient synthétique.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Le groupement végétal est donc conçu soit en tant que combinaisons de groupes écologiques, unité floristique réelle ou typique, soit phytocénose, communauté, stade phytodynamique ou en tant qu'unité phytosociologique de rang déterminé.

Les conceptions du groupement végétal liées à la dynamique de végétation sont retenues.

5 - NOTION DE SERIE DE VEGETTATION

C'est l'unité de classification dynamique des communautés végétales.

Selon OZENDA, (1982) la série désigne « l'ensemble d'un climax, des groupements végétaux qui y conduisent par évolution progressive et de ceux qui en dérivent par dégradation ».

Le groupement végétal fondé sur la stabilité des conditions écologiques et floristique n'exprime pas les changements spatio-temporels.

Par contre la combinaison des éléments structuraux constitue des structures de végétation réelles, mobiles. L'analyse détaillée des structures de transition exprime ces changements.

La succession est dite progressive quand elle se rapproche du climax et elle est régressive quand elle s'en éloigne

Selon OZENDA (1982), les séries de végétation ne sont pas rigoureusement indépendantes entre elles . Les séries écologiquement voisines peuvent avoir une partie de leur aire et modifier des stades communs. Certaines peuvent avoir leur origine dans un même groupement pionnier ou converger vers un même climax ou présenter des stades intermédiaires en commun .

6 - NOTION D'ETAGE DE VEGETATION

La distribution de la végétation en fonction d'altitude et des facteurs redondants donne naissance aux étagements de végétation qui font l'objet de plusieurs acceptations.

EMBERGER (1936) ; BARRY et al (1974) ; OZENDA (1975), affranchissent l'étage de végétation de l'altitude et le lient aux étages bioclimatiques en considérant qu'à chaque étage de végétation correspond un étage bioclimatique.

EMBERGER (1936) ; GAUSSEN (1963), établissent des relations entre végétation et groupements dynamiques.

NOIRFALISE et GALOUX (1959), définissent l'étage de végétation comme une tranche altitudinale caractérisée par l'extension d'un climax déterminé et de son essaim climacique, l'ensemble étant conditionné par des circonstances climaciques particulières.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

OZENDA (1975), lie la phytosociologie et la dynamique de la végétation. Selon cet auteur, l'étage de végétation peut être considéré comme un ensemble d'associations phytosociologiques proprement dites, en se limitant aux associations climaciques, ou ensemble de séries dynamiques, mais dans la pratique, il s'agira surtout de retenir le groupe terminal climacique de la série.

OZENDA (1975), établit une relation linéaire entre l'altitude et la latitude :

$$A_2=A_1+110\ (L_1-L_2)$$

A_1 et A_2 : altitudes moyennes auxquelles s'observe un étage de végétation dans deux massifs à étagement comparable mais situé sous deux latitudes différentes L_1 et L_2.

DAGET (1977 *in* GAMISANS 1978) , établit la relation entre étage de végétation et la température minimale du mois le plus froid « m ». Cette dernière considérée comme un facteur limitant, dépend du degré de gelée qui influe sur le développement de la végétation.

QUEZEL (1979, 1980), établit des correspondances entre étages altitudinaux de végétation et variantes thermiques pour les bioclimats sub-humide et humide :

- Etage : oroméditerranéen, variante : extrêmement froide, m < -7° C.
- Etage : montagnard-méditerranéen, variante : très froide –7° C < m < -3° C.
- Etage : mésoméditerranéen, variante : fraîche 0° C < m < 3° C.
- Etage : thermoméditerranéen, variante : tempérée et chaude m > 3° C.

En région méditerranéenne, BARBERO et QUEZEL (1985), déterminent cinq étages de végétations forestières en fonction des altitudes croissantes :

- L'étage thermoméditerranéen : qui correspond aux forêts à conifères thermophiles, mais aussi aux formation d'oliviers, caroubier et lentisque.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

- L'étage mésoméditerranéen : constitué essentiellement par les forêts de chêne sclérophylles.
- L'étage supraméditerranéen : dominé par les forêts à chênes caducifoliés.
- L'étage montagnard-méditerranéen : qui regroupe productives à conifère montagnard (cèdre, pin noir, sapin etc.)
- L'étage oroméditerranéen : occupé par les genévriers d'altitude et par des xérophytes.

DONADIEU (1977), QUEZEL (1976, 1979a), RIVAS-MARTINEZ (1981, 1982, 1985), BARBERO et QUEZEL (1984), ont adopté également le critère thermique (Tab.38):

Tableau 38 : Etages de végétations établies par DONADIEU (1977), QUEZEL (1976, 1979a), RIVAS-MARTINEZ (1981,1982,1985), BARBERO et QUEZEL (1984).

Etages de végétation	T (°C)	m (°C)	Variantes
Cryoméditerranéen	< 4	-6	Extrêmement froide
Oroméditerranéen	8 à 4	-6 à –3	Très froide
Supraméditerranéen	5 à 12	-3 à 0	Froide
Mésoméditerranéen	12 à 16	0 à 3	Tempérée
Thermoméditerranéen	> 16	3 à 10	Chaude

RIVAS-MARTINEZ (1981, 1982, 1985), distingue cinq étages de végétation en péninsule ibérique, en tenant compte de la température moyenne annuelle « T » et la minimale du mois le plus froid « m » (Tab.40)

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Tableau 40 : Etages de végétations établies par RIVAS-MARTINEZ (1981, 1982,1985).

Etages de végétations	T ° C	m ° C
Thermoméditerranéen	> 16	> 5
Mésoméditerranéen	12< T <16	0 < m < 5
Supraméditerranéen	8 < T <12	-3 < m <0
Oroméditerranéen	4 < T <8	-6 < m <-3
Cryoméditerranéen	< 4	< -6

BARBERO et QUEZEL (1984), reconnaissent à leur tour que la température moyenne annuelle est un déterminant essentiel de la répartition des étages de végétations.

Dans l'Atlas Blidéen, MEDDOUR (1994) a utilisé également les critères thermiques « T et m » au sens de RIVAS-MARTINEZ (1981) pour identifier les trois étages de végétation : thermoméditerranéen , mésoméditerranéen et le supraméditerranéen .

La classification adoptée par BOUAOUNE (1996) correspondant à celle d'OZENDA (1975) , lui a fait ressortir deux étages de végétations : le thermoméditerranéen et le mésoméditerranéen (Tab. 41) :

Tableau 41 : Classification des étages de végétation selon BOUAOUNE (1996) .

ETAGES DE VEGETATION	PARAMETRES ECOLOGIQUES		VEGETATION
	Altitude (m)	m (°C)	
Thermoméditerranéen	0-900	> 3	ÿ *Oleo-lentiscetum .* ÿ *Cytiso triflori-Quercetum suberis*
Mésoméditerranéen	900-1600	0-3	ÿ *Cytiso triflori-Quercetum ilicis* ÿ *Cedrus atlantica* et *Balansae glaberrima .*

DAHMANI (1997), réalise une étude sur les étages de végétation en Algérie, en se basant notamment sur la température moyenne annuelle « T » , la température moyenne des minima du mois le plus froid (m) et la température moyenne maximale du mois le plus froid « M' » (Tab. 42) .

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Elle souligne que seule la température moyenne annuelle des minima du mois le plus froid, semble plus stable et pourrait suffire à définir l'étage de végétation .

Tableau 42: Classification des étages de végétation dans l'Algérie occidentale (DAHMANI , 1997)

ETAGES DE VEGETATION	PARAMETRES THERMIQUES			VEGETATION
	T(°C)	m (°C)	M'(°C)	
Thermoméditerranéen	> 16	> 3	>13	ÿ *Pistacio-lentisci-Quercetum rotundifoliae smilacetosum asperae .*
Mésoméditerranéen	13-16	0-3	9-13	ÿ *Pistacio terebinthi- Quercetum rotundifoliae .* ÿ *Cytiso-Quercetum prunetosum* ÿ *Cytiso-Quercetum cytisetosum* ÿ *Balansaeo glaberrimae – Quercetum galietosum tunetanae .*

A travers ces concepts , l'étage de végétation n'est pas seulement un étagement altitudinal de la végétation , mais il inclut des critères bioclimatiques, synécologiques et dynamiques avec la combinaison de certains facteurs stationnels prépondérants .

dans la zone d'étude, au sens de RIVAS-MARTINEZ (1981), nous distinguons un étage de végétation , le mésoméditérranéen correspondant à l'aire du *Cedrus atlantica* et *Quercus ilex* .

Par ailleurs , MEDDOUR (1994), qui a utilisé les critères thermiques (T et m) au sens de RIVAS-MARTINEZ (1981), a identifié le supraméditerranéen dans l'Atlas Blidéen , notons que « m » est de $0.4^{\circ C}$ au sommet de Chréa , donc l'existence de cet étage de végétation n'est pas toujours conçu .

7 - ANALYSE DYNAMIQUE

Au plan dynamique deux successions végétales et un état isolé sont distingués dans la série de *Cedrus atlantica* et *Quercus ilex* .

Ø Succession 1 secondaire régressive incomplète à *Cedrus atlantica, Quercus ilex* et *Genista tricuspidata.*

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Ø Succession 2 secondaire régressive pyrrophytique incomplète à :
Quercus ilex, Ampelodesma mauritanicum et *Cistus salvifolius.*

Ø Un état isolé à : *Cedrus atlantica, Quercus faginea* et *Poa trivialis.*

7.1 - SUCCESSION 1 SECONDAIRE REGRESSIVE INCOMPLETE A :

ÿ *CEDRUS ATLANTICA*

ÿ *QUERCUS ILEX*

ÿ *GENISTA TRICUSPIDATA*

(*Cf.* Organigramme I + Annexe)

Cette succession est régressive incomplète. Elle est fréquente dans le massif de Chréa. Elle se trouve dans la forêt de Benisalah, Benimessra, Tafarsiwent, en allant vers Ghellay, les quatres Ebons et Belkrette 1, sur la tranche altitudinale de 1200 à 1550 m.

Elle est marquée par une dégradation due aux feux et aux parcours. La flore subit une forte sélection endogène par la présence d'espèces forestières supraméditerranéennes proclimaciques : *Taxus baccata*, *Ilex aquifolium*, dans les premiers stades, mais elles disparaissent par la pression du feu, permettant ainsi l'installation de pyrophytes : *Quercus ilex, Genista tricuspidata*, *Calycotome spinosa*…

Les caractères floristiques et écologiques placent cette succession dans l'étage mésoméditerranéen de la série du cèdre.

Elle présente un recouvrement de la végétation de 5 à 70%, des affleurements rocheux de 0 à 70%, un sol de 0 à supérieur à 160 cm de profondeur, une pente variable. Elle est organisée en 6 stades phytodynamiques à 124 éléments structuraux.

7.1.1 - STADES PHYTODYNAMIQUE 1 A :

- *Cedrus atlantica.*
- *Taxus baccata.*
- *Ilex aquifolium.*

(*Cf* . Tableau phytodynamique 43)

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

7.1.1.1 - CONSISTANCE (Tab. 23)

Il est caractérisé par la classe $G_{2\text{-}1}$ à 11 éléments structuraux : 63, 76, 134, 6, 9, 19, 29, 67, 133, 68, 135.

7.1.1.2 - ECOLOGIE

Il se localise à une altitude variant entre 1240 et 1550 m, exposition surtout N.E., recouvrement de la végétation de 40 à 70%, un sol de 6.5 cm à supérieur à 110 cm de profondeur, un affleurement rocheux de 0 à 25%, une pente de 0 à 50%.

7.1.1.3 - FLORE

Ce stade est hétérogène. La structure est élevée, complexe, mieux organisée et régulière, accueille des taxons forestiers.

Cedrus atlantica et *Taxus baccata* sont présentes sous la forme mésophanèrophyte et *Ilex aquifolium* sous la forme microphanèrophyte. Ces espèces se trouvent dans les stations fraîches et humides à sol évolué, inféodées à la cédraie mésophile (MEDDOUR, 1994).

Elles sont accompagnées par des espèces forestières, alticoles, d'ambiance fraîche et humide : *Balansaea fontanesii*, *Bunium alpinum* (QUEZEL et SANTA, 1962-1963), *Ranunculus spicatus*, *Galium aparine* (GOUNOT et SCHOENENBERGER, 1967 ; WOJTERSKI, 1985 ; KHELIFI, 1987), *Geranium lucidum* (KHELIFI, 1987), *Rubus ulmifolius* (DAHMANI, 1984 ; SADKI, 1988), *Grataegus oxyacantha* (QUEZEL et SANTA, 1962-1963), *Rosa canina*, *Rosa sempervirens* (QUEZEL et SANTA, 1962-1963 ; WOJTERSKI, 1985).

Ce stade montre bien l'abondance d'espèces sylvatiques, à ambiance fraîche et humide se développent sur un sol profond et riche en humus.

7.1.1.4 - PHYSIONOMIE

Il réunit surtout des forêts claires et denses à *Cedrus atlantica*.

7.1.1.5 - DYNAMIQUE

Sa richesse floristique considérable est formée d'espèces structurantes ou forestières. *Ilex aquifolium*, espèce sciaphile, exigeante en humidité et en sol, est représentée dans les meilleurs états à *Cedrus atlantica*.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Taxus baccata et *Ilex aquifolium* n'apparaissent que lorsque l'élément structural est suffisamment structuré et évolué. Elles indiquent un état surévolué de *Cedrus atlantica*, donc ce stade est le plus évolué de la succession .

7.1.2 - STADE PHYTODYNAMIQUE 2 A :

- *Cedrus atlantica*.
- *Ilex aquiflolium*
- *Quercus ilex*.

(*Cf* . Tableau phytodynamique 43)

7.1.2.1 - CONSISTANCE (Tab. 23)

Il est représenté par la sous classe $G_{2\text{-}2\text{-}2}$ à 7 éléments structuraux 26, 28, 86, 119, 22, 64, 118 et la sous classe $G_{2\text{-}2\text{-}3}$ à 8 éléments structuraux 66, 12, 30, 112, 132, 136, 31, 137 (élimination de l'élément structural 119 effectué à 950 m d'altitude).

7.1.2.2 - ECOLOGIE

Il est situé à partir de 1210 m à 1520 m d'altitude. Il note 5 à 60% du couvert végétal, une profondeur du sol de 10 à 160 cm, un affleurement rocheux de 0 à 20%, exposition surtout N.E., une pente relativement faible.

7.1.2.3 - FLORE

Ce stade est hétérogène. Il renferme les mêmes espèces forestières que le stade précédent. Toute fois, on signale la présence de formation ouverte, indiquée par le *Quercus ilex* et les espèces qui l'accompagnent ; *Specularia falcata* : espèces des stations humides et fraîches (KHELIFI, 1987), *Arabis pubescens* : espèces de pelouses alticoles (SCHOENENBERGER, 1970), *Asparagus acutifolius* marque une ambiance forestière à tendance fraîche (AIME, 1976), *Cotyledon umbilicus-veneris* est une rupicole aimant l'humidité, *Eryngium tricuspidatum*, espèces nitrophile de dégradation (QUEZEL et SANTA, 1962-1963).

7.1.2.4 - PHYSIONOMIE

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Ce stade correspond aux forêts claires à *Cedrus atlantica, Ilex aquifolium*, aux matorrals hauts à *Cedrus atlantica, Quercus ilex* .

7.1.2.5 - DYNAMIQUE

Bien que le *Taxus baccata* et *Ilex aquifolium* sont des espèces sciaphiles accompagnatrices du *Cedrus atlantica*, le *Taxus baccata* qui est le plus rare, se réfugie dans les biotopes les plus humides, disparaît et laissant place au *Quercus ilex* indiquant le passage du feu peu violent, permettant ainsi un éclaircissement de l'éléments structural et la structure commence à diminuer de sa complexité.

7.1.3 - STADE PHYTODYNAMIQUE 3 A :

- *Cedrus atlantica*
- *Quercus ilex*
- *Juniperus oxycedrus*

(*Cf* . Tableau phytodynamique : 43, 44, 45,46)

7.1.3.1 -CONSISTANCE (Tab. 23)

Il est caractérisé par 1 classe : G_{4-2} et 7 sous classes G_{2-2-1}, G_{2-3-3}, G_{2-3-4} , G_{3-1-2}, G_{3-1-3}, G_{5-1-1}, G_{5-1-2} .

7.1.3.2 -ECOLOGIE

A partir de 1200 m à 1550 m d'altitude, ce stade présente 5 à 60% du couvert végétal, une profondeur du sol de 1 à 160 cm, exposition N.E., N.W, S.E., S.W², une pente de 0 – 50%, un affleurement rocheux de 0 à 70%.

7.1.3.3 - FLORE

Dans ce stade intermédiaire, le *Cedrus atlantica* domine, le *Quercus ilex* persiste sous forme de cépées. La structure est hétérogène, non complexe et désorganisée. L'occupation verticale et horizontale est irrégulière. Il occupe une grande amplitude écologique, altitudinale sur les deux versants. Il caractérise des milieux ouverts, dégradés et surpâturés d'où la présence d'espèces heliophiles voir thermophiles fréquentes dans les peuplements de *Quercus ilex* ou de *Cedrus atlantica* sur le versant sud : *Festuca atlantica*, *Genista tricuspidata*, *Juniperus oxycedrus*, *Asperula hirsuta*, *Festuca pseudo-scoparia*, *Poa bulbosa* soulignent l'ouverture du milieu (QUEZEL et SANTA, 1962-1963 ; ALCARAZ, 1982), *Tunica illyrica* espèces de pelouse (QUEZEL et SANTA, 1962-1963), *Phagnalon saxatile*, montre la dégradation du milieu, elle est saxicole (CELLES, 1975), thermophile et de sol squelettique (LEHOUEROU, 1969) *Convolvulus cantabrica*, espèces de pelouses alticoles (QUEZEL et SANTA, 1962-1963).

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Ce stade englobe également les mêmes espèces forestières de milieux relativement conservés telles que *: Rubus ulmifolius*, *Rosa canina*, *Silene atlantica*, *Balansaea fontanesii*, *Bunium alpinum*, *Arabis verna*, *viola odorata*.

7.1.3.4 -PHYSIONOMIE

Ce stade regroupe les forêts claires, perchis et jeune gaulis et des matorrals hauts à *Cedrus atlantica*, ainsi que des pelouses chamaephytiques à *Genista tricuspidata et Bupleurum spinosum .*

7.1.3.5 - DYNAMIQUE

Ce stade résulte de l'hétérogénéité du feu et de la pression pastorale importante. Le *Cedrus atlantica* persiste sous ses différentes formes avec *Quercus ilex* sous forme de cépée de 20 à 120 cm de hauteur, et *Juniperus oxycedrus* de 80 cm à 150 cm de hauteur. Ces deux espèces indiquent une dégradation due aux feux et aux parcours .Au niveau de ce stade, *Juniperus oxycedrus* est liée surtout aux affleurements .

La disparition du *Taxus baccata* et *Ilex aquifolium* est due aux coupes réalisées au niveau des futaies et à la lithologie apparente. Ce stade évolue vers une structure simple à *Quercus ilex* dominant.

7.1.4 – STADE PHYTODYNAMIQUE 4 A :

- *Quercus ilex*
- *Cytisus triflorus*
- *Genista tricuspidata*

(*Cf* . Tableau phytodynamique : 43, 46 .)

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

7.1.4.1 -CONSISTANCE (Tab. 23)

Il représente les trois sous classes : $G_{2\text{-}3\text{-}1}$ à 5 éléments structuraux : 73, 72, 38, 40, 39 et G.2-3-2 à 4 éléments structuraux : 32, 141, 56, 140 et $G_{5\text{-}1\text{-}3}$ à 8 éléments structuraux : 57, 84, 48, 103, 47, 53, 70, 55.

7.1.4.2 -ECOLOGIE

Il se trouve à partir de 1220 m à 1470 m d'altitude, avec 20 à 60% de recouvrement de la végétation, sol de 1 à 40 cm de profondeur, exposition sud, pente moyenne 0 – 25%, à affleurement rocheux de 0 à 30%.

7.1.4.3 - FLORE

Le *Cedrus atlantica* ne disparaît pas complètement, et *Quercus ilex* essence rustique et à amplitude écologique beaucoup plus large devient dominant. La strate herbacée est représentée par des espèces des milieux ouverts .

Ce stade est issu de la dégradation de l'organisation verticale du stade précédent avec abondance de *Cytisus triflorus* qui est une essence forestière mésophile, indiquant un sol profond riche en humus (LE HOUEROU, 1969 ; AIME, 1976 ; ZERAIA, 1981 ; KHELIFI, 1987), elle est appréciée par le bétail (SCHOENENBERGER, 1967).

La dégradation du milieu est favorisée également par l'abondance de *Genista tricuspidata*, espèce cultigène de milieux surpâturés (QUEZEL et SANTA, 1962-1963 ; LE HOUEROU, 1969 ; BENISTONE et al , 1984 ; WOJTERSKI, 1985), *Vicia disperma*, espèce de pâturage et *Thapsia villosa*, espèce de pelouses et forêts claires (QUEZEL et SANTA, 1962-1963).

7.1.4.4 - PHYSIONOMIE

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Il réunit surtout des taillis hauts et bas à *Quercus ilex* , et de pelouses chamaephytiques à *Génista tricuspidata* .

7.1.4.5 - DYNAMIQUE

L'évolution régressive est favorisée surtout par la présence de pyrophytes : *Quercus ilex*, *Cytisus triflorus* et *Genista tricuspidata*. Comme l'affleurement rocheux est faible par rapport à celui du stade précédent, la *Cytisus triflorus* qui indique une légère action anthropique, domine le *Juniperus oxycedrus* qui s'installe de manière très naturel avant la *Cytisus triflorus* sous les affleurements. Mais la cépée de *Quercus ilex* avec *Genista tricuspidata* correspond à des feux très intenses, d'où la disparition du

Cedrus atlantica dans les éléments structuraux 38, 40, 39, 53, 70, 55 et abondance d'espèces propres au *Quercus ilex*. Ce dernier est sous forme d'une cépée dense. Il constitue dans ce stade un état de blocage. Il joue donc le rôle d'espèce inhibitrice pour le développement des semis de *Cedrus atlantica*.

7.1.5 – STADE PHYTODYNAMIQUE 5 A :

- *Quercus ilex*
- *Juniperus oxycedrus*
- *Genista tricuspidata*.

(*Cf.* Tableau phytodynamique 44)

7.1.5.1 - CONSISTANCE (Tab. 23)

Deux sous classes caractérisent ce stade :

$G_{3\text{-}1\text{-}1}$ à 6 éléments structuraux : 45, 98, 51, 60, 61, 59.

$G_{3\text{-}1\text{-}4}$ à 5 éléments structuraux : 62, 23, 37, 34, 35 .

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

7.1.5.2 - ECOLOGIE

Altitude est de 1290 à 1490m, sol de 0 à 43 cm de profondeur, exposition sud, recouvrement de la végétation de 10 à 65%, un affleurement rocheux de 0 à 50%, pente moyenne.

7.1.5.3 - FLORE

Ce stade voit l'extension de *Genista tricuspidata* . La couverture végétale est réduite, dont la structure verticale et horizontale est simple et désorganisée.

Cedrus atlantica persiste surtout sous la forme nanophanérophytique dans les éléments structuraux 61 et 59. Les strates mésophanérophytiques et microphanérophytiques n'existent plus. Les espèces forestières sont moins fréquentes.

Les espèces montagnardes : *Bupleurum spinosum* (ZAIDI, 1987), *Festuca atlantica* (QUEZEL et SANTA, 1962-1963), et *Genista tricuspidata* forment des pelouses alticoles.

Les espèces nitrophiles témoignent d'une intense activité pastorale : *Asphodelus microcarpus* qui est cultigène de milieux surpâturés (DAHMANI, 1984), *Daphne*

gnidium, indique un milieu surpâturé (DEBAZAC, 1959), *Linaria heterophylla* espèces de pelouses (QUEZEL et SANTA, 1962-1963).

7.1.5.4 - PHYSIONOMIE

Il regroupe des taillis bas à *Quercus ilex,* et à *Quercus ilex, Genista tricuspidata*, avec *Cedrus atlantica* sous la forme nanophanérophyte dans les éléments structuraux 60 ,61 et 59, un taillis haut à *Quercus ilex, Cedrus atlantica*, *Juniperus oxycedrus et Cytisus triflorus*, une erme à *Asphodelus microcarpus* et de pelouses chamaéphytiques à *Genista tricuspidata., et Genista tricuspidata, Bupleurum spinosum .*

7.1.5.5 - DYNAMIQUE

Le *Juniperus oxycedrus* qui est une lithophile indiquant la thérmoxérophilie et la dégradation du sol, persiste toujours avec la *Cytisus triflorus* .

La cépée est moins dense, le *Quercus ilex* joue le rôle d'une espèce facilitatrice, permettant le développement des semis du *Cedrus atlantica.*

7.1.6 - STADE PHYTODYNAMIQUE 6 A :

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

- *Juniperus oxycedrus*
- *Genista tricuspidata*
- *Bupleurum spinosum*

(Cf. Tableau phytodynamique 44 *)*

7.1.6.1 - CONSISTANCE (Tabl. 23)

Il est formé par la classe G_{3-2} à 10 éléments structuraux : 111, 100, 113, 101, 54, 5, 89,114 ,115,52

7.1.6.2 - ECOLOGIE

Altitude : 1400 à 1545 m, exposition sud, sol nu (sauf les élément structuraux 111, 114, 52 , avec un sol de 5à 31cm de profondeur) , le recouvrement de la végétation 10 à 60%, et celui des affleurements de 0 à 60%, pente 0 – 50 %.

7.1.6.3 - FLORE

C'est la strate herbacée qui constitue généralement ce stade , mis à part les élément structuraux 114 ,115,52 présentant des taillis bas. La simplification structurale

est indicatrice d'une forte dégradation. L'occupation de l'espace aérien est continue. Ses éléments structuraux répétitifs conduisent à une homogénéité physionomique typique d'une pelouse chamaephytique à *Genista tricuspidata*, accompagnée de *Bupleurum spinosum* dans les éléments structuraux 54 et 5.

Les espèces de pelouses alticoles sont abondantes : *Arabis pubescens, Tunica illyrica, Convolvulus cantabrica* ainsi que l'espèce de pâturage : *Trisetaria flavescens* (QUEZEL et SANTA, 1962-1963).

Les espèces herbacées forestières sont rares ou absentes.

7.1.6.4 - PHYSIONOMIE

Il réunit surtout les pelouses chamaephytiques à *Genista tricuspidata*, *Bupleurum spinosum* et à *Genista tricuspidata.*

7.1.6.5 - DYNAMIQUE

Ce stade est caractérisé par la dominance de *Genista tricuspidata*, qui forme une pelouse chamaephytique accompagné d'une pyrophyte : *Lavendula stoechas* et d'une rupicole : *Juniperus oxycedrus*, et espèce de dégradation : *Bupleurum spinosum*.

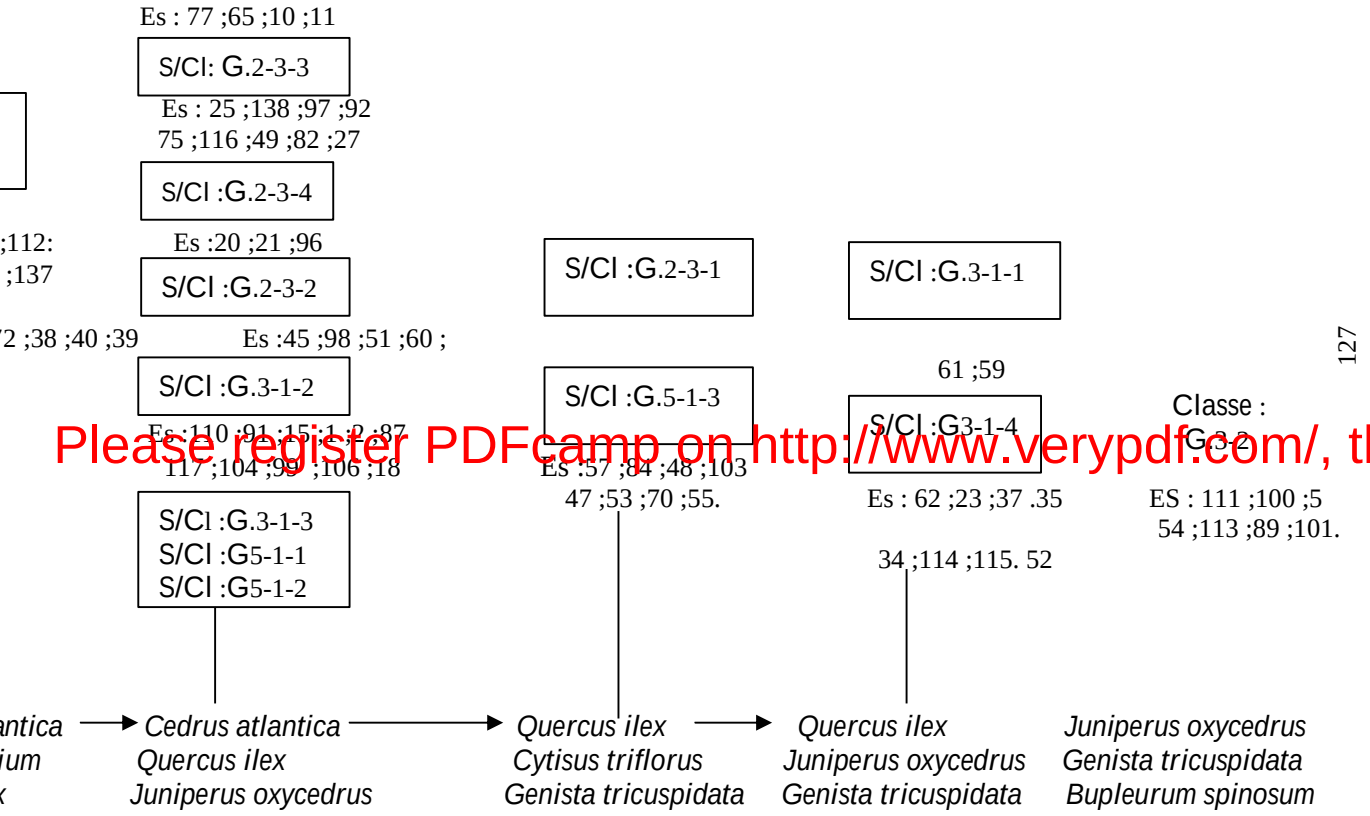
Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

La dégradation du substrat, favorise d'une part la disparition du *Quercus ilex* et la persistance du *Juniperus oxycedrus* dans l'élément structural (111) et l'apparition de *Lavendula stoechas*, dans les éléments structuraux 100, 113 et 114 , de *Bupleurum spinosum* et dominance de *Genista tricuspidata* d'autre part.

Cette dernière imprime un passage d'une physionomie chamaephytique très proche des stades de pelouses.

Ce stade exprime ainsi un gradient de pyrophilie important, empêchant les semis de *Cedrus atlantica* de régénérer.La dégradation plus poussée, mène ce stade au sol nu.

64 ;118.

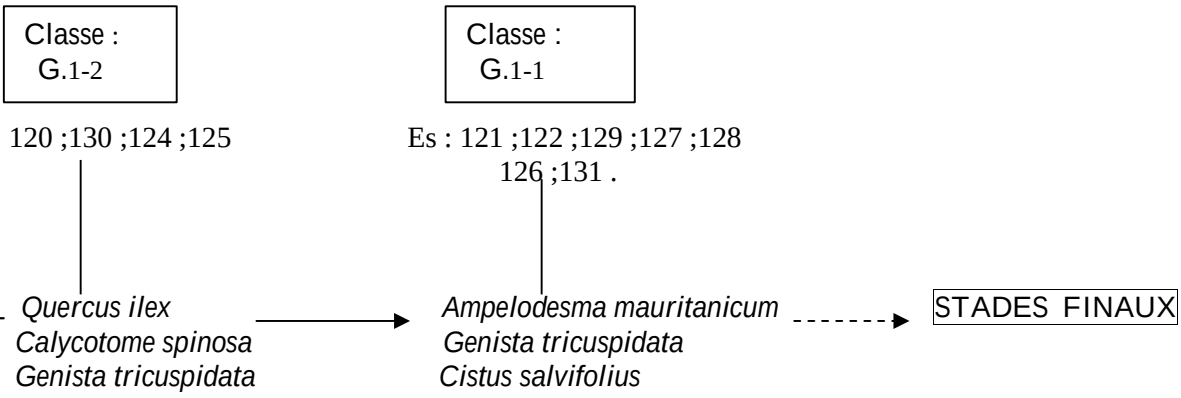


Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

E 2 STADE 3 STADE 4 STADE 5 STADE 6

E DE 1200 à 1550m : Succession secondaire régressive 1 incomplète à :
nista tricuspidata

STADE FINALE



Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

HENE VERT 950m à 970m : Succession secondaire 2 pyrophytique incomplète à :
Quercus ilex, Ampelodesma mauritanicum, Cistus salvifolius

7.2 -LA SUCCESSION II AIRE REGRESSIVE 2 PYROPHYTIQUE INCOMPLETE A :

- *QUERCUS ILEX*
- *AMPELODESMA MAURITANICUM*
- *CISTUS SALVIFOLIUS.*

(*Cf.* Organigramme II)

Elle est régressive, pyrophytique incomplète, elle est fréquente qu'à basse altitude, elle est rencontrée surtout sur le versant sud à Kef Targa, Belekrette et à Hakou Feraoun entre 950 à 970 m d'altitude. Elle est conditionnée par la fréquence et l'intensité des feux.

Les caractères écologiques et floristiques, placent cette succession dans l'étage mésoméditerranéen de la série du *Quercus ilex*.

Le recouvrement de la végétation est de 10 à 55%, celui des affleurements de 0 à 50%, le sol de 0 à 90 cm de profondeur, la pente en général est forte : 26 à 50%.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Elle est formée de deux stades intermédiaires. Les états pionniers et sub-finaux lui manquent.

Les deux stades phytodynamiques sont représentés dans deux classes :

G.$_{1\text{-}1}$ à 7 éléments structuraux : 121, 122, 124, 127, 128, 126, 131 et G.1-2 à 7 éléments structuraux : 120, 74, 130, 71, 125, 124, 69.

7.2.1 - STADE PHYTODYNAMIQUE 1 A :

- *Quercus ilex*
- *Calycotome spinosa*
- *Genista tricuspidata*

(Cf. Tableau phytodynamique *47).*

7.2.1.1 - CONSISTANCE (Tab. 23)

Il est caractérisé par la classe G $_{1\text{-}2}$ à 5 éléments structuraux : 120, 130, 125, 124, (avec élimination de 69 , 71 à 1400 m et le 74 à 600m d'altitude).

7.2.1.2 - ECOLOGIE

Il couvre une altitude de 950 à 970 m, exposition sud, un sol de 0 à 15 cm de profondeur (sauf l'élément structural 120 avec une profondeur de 90 cm), un recouvrement global de la végétation 15 à 55%, un affleurement rocheux de 0 à 50%, une pente généralement de 26 à 50%.

7.2.1.3 - FLORE

L'ouverture du milieu est attestée par *Ampelodesma mauritanicum*, et elle est accentuée par *Calycotome spinosa* (AIME, 1976), témoignant ainsi d'un passage du feu avec la présence de la cépée de *Quercus ilex*.

Les espèces cultigènes de milieux surpâturés indiquant la dégradation du tapis végétal : *Genista tricuspidata*, *Calycotome spinosa* résultent également d'une pression humaine accentuée (AIME, 1976).

La thermophilie et la pyrophilie du stade est indiquée par : *Cistus salvifolius* et la présence de *Phagnalon saxatile*, espèces saxicole (CELLES, 1975), thermophile et de sol squelettique (LE HOUEROU, 1969), montre la dégradation du milieu.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

7.2.1.4 - PHYSIONOMIE

Il réunit surtout des taillis bas à *Quercus ilex, Genista tricuspidata* , et *Quercus ilex, Genista tricuspidata, Cistus salvifolius .*

7.2.1.5 - DYNAMIQUE

Au niveau de ce stade, les potentialités écologiques sont faibles, le *Quercus ilex* forme une cépée non dense. La colonisation de ses semis dans ses différents états lui permet d'occuper l'espace de manière discontinue, permettant ainsi le développement des semis de *Cedrus atlantica*.

7.2.2 - STADE PHYTODYNAMIQUE 2 A :

- *Ampelodesma mauritanicum*
- *Genista tricuspidata*
- *Cistus salvifolius.*

(Cf. Tableau phytodynamique *47)*

7.2.2.1 - CONSISTANCE (Tab. 23)

Une classe G.$_{1\text{-}1}$ caractérise ce stade, à 7 éléments structuraux : 121, 122, 129, 127, 128, 126, 131.

7.2.2.2 - ECOLOGIE

Il est localisé à 970 m d'altitude, exposition S.W., un sol squelettique, avec un recouvrement de la végétation de 10 à 30%, celui des affleurements rocheux de 25 à 40%, la pente est élevée 26-50%.

7.2.2.3 - FLORE

Ce stade à flore pauvre, fait partie des stades dégradés de la série du *Quercus ilex*. Il découle de la dégradation du stade précédant avec disparition du *Quercus ilex*, à l'exception des éléments structuraux 121, 122, ou le *Quercus ilex* existe . La pyrophilie du stade est exprimée par l'extension de *Genista tricuspidata* et la dominance d'*Ampelodesma mauritanicum*, *Calycotome spinosa* et *Cistus salvifolius*.

Leuzea conifera, espèce des broussailles (QUEZEL et SANTA, 1962-1963), est exclusive au stade.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

7.2.2.4 - PHYSIONOMIE

Au plan physionomique, il réunit les taillis bas à *Quercus ilex*, *Calycotome spinosa* et *Genista tricuspidata*, mais surtout les pelouses chamaephytiques à *Genista tricuspidata, Ampelodesma mauritanicum , Cistus salvifolius* et *Genista tricuspidata, Ampelodesma mauritanicum .*

7.2.2.5 - DYNAMIQUE

L'évolution régressive s'effectue par la disparition du *Quercus ilex* qui persiste que dans les éléments structuraux 121, 122 et l'occupation de l'espace par *Ampelodesma mauritanicum, Genista tricuspidata et Cistus salvifolius.*

La densité *d'Ampelodesma mauritanicum* qui est une pyrophyte héliophile, varie avec la fréquence des incendies, mais *Genista tricuspidata* qui est une pyrophyte plus structurante s'implante dans les touffes *d'Ampelodesma mauritanicum*.

La concurrence, entre les deux espèces, aboutit à la substitution progressive de la pelouse à *Ampelodesma mauritanicum* par une pelouse chamaephytique à *Genista tricuspidata*, se développant sur sol squelettique à tendance instable. Les conditions du milieu sont faibles, et l'installation des semis du *Cedrus atlantica* est difficile, la flore forestière est totalement éliminée. Une dégradation plus poussée mène vers le sol nu.

7.3 -ETAT ISOLE A :

- *CEDRUS ATLANTICA*
- *QUERCUS FAGINEA*
- *POA TRIVIALIS.*

(Cf .Tableau phytodynamique 45 *)*

6.3.1 - CONSISTANCE (Tab. 23)

Il est composé par la classe $G._{4\text{-}1}$ à 3 éléments structuraux : 142, 123, 33 (élimination de R143 à 600 m).

7.3.2 - ECOLOGIE

Il se trouve à une altitude de 1100 m, exposition Nord, sol nu , recouvrement de la végétation de 40 %, affleurement rocheux de 30 %, pente élevée 26-50%.

7.3.3 - FLORE

Cet état est hétérogène, à structure verticale élevée, formée par le *Cedrus atlantica* dans l' élément structural 142 , accompagné de Q*uercus fag*inea qui est une espèce d'ombre, dont les plus beaux peuplements se trouvent sur les versants les plus frais (SCHOENENBERGER, 1970). Cet état présente une certaine conservation, mentionnée par la présence de *Cytisus triflorus* qui marque la tendance forestière fraîche et probablement proche du climax (AIME, 1976), pour *Poa trivalis* qui est exclusive, montre des lieux irrigués et humides, accompagnée *d'Alliaria officinalis*, espèce de forêts (QUEZEL et SANTA, 1962-1963). Les espèces caractérisant cet état sont en majorité forestières, alticoles, indiquant ainsi une ambiance fraîche, humide et conservée : *Cedrus atlantica, Rosa canina, Tamus communis, Rubus ulmifolius, Rhamnus alaternus, Cynosurus elegans, Galium aparine*…

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

7.3.4 – PHYSIONOMIE

Cet état regroupe la forêt claire et matorral bas à *Cedrus atlantica* , *Quercus faginea* .

7.3.5 - DYNAMIQUE

Dans cet état le *Quercus faginea* est lié surtout à l'humidité locale des ravins. Le *Cedrus atlantica* persiste toujours tant que la dégradation pyrophytique ne se manifeste. L'absence des états de végétations qui forment des stades intermédiaires reflète la répartition spatiale très limitée du *Quercus faginea*, d'où l'absence de sa série dans le massif étudié, par conséquent, cet état fait partie de la série du *Cedrus atlant*

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

CONCLUSION :

Le traitement en ANACOR des 143 relevés et 321 espèces en "présence-absence" fait ressortir cinq groupements végétaux reflétant chacun une phytocénose non hiérarchisée. Leur dissociation par la « Nuée dynamique » met en évidence les sous groupements nommés classes dissociées à leur tour en sous classes renfermant chacune les différents éléments structuraux .

Les méthodes de traitements manuelles des tableaux phytodynamiques ou informatiques complétées par des analyses manuelles, déterminés par les travaux effectués sous la direction de M r MEDIOUNI, depuis l'année 1987, ont abouti à plusieurs modalités de successions de végétation, mais aucun traitement en ANACOR n'a abouti à la détermination directe des unités.

L'analyse dynamique de ces groupements montre que chacun d'eux rassemble plusieurs classes ou sous classes, organisées en stades phytodynamiques formant ainsi des successions relevant de milieux et de processus différents. Ils renferment des heterogénéités au plan de l'organisation structurale, temporelle, écologique et édaphique.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

L'étage mésoméditerranéen caractérisant la zone d'étude, est formé par deux séries de végétation :

La série à chêne vert identifiée en versant sud, occupant une tranche altitudinale réduite 950m à 970m. Elle identifie une succession secondaire régressive pyrophytique incomplète à *Quercus ilex, Ampelodesma mauritanicum* et *Cistus salvifolius* . Dans cette succession, les stades pionniers et terminaux y manquent. Elle est exprimée seulement par les éléments structuraux appartenant au groupement G.1 .

La série à cèdre , est télescopée en versant nord et sud, entre 1100 à 1550m d'altitude, formée par un état isolé à *Cedrus atlantica* et *Quercus faginea* et une succession secondaire régressive pyrophytique incomplète à *Cedrus atlantica, Quercus ilex* et *Genista tricuspidata* .

Ces successions mettent en relief les facteurs liés à la nitrophilie et à la pyrophilie . Ils sont engendrés par les parcours , les incendies et leurs impact sur les conditions écologiques .

Les mécanismes successionnels différencient plusieurs unités dynamiques (stades) dans chaque groupement synécologique . Ces dernières sont toujours plus fines que les groupements. Elles révèlent des niveaux d'interprétation différents .

La hiérarchie " stade-succession-série " est parfaitement atteinte dans ce travail à partir des structures de végétation . Ils correspondent à des niveaux de perception et d'analyse différentes .

L'analyse factorielle des correspondances est très efficace pour l'ordination des relevés, des espèces et des ensembles dans un espace factoriel . Les résultats obtenus pour les groupements sont satisfaisants mais hétérogènes au plan dynamique . C'est dans ce contexte que la « Nuée dynamique » a été appliquée, dans le but de définir les niveaux de dissociation fractale des groupements, afin d'obtenir les résultats dynamiques efficients .

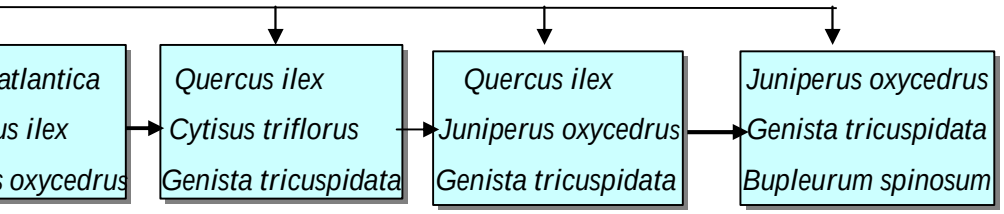
Les conditions particulières à chaque succession , s'affirment sur tous les stades . Mais , elles peuvent converger vers le même stade sub-final à *Genista tricuspidata* , à partir duquel la régression devient commune (Organigramme III) .

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

SERIE A *Cedrus atlantica*

Bupleurum spinosum

SIVE 1 INCOMPLÈTE À : *Cedrus atlantica* , *Quercus ilex* , *Genista tricuspidata* .



G.4-2
G221 ; G233
232 ;G312
11 ;G512

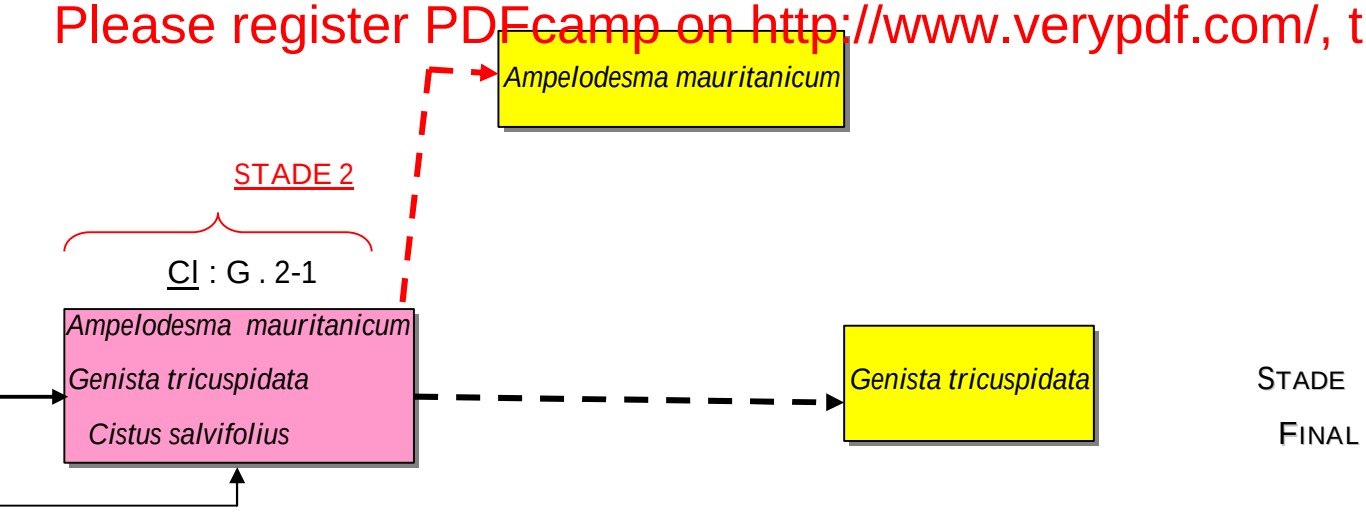
S/ Cl : G2-3-1
G.5-1-3

S/ Cl : G3-1-1
G3-1-4

Cl : G. 3-2

STADE 3 STADE 4 STADE 5 STADE 6

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.



TIQUE INCOMPLETE A : *Quercus ilex, Ampelodesma mauritanicum,Cistus salvifoliUS*

SERIE A *Quercus ilex*

Organigramme III : Liaison dynamique entre les deux

CHAPITRE V

REGERNERATION

1 - INTRODUCTION

Ce travail est une contribution à l'étude de la régénération du cèdre dans le massif de Chréa. Le paramètre qui conditionne la pérennité de l'espèce est jusqu'à présent apparu comme secondaire par rapport aux travaux synécologiques effectués sur le cèdre. Il est fondamental dans l'analyse des aires de répartition du cèdre, et de la dynamique de ses structures.

Néanmoins les auteurs qui ont travaillé sur la régénération du cèdre aboutissent à des hypothèses différentes, vis à vis de l'action des facteurs, température, pluviosité, hygrométrie ou édaphique.

Au Maroc, l'étude de la régénération n'a été entreprise que tardivement . On peut citer les travaux de MARION (1954) ; LEPOUTRE (1963 - 1964) ; LEPOUTRE et PUJOS (1963) et PUJOS (1966) .

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

LE POUTRE (1961) soulève deux questions : celle de la germination des graines et celle du maintien des semis.

LEPOUTRE et PUJOS (1963), affirment que la régénération du cèdre est étroitement liée aux facteurs climatiques qui déterminent la date de germination des graines, le développement des plantules et leur capacité à édifier un système racinaire capable d'assurer l'alimentation hydrique des jeunes plants durant la saison sèche. Ils ajoutent aussi que les facteurs édaphiques sont prépondérants pour des jeunes semis. Mais l'absence totale de régénération est conditionnée par l'action des facteurs climatiques qui deviennent limitant.

LEPOUTRE (1963), a signalé parmi les facteurs édaphiques le rôle important des mycorhizes.

PUJOS (1966), impute la rareté des régénérations du cèdre en altitude à l'action du froid ou de la neige . Ce climat influence les mécanismes de fructification et l'ensemencement des graines, la germination est retardée de 2 à 3 mois par rapport à la cédraie basse.

Les phénomènes physiologiques de la germination des graines sont analysés par ZAKI (1968) , qui mentionne que la graine doit passer par l'action du froid pour germer.

Recement, des résultats expérimentaux *in vitro* de ABOUROUH (1983), confirment que les semis mycorhizés ont non seulement un accroissement pondéral supérieur à celui des semis non mycorhizés mais qu'ils contiennent aussi plus d'azote, de phosphore et de potassium. Ainsi au laboratoire les plants poussent normalement quand ils sont associés à des champignons mycorhizéens.

LAMHAMEDI et al (1994), soulignent que la dynamique de la régénération du cèdre est étroitement liée aux facteurs climatiques qui influencent la germination, la croissance des plantules et le développement du système racinaire capable de subvenir aux besoins hydriques du plant en période de sécheresse . Il rajoute que la présence du couvert végétal favorise le maintien des semis .

EZZAHIRI et al (1999), ont fait ressortir que les facteurs édaphiques, et la densité du couvert végétal jouent un rôle déterminant dans le renouvellement de la cédraie . Et les milieux favorables à la régénération naturelle du cèdre sont les sols profonds, légèrement acides, de texture légère et riche en sodium et magnésium.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

EZZAHIRI et al (2000), montrent que les stations exposées à l'Ouest et au Nord sont les plus favorables à la germination en raison de perturbations océaniques qui sont humides. Les expositions Sud et Est sont les plus chaudes et la germination des graines est précoce . Mais dans cette situation, la sécheresse estivale trop élevée fait disparaître les jeunes plantules exposées au soleil.

Si au Maroc, les études relatives à l'aspect régénération de la cédraie sont avancées, en Algérie, les travaux concernant la compréhension des mécanismes et de la dynamique de la régénération du cèdre en faisant appel aux concepts dendroclimatiques, physiologiques et écologiques sont très peu abordés . Néanmoins, des études de comparaisons ont été réalisé par différents auteurs :

NEZAR (1979) , dans les Aures « Belezma », signale que le principal problème de régénération de la cédraie, se révèle d'être un manque de fructification, probablement causé par les rigueurs du climat .

Selon BENSAID (1980), dans le « Djurdjura : Talaguilef » , la régénération est capricieuse, les facteurs en causes sont nombreux : le climat, le sol, le couvert,….

Il devient difficile de discerner quel est celui qui joue un rôle prépondérant et par la même de justifier une présence ou absence de régénération .

Dans l'Atlas Blideen, NEDJAHI (1988) affirme que la jeune germination préfère les sols superficiels et fuit les sols profonds .

MELAZEM (1990), dans le Teniet El Haad « Ouarsenis », montre que le cèdre pousse sur toutes les tranches altitudinales . L'exposition, la pente, le couvert et la profondeur du sol n'ont aucune influence sur la germination des graines .

DERRIDJ (1990), mentionne que la graine du cèdre doit passer par l'action du froid pour germer. Le cèdre préfère les sols meubles, caillouteux, profonds et perméables permettant au système racinaire des plantules de croître facilement et d'atteindre ainsi des horizons protégés de la dessiccation estivales

HADJI (1991) , aux Aurés, montre que la régénération du cèdre est sous la dépendance étroite du cycle des fructifications, de leurs fréquences, de l'abondance de la qualité des semences, de l'état de réceptivité du sol et de la structure même du peuplement .

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

En France, sur le monts Ventoux , TOTH (1978), détermine certaines causes climatiques et biologiques de la réussite des régénérations . Cependant , il précise que les paramètres suivants méritent d'être étudiés :

- Date et déroulement de la floraison.
- Production des cônes, et maturation des graines.
- Désarticulation des cônes.
- Régénération naturelle.

Les travaux phytosociologiques et synécologiques de MAIRE (1929), NEGRE (1952- 1953), QUEZEL (1976), ABDESSMED (1981) et M'HIRIT (1982),…. n'ont pas abordé les phénomènes de reproduction du cèdre.

Le travail que nous exposons est d'analysé la germination et la persistance des semis in situ par rapport aux facteurs endogènes qui résultent des éléments structuraux édifiés dans les stades phytodynamiques de la série de végétation du cèdre à Chréa.

2 - METHODOLOGIE

Le classement dynamique des différents types de végétation en relation avec la capacité de reproduction nécessite des observations spatio-temporelles rigoureuses.

Deux opérations sont menées simultanément :

- L'analyse synchronique des éléments de structures de végétation, avec tous leurs caractères biologiques, floristiques, écologiques et structuraux.
- L'analyse diachronique des régénérations dans les stations représentatives délimitées en fonction de leurs diversités floristiques, structurales et écologiques.

2.1 - ECHANTILLONNAGE

Le choix des parcelles dérive d'un échantillonnage systématique qui combine quatre gradients : altitude, exposition, physionomie et profondeur du sol. Plusieurs transects sont choisis sur les versants Nord et Sud (Fig.29), chacun d'eux est composé de parcelles de 100 m² qui représentent systématiquement tous les états de développement de la série du cèdre dans les conditions écologiques et de végétation différentes.

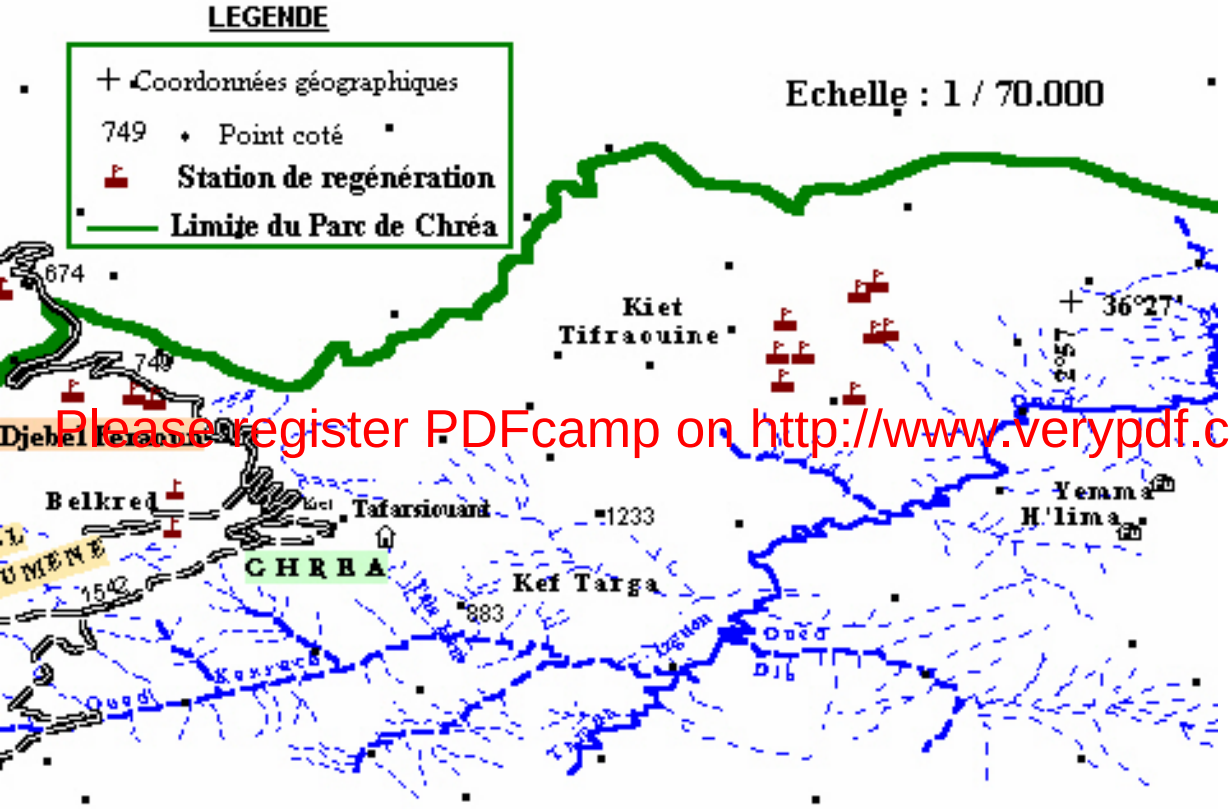
Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

La superficie de 100 m² définie est supérieure à l'aire synchronique, par conséquent toutes les parcelles sont hétérogènes.

Les critères stationnels sont les suivants :

- Composition floristique.
- Altitude.
- Exposition.
- Profondeur du sol.
- Densité du couvert végétal.
- Présence et absence des semis d'une année du cèdre (ou de plantules).

Les observations dans les stations sont périodiques et de fréquence mensuelle. Elles concernent les dénombrements des germinations du cèdre dans un carré d'une superficie de 1 m^2 , sous chaque élément structural. Chaque parcelle comporte en général cinq éléments structuraux.



Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

: CARTE DE LOCALISATION DES STATIONS DE REGENERATION

2.2 -RESULTATS ET INTERPRETATION

2.2.1 - CARACTERISATION DE LA REGENERATION NATURELLE DU CEDRE PAR LES PARAMETRES ECOLOGIQUES

L'interprétation du diagramme I , met en relation en ordonné les profondeurs du sol, en abscisse, les effectifs de semis.

Sur chaque intersection sol / semis sont reportées les altitudes, les expositions et les conditions de végétation stationnelle.

Il ressort de ce diagramme, une hétérogénéité apparente de la distribution des stations qui altère même les relations classiques effectuées entre la régénération des espèces et ces états de facteurs écologiques cités par les auteurs comme prépondérants.

Ainsi, aucune linéarité n'existe entre les effectifs et l'évolution des valeurs de n'importe qu'elle variable. Aucun gradient d'exposition, d'altitude ou de profondeur du sol n'est efficace.

L'interprétation est alors orientée vers les combinaisons de facteurs qui établissent naturellement des compositions et des effectifs de semis.

Il se dégage 3 classes : [0-100] , [101 – 200] , [> à 200].

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

La classe1 : 0 à 100 germinations, compte les stations S_1 ,S_2, S_3 , S_4, S_{13}, S_{14}, S_{15}, (Voir annexe : Tab. 49 à 52 et 61,62 63,) . Les stations S_1, S_2, S_3, S_4, sont complètement dépourvus de germinations. Elles correspondent à des sols d'épaisseur de 2 à 42 cm, correspondant à des taillis bas à *Quercus ilex*, et des taillis hauts à *Quercus ilex*, *Cedrus atlantica*, mélangé au *Pinus halepensis*, situées entre 1430 m et 1470 m d'altitude, à exposition S.W.

La limite au développement des semis de cèdre pour ces stations qui correspondent aux plans climatiques et édaphiques à la série de végétation du cèdre est essentiellement due aux conditions biotiques édifiées par le *Quercus ilex* .

Dans certaines phases de succession dynamique le *Quercus ilex* habituellement espèce facilatrice peut constituer des états de blocage (ZAÏDI ,1987 ; AKKOUCHE et al, 1994)

Les stations S_{13}, S_{14} et S_{15} comptaient des sols relativement épais, sont caractérisées par des altitudes inférieures à 900 m (Tab. 48). Elles font partie de la série du chêne vert. La compensation induite par l'exposition Nord est insuffisante

Dans ce cas là, il est possible d'envisager l'influence néfaste de la température élevée et celle de la densité du couvert forestier qui est également élevé (60à70%). Le couvert forestier dense est défavorable non seulement à la germination et surtout à la persistance des semis. Le déterminisme est donc écobiotique.

La classe 2 : de 101 à 200 germinations, comporte les stations S_6, S_{12} (Voir annexe : Tableau 54 et 60) . La station S_{12} correspond au sol de 90 cm de profondeur, à pente faible, exposition N.W et altitude 900 m. (Tabl.48).

Par rapport aux autres stations, il y a deux compensations :

Une liée à la capacité hydrique du sol et l'autre à l'hétérogénéité de la végétation. La persistance des espèces pyrophytiques diminue le couvert angulaire tout en permettant la facilitation par les espèces transitoires. Le résultat en est la réduction des concurrences hydriques et aériennes. Le déterminisme est donc édapho-biotique.

La station S6 correspond à des sols peu épais, exposition Sud-Est, à forte altitude (Tab. 48).

Dans ce cas, la compensation hydrique par l'intermédiaire de la redondance des gradients altimètriques, pluviométriques et de température par rapport à l'exposition chaude et à la faible profondeur du sol s'exerce dans toute son acuité.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

La germination est facile ici par l'enneigement prolongé à ces altitudes. La présence de *Quercus ilex*, *Juniperus oxycedrus*, indiquent que la dégradation du sol est provoquée par les feux et un parcours constant qui ne favorisent pas un couvert végétal total.

Le couvert angulaire correspondant à la partie de la voûte céleste visible est toujours important. Une graine développée sous un *Quercus ilex*, trouvera les réserves nutritives crées par la décomposition de la litière du *Quercus ilex*, mais aussi une protection contre l'ensoleillement. Les graines trouvent assez d'énergie pour germer abondamment mais ne persistent pas à cause de la faible profondeur du sol . Le déterminisme est également ici biotique.

classe 3 : supérieur à 200 germinations, comporte les stations S_5, S_8, S_9, S_7, S_{10} et S_{11} (Voir annexe : Tableau 52 et 55 à 59) , à exposition Est dominante, altitude supérieure à 1350 m, sol peu profond et pente moyenne. Ces stations font partie de la série de végétation à cèdre.

Les types de formations végétales sont soit des forêts denses, claires et troués de matorral et taillis bas et gaulis (Tab. 48).

Ici les variations des paramètres écologiques n'influent pas sur le nombre de semis qui est toujours supérieurs à 200 semis.

Le facteur le plus stable est biotique. La végétation est élevée *à Cedrus atlantica* ou *Cedrus atlantica – Quercus ilex*. Il y a évidement une différence biotique importante entre les stations à *Taxus baccata*, et celles à *Quercus ilex* sous le *Cedrus atlantica*. La première indique des conditions biotiques plus sciaphiles et plus fraîches à sol plus épais que celles du *Quercus ilex*. Mais l'homogénéité et la faible profondeur du sol montrent qu'il y a convergence des états et de couverture végétale.

La présence de l'*Ilex aquifolium* sous le cèdre en sol profond signifie pratiquement le couvert angulaire total. Par contre sur le sol squelettique, il est relique et les conditions de sciaphilies et de structures aériennes sont analogues à celles de *Cedrus atlantica – Quercus ilex*.

Le déterminisme ici est essentiellement biotique favorable à la germination des graines .

CONCLUSION

En conclusion de cette interprétation aucun facteur n'intervient seul. Il n'apparaît pas de gradient d'action individuelle sur la germination.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

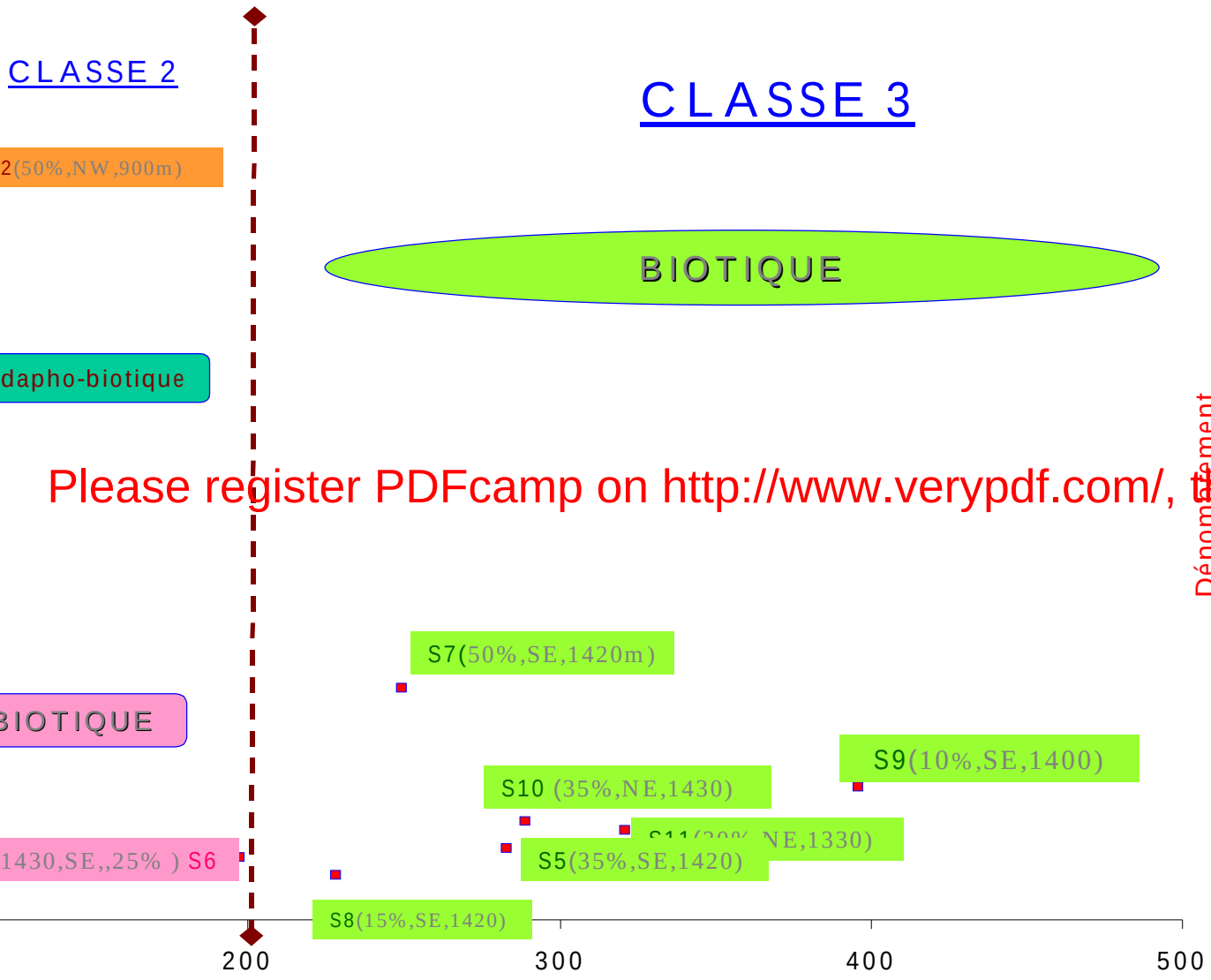
Les facteurs agissent simultanément et se compensent mutuellement.

La germination s'effectue quand cette compensation réalise les conditions hydriques, de températures et nutritionnelles nécessaires à la graine.

Cette réaction des facteurs est aussi réalisée par des conditions biotiques de végétation qui édifient des structures facilitatrices.

Elles jouent véritablement le rôle de correctif des conditions écologiques vis à vis des phénomènes de germination et du développement des semis de cèdre. Mais dans notre cas , ces plantules disparaissent au premier été.

des facteurs prépondérants intervenant dans la germination des graines de *Cedrus atlantica* .



ESCRIPTIF DES DIFFERENTES STATIONS

)		700	700 à 900	900 à 1200	1200 à 1400			> 1400				
E VEGETATION		G	FM	FM	V.f	Tb	G	Mb	Mh	fM	TH	
												HOMOGENEITE
EPAISSEUR DE	PENTE											STRUCTURALE
LA LITIERE(cm)	(%)											
2,5	50	S15										Hétérogène
0,5 à 4	6 à 12				S10							Homogéne
1	13 à 25				S11							Heterogéne
4,5	6 à 12		S14									Homogéne
3,5	0 à 5			S12								Hétérogène
3,5	13 à 25			S13								Homogéne
5	13 à 25						S7					Heterogéne
1 à 4	0 à 5							S5				Heterogéne
1	6 à 12								S6			Heterogéne
1,5 à 6	0 à 5									S9		Heterogéne
1	6 à 12					S8						Heterogéne
3	6 à 12										S3	Heterogéne
4	0 à 5										S4	Heterogéne
0,5	6 à 12					S1						Homogéne
0,5	6 à 12					S2						Homogéne

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

2.2.2- INTERPRETATION DES RESULTATS PAR L'ANALYSE FACTORIELLE DE CORRESPONDANCE MULTIPLE (A.F.C.M)

L'interprétation des résultats a été effectué également à l'aide de technique statistique telle que l'analyse factorielle des correspondances multiples dans le but d'apprécier l'influence des facteurs écologiques sur la régénération et mettre en évidence les relations de dépendances existantes entre eux.

2.2.2.1 -DEFINITION

L'analyse factorielle de correspondance multiple « A.F.C.M », comme l'une des autres méthodes d'analyses des données, sert à décrire la population étudiée.

Elle est un outil privilégié pour les traitements des données, car elle permet de tirer le meilleur parti de l'information acquise.

L'A.F.C.M est l'application la plus féconde de l'analyse des correspondances, car elle s'applique à des modèles de données dont le format est universel, très largement répondu dans les domaines d'applications. C'est aussi une méthode qui est biens pilotée, permet d'économiser de nombreuses étapes intermédiaires en statistiques descriptives. (GRANGE. et LEBART , 1993)

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

L'A.F.C.M, ne permet pas également, d'analyser tel qu'il est le tableau des données brutes. Il faut lui associer des tableaux particulier qui permettent de définir des relations cohérentes entre variables et individus. Elle est une simple extension de l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C), qui met en correspondance deux ensembles de caractères (ensemble I des lignes et ensemble J des colonnes).

L'avantage de l'A.F.C.M s'avère plus intéressant pour les raisons suivantes :

- La symétrie qu'elle fait jouer entre les ensembles « individus » et « variables » mis en correspondances , permet leur représentation simultanée.
- Travaillant sur les profils et non sur les données brutes , l'A.F.C.M évite l'inconvénient de l'effet taille rencontrés en analyse des correspondances principales.

2.2.2.2 -PRINCIPE

C'est en faite une analyse des correspondances simple sur un tableau de données dont les colonnes ont été divisées en classes et codées en (0 et 1) . On réalise une A.F.C sur ce tableau composé de 0 et de 1.

2.2.2.3- RESULTATS

L'analyse factorielle des correspondances multiples est appliquée à une matrice de 15 observations « stations » et 7 variables « facteurs écologiques » .

Les valeurs propres des axes factoriels sont portés sur le tableau ci-dessous :

Tableau 64 : Valeurs propres, Inerties, cumuls

Axes	Valeurs propres	% d'inertie	% cumuls
1	0.55	25	25
2	0.38	18	43
3	0.31	14	57

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

L'axe 1 possède la valeur propre la plus élevée (λ= 0.55), suivi par l'axe 2 (λ= 0.38), ensuite l'axe 3 (λ=0.31)

La carte factorielle (Fig.30) relative aux plans 1 et 2 , individualise quatres groupements : A , B , C et D, avec les nuages de variables correspondants :

GROUPEMENT A comporte les stations (S1, S2, S5), avec les variables DD1, EE1, CC2, BB3 . Il occupe la partie positive de l'axe 1.

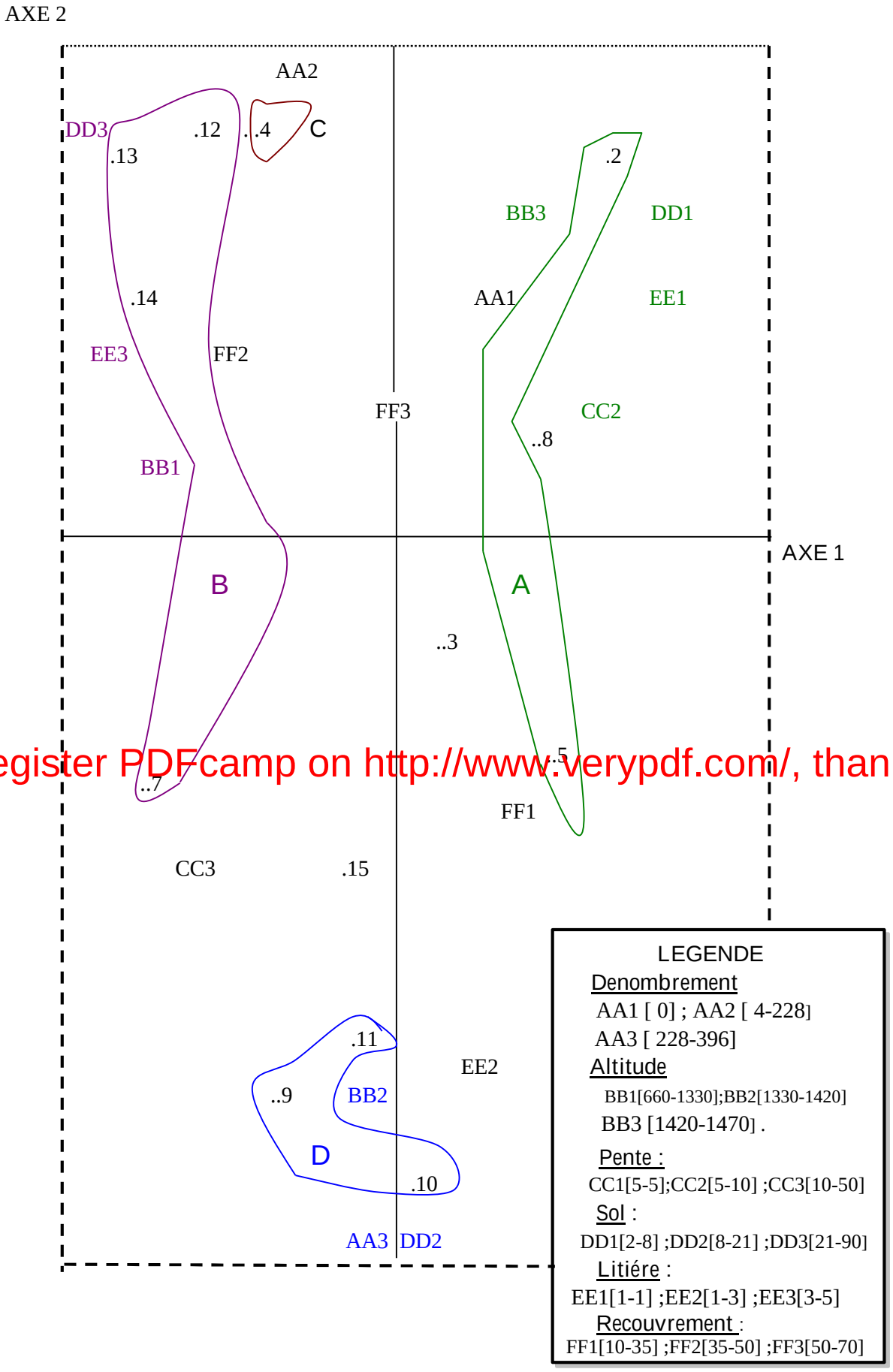
GROUPEMENT B : stations (S7 , S12 ,S13, S14) , avec les variables DD3, EE3 BB1, CC1, CC3 . Il s'oppose au groupement A par rapport au même axe

GROUPEMENT C : station (S4), situé dans la partie positive de l'axe 2.

GROUPEMENT D : station (S9 , S10 , S11), avec AA3, BB2, DD2, s'oppose au groupement C par rapport au même axe.

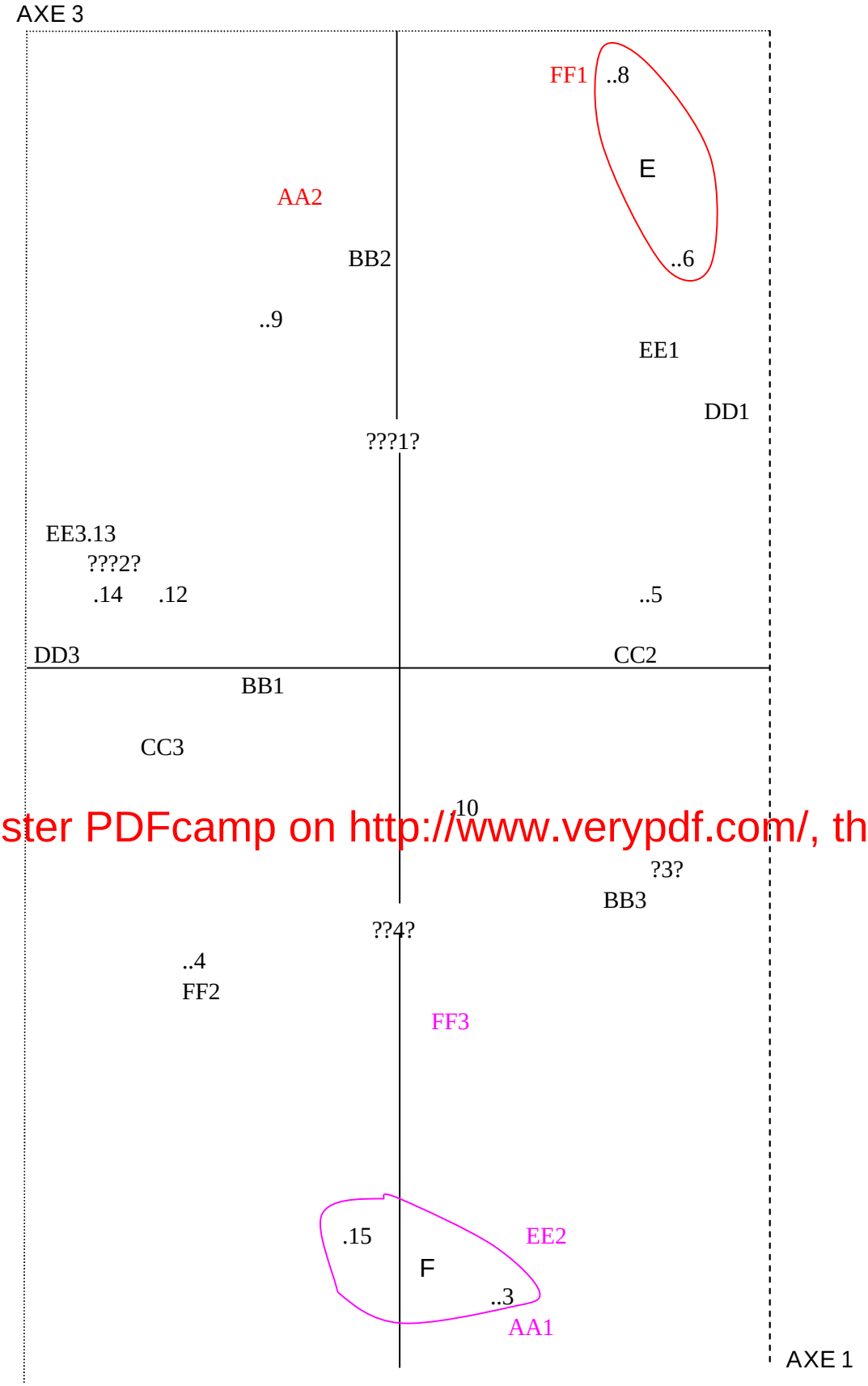
A partir de la carte factorielle (Fig. 31), relative au plan 1 et 3, les groupements E , F et le nuage des variables, sont individualisés .

GROUPEMENT E comporte les stations (S6 ,S 8), avec les variables FF1, AA2 , occupe la partie positive de l'axe 3. Il s'oppose au GROUPEMENT F présentant les stations S 3 et S15 , avec les variables correspondantes EE2 et AA1, FF3 .



Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Fig. 30 : A.F.C.M "Stations-variables" : Représentation des groupes de stations vus par les variables écologiques dans le plan des axes 1-2 .



Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Fig. 31 : A.F.C.M Stations-variables : Représentation des groupes de stations vus par les variables écologiques dans le plan des axes 1-3

2.2.2.4 - SIGNIFICATION ECOLOGIQUE DE L'AXE 1

Tableau 65 : Variables à fortes contributions relatives à l'axe 1

Partie positive		Partie négative	
Variables	C.T.R	Variables	C.T.R
DD1	14.9	DD3	15.2
EE1	9.5	EE3	15.1
CC2	8.6	BB1	7.2
BB3	7.6		

Tableau 66 : Stations à fortes contributions relatives à l'axe 1

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Partie positive		Partie négative	
Stations	C.T.R	Stations	C.T.R
S1	11	S13	13.3
S2	11	S14	11.9
S5	8.9	S7	10.2
		S12	7.9

Les stations (S7 , S12, S13, S14) de la portion négative de l'axe 1 se distinguent de celles de la positive :

- Par une basse altitude variant de 800m à 900m , correspondant à la variable BB1 (600m à 1330 m), à l'exception de S7 se trouvant à 1420m d'altitude .
- Par l'exposition nord et la profondeur du sol qui varie de 26cm à 90cm.
- Par l'épaisseur de la litière (3cm à 5cm), faisant partie de la classe (3cm à 5cm) donc de la variable EE3.

Les stations (S1, S2, S5) de la portion positive de l'axe 1 sont des stations de hautes altitudes (1420m à 1470m), correspondant à la variable BB3 (1420m à1470m), sur un sol non profond (2cm à 8cm), caractérisées par la variable DD1 (2cm à 8cm), et une faible épaisseur de la litière de 1cm , avec la variable EE1 (1cm à 1cm).

Les stations (S1, S2) présentent une absence totale de germination sur le versant Sud à 1460m et 1470m d'altitude , sur un sol superficiel (2cm) et un recouvrement de la végétation élevé (60 à 70%) , à l'exception de la station (S5) à 1420m d'altitude avec un taux élevé de germination (Voire annexe), sur un sol de 8cm de profondeur et 35% de la couverture végétale . A l'opposé les stations (S13, S14) à basses altitudes sur le versant Nord, sol profond , présentent en général soit une absence totale de la germination cas pour la station (S14) à 800m d'altitude , soit des germinations rares exemple la station (S13) à 900m d'altitude .

La station (S12) montre un taux de germination plus ou moins élevé , ceci peut-être due à la profondeur du sol qui est élevée (90cm) , ou à la combinaison de plusieurs facteurs . La station (S7) à 1420m d'altitude sur le versant sud, sol de 26cm de profondeur se caractérise également par un taux de germination élevé (Annexe) .

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

En conclusion, nous pouvons retenir comme variables corrélées à l'axe 1, l'altitude, la profondeur du sol, l'épaisseur de la litière . Ainsi ces facteurs présentent une grande influence sur la germination des graines du cèdre. Ceci concorde avec les résultats trouvés au Maroc par LEPOUTRE (1961) , LEPOUTRE et PUJOS (1963) , EZZAHIRI et al (1994) , et en Algérie par (BENSAID 1980 ; DERRIDJ 1990) . Ces résultats contredisent ceux de NEDJAHI (1987) qui dit que le nombre de semis d'un an est plus élevé sur un sol superficiel .

2.2.2.5- SIGNIFICATION ECOLOGIQUE DE L'AXE 2

Tableau 67 : Variables à fortes contributions relatives à l'axe 2

Partie négative	
Variables	C.T.R
AA3	20.6
DD2	19.9
BB2	10.3

Remarque : aucune variable ne contribue pour la partie positive .

Tableau 68 : Stations à fortes contributions relatives à l'axe 2

Partie positive		Partie négative	
Stations	C.T.R	Stations	C.T.R
S_4	7.7	S_{10}	19.5
		S_9	14.7
		S_{11}	11.6

L'influence de l'altitude et de la profondeur du sol ressort par l'opposition de la station S4 avec 0 germination à 1430m , sur un sol de 42cm de profondeur, occupant la partie positive de l'axe 2, aux stations S_9, S_{10}, S_{11} de la partie négative avec un taux élevé de germination (annexe), correspondant à la variable AA3 [228-396], une altitude BB2[1330-1420], un sol DD2 [8-21]

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

En conclusion, l'axe2 traduit la germination des graines du cèdre, plus l'altitude et la profondeur du sol, dont la contribution relative est élevée à celles exprimées par l'axe 1 .

2.2.2.6- SIGNIFICATION ECOLOGIQUE DE L'AXE 3

Tableau 69 : Variables à fortes contributions relatives à l'axe 3

Partie positive		Partie négative	
Variables	C.T.R	Variables	C.T.R
FF1	17.9	AA1	23
AA2	10.5	EE2	19.1
		FF3	4.5

Tableau 70 : Stations à fortes contributions relatives à l'axe 3

Partie positive		Partie négative	
Stations	C.T.R	Stations	C.T.R
S_8	22.2	S_3	24
S_6	10.1	S_{15}	19.6

Les stations S_3 et S_{15} du groupement F, caractérisant la partie négative de l'axe 3, présentent une absence totale de germination d'ou la variable AA1 (0 dénombrement), un recouvrement de la végétation élevé FF3 (50% à 70%), ainsi que par l'épaisseur de la litière EE2 (1-3cm) . A l'opposé les stations S_6 et S_8 du groupement E de haute altitude, présentent un taux de germination élevé, correspondant à la variable AA2 [4-228], un recouvrement de la végétation faible FF1 (10% à 35%). Ainsi l'axe 3 exprime le recouvrement de la végétation, d'ou l'influence de ce facteur sur la germination. Ceci confirme les résultats de (LEPOUTRE , 1961 ; NEZAR, 1979 ; BENSAID, 1980 ; EZZAHIRI et al, 1994) .

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

L'axe 3 exprime également l'épaisseur de la litière et la germination avec une contribution relative élevée par rapport à celle exprimée par l'axe 1 concernant la litière et l'axe 2 pour la germination .

En conclusion, on peut déduire à partir des résultats de l'analyse factorielle des correspondances multiples (A.F.C.M) que la germination est liée non seulement à la densité du couvert végétal, à la profondeur du sol, à l'épaisseur de litière, et surtout à l'altitude. Ainsi une limite altitudinale a été ressortie. En effet, au delà de 1430m d'altitude, le cas des stations (S1, S2, S3, S4), et au dessous de 900m comme pour (S13, S14, S15), la germination est pratiquement rare, ceci contredise les résultats de NEDJAHI (1987) , qui mentionne qu'en altitude le nombre de semis d'un an est plus élevé, et confirme ceux de LEPOUTRE (1961), qui dit que la régénération est plus difficile en cédraie d'altitude qu'en cédraie basse, et les conclusions de ZAKI (1970) et DERRIDJ (1990), qui ont montré l'influence des hautes températures sur la faculté

germinative de la graine du cèdre et ceux de TOTH (1978), qui précise que la température la plus basse pour une germination est de 4°c. A 2°c et en dessous , il n'y a plus de germination . Elle est de l'ordre de –5°c pour les températures moyennes minimales (LEPOUTRE, 1963).

2.2.3- APPLICATION DE L'ANALYSE EN COMPOSANTE PRINCIPALE « A.C.P »

2.2.3.1- DEFINITION

L'analyse en composante principal « A.C.P », s'applique à des tableaux à deux dimensions, croisant des individus et des variables quantitatives que l'on appelle de façon concise tableau « individus X variables quantitatives ». Selon un usage bien établi, les lignes du tableau représentent les individus et les colonnes représentent les variables. A l'intersection de la ligne i et de la colonne k, se trouve la valeur de la variable k pour l'individu i. La liaison entre deux variables est mesurée par le coefficient de corrélation linéaire (ESCOFIER et PAGES, 1990).

L'A.C.P consiste simplement à considérer le tableau centré et réduit comme représentatif d'un double nuage de points et en effectuer l'analyse factorielle (DELAGARDE, 1995).

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

2.2.3.2 - PRINCIPE D'ANALYSE

Le principe de la méthode est d'obtenir une représentation approchée du nuage des n individus dans un sous-espace de dimension faible. Ceci s'effectue par projection.

Le choix de l'espace de projection s'effectue selon le critère suivant qui revient à déformer le moins possible les distances en projection : le sous-espace de dimension k recherché est telque la moyenne des carrées des distances entre projections soit la plus grande possible , en effet en projection les distances ne peuvent que diminuer . En d'autres termes, il faut que l'inertie du nuage projeté sur le sous-espace F_k soit maximale. (SAPORTA , 1990).

2.2.3.3 - PROCEDE D'ANALYSE

Pour cette analyse, on travaille directement sur les données de la même matrice utilisée par l'A.F.C. M . Le traitement de cette analyse a été effectué au moyen du logiciel « STATISTICA », qui a calculé les coefficients de corrélations entre les différents facteurs pris deux à deux. Une matrice de corrélation a été obtenue.

2.2.3.4 – RESULTATS ET INTERPRETATION DE L'ANALYSE

Par le biais de cette analyse, une étude des variables a été faite. Cette étude nous donne une corrélation entre les variables ou facteurs et les axes principaux. Ainsi, nous avons obtenu le tableau suivant :

Tableau 71 : Etude des variables

AXES ¤ V^{bles} õ	1		2		3		4		5	
R	-0.5220	0.2725	-0.8229	0.6772	0.0370	0.0014	-0.0321	-0.0321	0.1835	0.0337
EX	-0.5338	0.2850	0.6910	0.4774	-0.2686	0.0722	0.3937	0.3937	-0.0189	0.0004
P	0.5295	0.2804	-0.1069	0.0114	0.7013	0.4918	0.4451	0.4451	0.0474	0.0023
S	0.7286	0.5309	-0.1144	0.0131	-0.6066	0.3680	-0.1085	-0.1085	-0.2058	0.0423
L	0.6034	0.3641	-0.1909	0.0364	-0.5982	0.3579	0.3206	0.3206	0.3641	0.1326
V	0.6408	0.4106	0.5181	0.2684	0.2525	0.0638	-0.3660	-0.3660	0.3442	0.1185
A	-0.9262	0.8578	0.1484	0.0220	-0.1574	0.0248	-0.0840	-0.0840	0.2481	0.0615

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

R : Dénombrement des plantules ; EX : Exposition ; P : Pente ; S : Profondeur du sol ; L : Epaisseur de la litière ; V : Recouvrement de la végétation ; A : Altitude /

Pour chaque axe la première colonne représente les corrélations entre les variables et l'axe. La deuxième colonne représente les corrélations au carré.
C'est la forte corrélation d'une variable avec l'axe qui donnera la signification à ce dernier.

Tableau 72 : Axes en fonction des valeurs propres et les inerties totales

AXES	VALEURS PROPRES	INERTIE TOTAL
Axe 1	3	42.9%
Axe 2	1.5	21.5%
Axe 3	1.37	19.7%
Axe 4	0.60	8.7%
Axe 5	0.39	5.6%

Les deux premiers axes reproduisent 64.4% de l'inertie totale. L'axe 1 explique 42.9% de la variance totale (Tab. 72) . Les variables S, L, V, sont bien corrélées à cet axe avec respectivement 72.8%, 60% et 64% , à l'exception de la variable A se retrouve du coté négative avec 92.6% (Tab. 71) . L'axe 1 est l'axe de la profondeur du sol , de l'épaisseur de la litière, du recouvrement de la végétation et de l'altitude . L'axe 2 explique 21.5% de la variance totale (Tab. 72). La variable (Ex) est corrélée positivement à cet axe (69%), contrairement (R) qui est corrélé négativement (82.2%). Cet axe est l'axe de l'exposition et du dénombrement des germinations

L'examen de ces résultats, nous permet de répartir le nuage des variables correspondants aux stations d'étude en quatre groupes (Fig. 32) :

LE GROUPE A renferme les stations S_{12} , S_{13}, S_{14} , S_{15}, du coté positif de l'axe1.

LE GROUPE B , correspondant aux stations S_5, S_6, S_8, S_9 ,S_{11}, du coté négatif de l'axe.

LE GROUPE C renferme les stations S_1 , S_2, S_3, S_4, du coté positif de l'axe 2, s'oppose au GROUPE D, correspondant à S_7 et S_{10} .

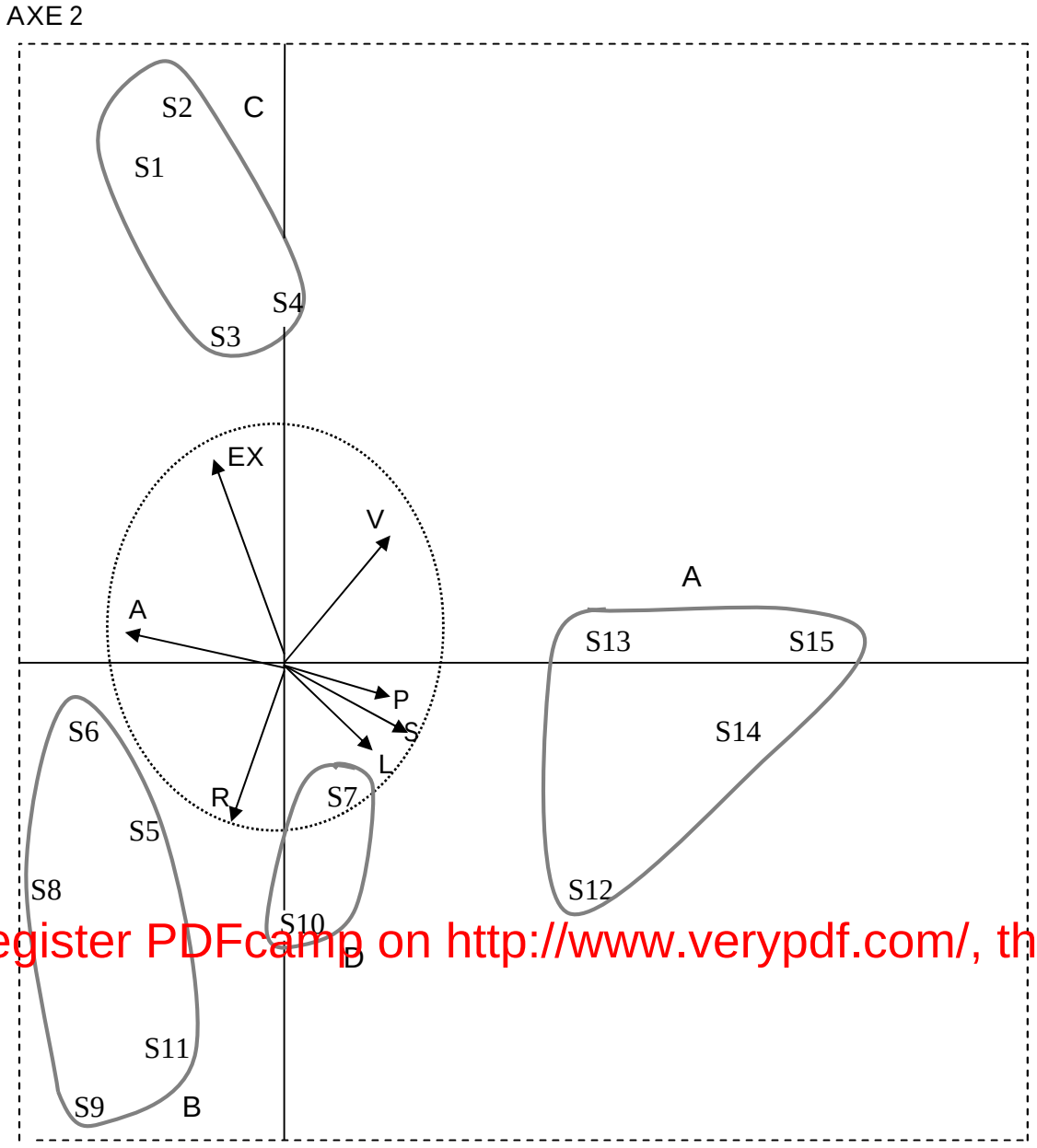
Les stations du groupe A sont caractérisées par un couvert végétal élevé (50% à 70%), une épaisseur de la litière importante (3cm à 5cm), un sol profond (15cm à 90cm) et une pente plus ou moins élevée à basse altitude.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Le groupe B se distingue du groupe A par la variable altitude qui est importante .

L'exposition (Ex) et le dénombrement des plantules (R) sont les variables qui contribuent à la distinction entre le groupe C et D. En effet, les stations du groupe C dont le dénombrement de germination est nul, se trouvent en exposition S.W, contrairement aux stations du groupe D, avec un dénombrement de germination élevé, occupant surtout la partie Est du massif qui est plus arrosé.

Dans le plan défini par l'axe 1 et l'axe 2, l'altitude, l'exposition, la profondeur du sol, l'épaisseur de la litière et le recouvrement de la végétation , influent sur la germination des graines du cèdre. Ceci confirme les résultats de l'A.F.C.M .



Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

LEGENDE

Variables :

EX : Exposition .
A : Altitude .
S : Profondeur du sol .
L : Epaisseur de la litière .
P : Pente .
V : Recouvrement .
R : Dénombrement .

Station :

S : Station .

Fig . 30 : A .C.P. sur la germination des graines de *Cedrus atlantica* en fonction des caractéristiques écologiques des stations.

2.2.4- INTERPRETATION ET DISCUSSION DE LA MATRICE DE CORRELATION

La combinaison de tous les facteurs quantifiés et les interactions entre eux, est envisagée par une analyse corrélative des divers facteurs avec la germination.

Par calcul des coefficients de corrélation entre les différents facteurs, nous avons obtenu une matrice de corrélation suivante :

Tableau 73 : Matrice de corrélation

Variables	R	EX	P	S	L	V	A
R	1.00	-0.30	-0.16	-0.33	-0.13	-0.67	.040
EX	-0.30	1.00	-0.37	-0.33	-0.18	-0.20	0.60
P	-0.16	-0.37	1.00	-0.06	0.07	0.32	-0.62
S	-0.33	-0.33	-0.06	1.00	0.70	0.23	-0.61
L	-0.13	-0.18	0.07	0.70	1.00	0.14	-0.44
V	-0.67	-0.20	0.32	0.23	0.14	1.00	-0.44
A	0.40	0.60	-0.62	-0.61	-0.44	-0.44	1.00

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Pour interpréter cette matrice de corrélation, il faut avoir une corrélation théorique, à laquelle on compare les corrélations obtenues par calcul. Cette corrélation est appelée le seuil de signification de corrélation, qui est déterminée à partir du nombre d'observation (DAGNELIE, 1975).

Avec 15 observations, le seuil de signification est de l'ordre de 0.50. Lorsque la corrélation observée est supérieur à se seuil, cela veut dire que la relation de dépendance entre les deux facteurs est significative, et dans le cas contraire, les deux facteurs agissent indépendamment.

La matrice porte des corrélations positives et négatives. Lorsque la corrélation est positive, les deux facteurs varient dans le même sens, et lorsqu'elle est négative, l'un des facteurs varie dans le sens positif et l'autre varie dans le sens contraire.

2.2.4.1 - INFLUENCE DES FACTEURS OROTOPOGRAPHIQUES

Il ressort de la matrice de corrélation, que les coefficients de corrélation de ces facteurs orotopographiques (altitude , exposition , la pente), sont inférieurs au seuil

de signification. Par conséquent, ces facteurs n'ont aucune influence sur la germination des graines. Ces résultats contredisent ceux trouvés par l'A.F.C.M ; l'A.C.P et les conclusions de LEPOUTRE (1961), LEPOUTRE et PUJOS (1963),… qui ont signalé que l'altitude et l'exposition sont les facteurs les plus déterminants dans la régénération.

2.2.4.2- INFLUENCE DES FACTEURS EDAPHIQUES

Pour la profondeur du sol , l'épaisseur de la litière et la germination, le coefficient de corrélation est faible , donc ces facteurs n'ont aucune influence sur la germination des graines. On s'attendait à avoir une corrélation positive entre la germination et le sol, comme le montre l' A.F.C.M, l' A.C.P, mais le calcul de coefficient de corrélation ne montre aucune signification, ceci peut-être du à l'échantillonnage qui n'a pas été important pour faire apparaître l'effet de ces facteurs.

2.2.4.3- INFLUENCE DU COUVERT VEGETAL

Nous observons une forte corrélation négative, entre la germination et le recouvrement de la végétation.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

En effet, plus le recouvrement augmente, plus les réserves en eau diminuent et plus le taux de germination diminue. Cette influence du couvert est ressortie par l'A.F.C.M, ou les stations à recouvrement de la végétation élevé, présentent soit une absence totale de germination, soit un taux de germination très faible. Ceci concorde avec les résultats de LEPOUTRE (1961), qui a signalé combien le couvert pouvait agir sur la germination. La strate arbustive améliore les chances de survie des semis en diminuant l'évapotranspiration estivale, et la forte densité du couvert pouvait compromettre la croissance des jeunes semis.

En conclusion, nous pouvons constater que les résultats obtenus par l'A.F.C.M et l'A.C.P sont en parfaite concordance avec la synthèse de (LEPOUTRE et PUJOS , 1963 ; EZZAHIRI et al, 1994) sur le mécanisme de régénération du cèdre de l'Atlas dans le moyen Atlas marocain .

2.2.5- APPLICATION DE LA CLASSIFICATION ASCENDANTE HIERARCHIQUE NOTEE « C.A.H »

On appelle hiérarchie, une classification totalement emboîtée.

Une classification hiérarchique peut être représentée par un arbre qui est généralement binaire, en ce sens qu'à chaque bifurcation, une classe se divise en deux sous-classes. Chaque bifurcation ou nœud est associée à un indice qui n'est autre que l'indice de distance des deux sous-classes.

Le but recherché n'est pas d'obtenir l'arbre hiérarchique, mais seulement une division raisonnable en classes aussi différentes que possible les unes des autres, sans qu'on se fixe à l'avance le nombre de classe.

Cet arbre de classification est obtenu dans la plupart des méthodes de manière ascendante.

La classification hiérarchique ascendante « C.H.A » consiste à rechercher parmi tous les couples possibles et avec l'indice de distance adopté, celui formé par 2 individus les plus proches, qu'on agrège alors pour former un premier sous-groupe. Le deuxième sera obtenu de la même façon en appliquant le critère d'agrégation choisi. Il pourra réunir soit deux autres individus, soit un individu avec le premier sous-groupe . On poursuit ensuite la même procédure jusqu'à ce qu'il n'y ait plus que deux groupes qu'on réunit alors en un seul. (DELAGARDE , 1995).

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Un des problèmes consiste à définir une mesure de dissimilarité entre parties. Les méthodes descendantes ou algorithmes divisifs sont pratiquement inutilisées (SAPORTA , 1990).

Pour dire quel est l'élément structural qui favorise la régénération du cèdre, une classification ascendante hiérarchique « C.A.H », a été établie sur une matrice de 75 observations « 15 stations d'étude comportant chacune 5 éléments structuraux » et 7 variables « facteurs écologiques et la moyenne du dénombrement des germinations ». (Voir annexe : Tab. 75)

2.2.5.1- RESULTATS ET INTERPRETATION DE LA CLASSIFICATION ASCENDANTE HIERARCHIQUE (C.A.H)

Quatres classes ressorts de l'arbre en fonction du dénombrement de la germinations et de l'altitude (Fig. 33) :

Classe 1 : correspond à la tranche altitudinale 600m à 900m d'altitude, dont le dénombrement de germination des graines du cèdre est pratiquement nul. Elle fait partie de la série du chêne vert, correspondant à la succession secondaire régressive 2 pyrophytique incomplète à *Quercus ilex, Ampelodesma mauritanicum* et *Cistus salvifolius*, déterminée dans le massif de chréa. Elle comporte les éléments structuraux des stations S_{13}, S_{14} et S_{15} .

Classe 2 : avec 14 à 28 germinations, à 900m d'altitude. Elle comporte les éléments structuraux de la station S_{12} .

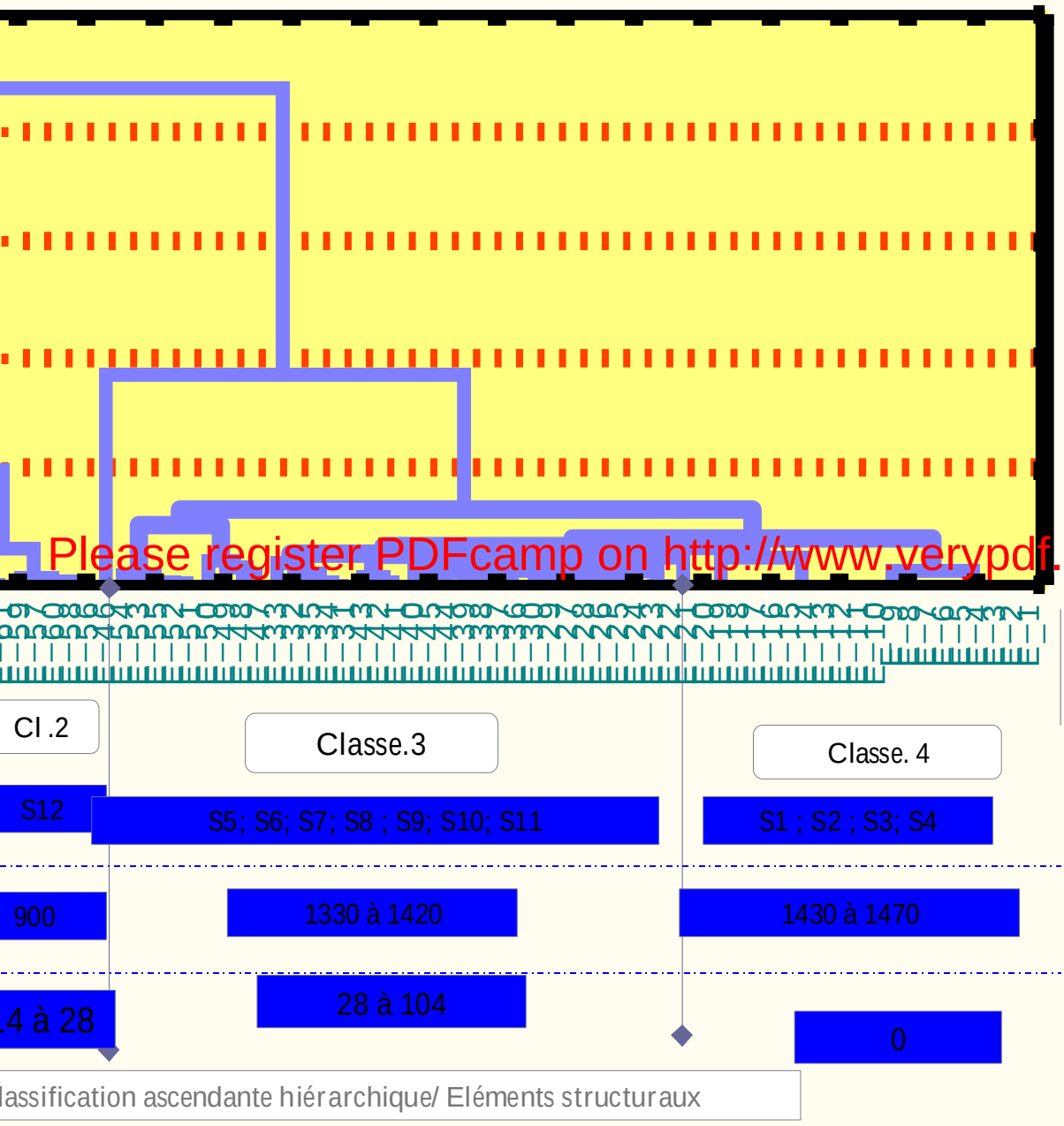
Elle fait partie également de la série du chêne vert, caractérisant la même succession secondaire 2 pyrophytique incomplète.

Classe 3 : 27 à 104 germinations, de 1330m à 1420m d'altitude, avec les éléments structuraux des stations S_5, S_6, S_7, S_8, S_9, S_{10} et S_{11} . A l'exception de l'élément structural (E30) de la station S_6 avec 24 germinations, et l'élément structural (E 33) de la station S_7 avec un dénombrement de 24 germinations. Cette classe fait partie de la série du cèdre correspondant à la succession secondaire régressive 1 incomplète à *Cedrus atlantica, Quercus ilex, et Genista tricuspidata*.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Classe 4 : 0 germination, au niveau des éléments structuraux des stations S_1, S_2, S_3 et S_4, sur une tranche altitudinale de 1430m à 1470m, caractérisant la même succession secondaire régressive 1 incomplète de la série du cèdre.

Nous concluons que c'est la même limite altitudinale déterminée par l'A.F.C.M au niveau des stations pour la germination des graines du cèdre, qui ressort par la C.A.H au niveau des éléments structuraux. Ainsi au dessous de 900m d'altitude et au dessus de 1430m, aucun élément structural ne favorise la germination. Dans ce cas, on ne peut pas parler de l'élément structural qui favorise ou qui ne favorise pas la germination, mais des conditions écologiques dans lesquelles, il se trouve.



Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

CONCLUSION GENERALE

Les forêts de cèdre ont suscité depuis longtemps, un grand intérêt scientifique.

La nécessité de les mettre sous une protection spéciale est apparue dans les années trente.

Plusieurs cédraies de vaste étendue ont ainsi été classées en qualité de Parcs Nationaux. Plusieurs recherches d'écologie végétale ont été conduites dans ces Parcs et continuent de l'être. Dans ce travail, nous somme attaché à l'étude de la régénération naturelle de cèdre et sa dynamique forestière dans le massif de Chréa. Après une période relativement longue de reconnaissance du terrain, pour le comptage des graines de cèdre et leur germination, le suivi convenable des plantules nécessitait des moyens impossibles à réunir.

Le premier apport concerne l'échantillonnage systématique des structures de végétation. Les données floristiques et écologiques recueillies sont soumises à deux traitements statistiques. L'analyse factorielle des correspondances et la méthode de classification « Nuées dynamique ».

L'analyse factorielle des correspondances en "présence-absence" des espèces et relevés, permet de reconnaître les relations synécologiques. L'ordination des relevés et espèces, apparaît à travers les noyaux parfaitement délimités dans l'espace floristico-écologiques. Cet espace est défini par des paramètres mathématiques. Cinq unités synécologiques ou groupements végétaux sont obtenus :

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Le groupement G.1 à *Quercus ilex* et *Ampelodesma mauritanicum* , le groupement G.2 à *Cedrus atlantica* et *Taxus baccata*, le groupement G.3 à *Cedrus atlantica* et *Bupleurum spinosum*, le groupement G.4 à *Cedrus atlantica* et *Quercus faginea*, le groupement G.5 à *Cedrus atlantica* et *saxifraga globulifera* .

La méthode de classification « Nuées dynamiques », nous a permit de dissocier ces groupements hétérogènes en 10 classes et 14 sous classes.

L'analyse phytodynamique est plus fine que les deux précédentes, car elle fait intervenir en plus, des facteurs biologiques, biotiques, et structuraux. Cette analyse projetant à mettre en évidence l'évolution spatio-temporelle de la végétation et les potentialités écologiques qui est effectuée sur les discontinuités des groupements obtenus en réorganisant leurs éléments à l'intérieur de chaque classe ou sous classe, en fonction des conditions floristiques, structurales, biologiques, écologiques et biotiques. Elle fait ressortir dans le mésoméditérranéen deux séries de végétation à cèdre et à chêne vert constituées de deux successions régressives secondaire incomplète et un état isolé.

La série à cèdre formée par la succession secondaire 1 régressive incomplète à *Cedrus atlantica, Quercus ilex, Genista tricuspidata* et un état isolé à *Cedrus atlantica, Quercus*

faginea, *Poa trivialis,* sur une tranche altitudinal de 1200 à 1550m, organisée en six stades phytodynamiques avec 3 classes et 14 sous classes à 124 éléments structuraux.

La série à chêne vert, constituée par la succession secondaire régressive pyrophytique incomplète à *Quercus ilex, Ampelodesma mauritanicum* et *cistus salvifolius*, à basse altitude entre 950m à 970m . Elle comprend un seul groupement G.1 organisé en deux stades phytodynamiques , avec deux classes à quatorze éléments structuraux. Dans ce cas, presque la totalité des éléments structuraux du groupement G.1 constitue la succession 2 .

Ces séries révèlent des caractères liés aux incendies, pâturages et l'action anthropique. Compte tenu de la dynamique régressive constatée, l'ampleur de l'impact humain reste sans contexte . En effet par son action directe (coupes) ou indirecte (parcours, piétinement), a contribué à la régression des formations végétales en général et de la cédraie en particulier.

Le deuxième apport, concernant cette modeste contribution à l'étude d'un problème complexe tel la régénération du cèdre de l'Atlas, quelques constations peuvent être dégagées : toutes les graines germent, aucun facteur n'intervient seul, les facteurs agissent simultanément et se compensent mutuellement. Il devient alors difficile d'établir une hiérarchie entre-eux et de discerner qui est celui qui joue un rôle prépondérant.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Il ressort également de l'analyse factorielle des correspondances multiples et la classification hiérarchique ascendante, la même limite altitudinale pour la germination des graines de cèdre. Cependant, au delà de 1430m d'altitude et au dessous de 900m d'altitude, pas de germination . Dire quel est l'élément structural qui favorise ou pas la régénération du cèdre n'est pas significatif . Le cas le plus signifiant est celui de la disparition estivale des plantules constatée pendant les 4 années d'observation, que ce soit dans de bonne ou mauvaise conditions écologiques du milieu .

S'agit-il à l'action consommatrice des petits vertébrés (Rongeurs,.....) sur les plantules s'intéressant aux champignons qui représentent en été et en automne une part importante du régime alimentaire des rongeurs en forêt (GENAR et LESCOURRET , 1984), ou bien au piétinement provoqué par l'élevage dans le massif, ou encore à d'autres facteurs ? Ceci peut constituer une voie de recherche intéressante sur l'ensemble des cédraies algériennes .

Dans le but de donner une meilleur place de cette espèce forestière parmi les plus nobles et majestueuses de nos vastes et naturelles forêts 0, des opérations de protection et de mise en valeur et de régénération à grande échelle sont dorénavant urgentes à opérer.

& BIBLIOGRAPHIE

ABDESSEMED K ., 1981 – Le Cèdre de l'Atlas dans les massifs de l'Aurés et du Belezma. Etude phytosociologie et problèmes de conservation d'aménagement. Thèse Doct. Ing. Univ. Aix- Marseille III, 199 p.

ABOUROUH M., 1983. – Essai de mycorhization de *Cedrus atlantica* en pépinière. Annales. Rech. Forest. Maroc, 23 : 189-328.

ABTROUNE H ., BENMEBAREK L., DOUAOURI K., MEHENEK N., 1992. – Diagnostic phytodynamique, écologique et sylvopastoral de Fersiouane « Parc National de Theniet-El-Had ». Thése. Ing. Ecologie et environnement, Univ. Sci. Thechnol. H.Boumedienne, 120p+ann.

ACHAL A., AKABLI O. , BARBERO M., BENABID A., M'HIRIT O. , PEYRIMHOFF P., ABDESMED K., QUEZEL P et RIVAS MARTINEZ S . , 1980. - A propos de la valeur Bioclimatique et dynamique de quelques essences forestières au Maroc. Ecologia méditerranea, 5, 211-249.

AKABLI O. , 1981. – Contribution à l'étude du chêne zéne et ses relations avec le cèdre et le Chêne vert. Problèmes pastoraux dans les causses moyen-atlasique d'Azrou El-Hajeb au Maroc. Thèse. Doct. Ing. Univ. Aix Marseille III , 113p + ann.

AKKOUCHE K. et KORCHI R., 1994 . – Typologie phytodynamique de la Végétation du massif de Lalla Khedidja (Djurdjura). Mém. Ing. Univ. Sci. Technol. H.Boumédiène. Alger , 141 p.

AIME S ., 1975.- Contribution à l'étude phytoécologique du chêne liège, étude de quelques limites. Thèse .Doct. Spéc. , Univ. Nice, 182p.

ALCARAZ C., 1982. – La végétation de l'Ouest Algérien. Thèse. Doct. Univ. Perpignan, 415 p + Ann. + Cartes.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

ALI BELKACEM L ., ALLOUCHE N . et BENCHAMA A ., 1998. -Etude physionomique, écologique et floristique des groupements végétaux herbacés de l'Atlas Blideen. Mém. Ing . D'etat. ISN / U.S.T.H.B. Alger, 83 p + ann.

ANGOT A ., 1928. – Etude sur les régimes pluviométriques de la méditerranéen. C. R Congr. Soc. Sav., 120-134.

ANONYME ., 1912. – L'œuvre du reboisement en Algérie. Bull. De la station de Rech. Forest. Du Nord de l'Afrique . I (1) : 41-42.

AOUF C., MERROUCHE A., YAHIAOUI K., 1993. – Modalités d'échantillonnage et typologie phytodynamique du massif de Mouzaia. Thése. Ing. Ecologie et environnement, Univ. Sci. Thechnol. H.Bomedienne, 133p + ann.

ARNAUD D., 1997. – Le cèdre dans la réalité et l'imaginaire de la méditerranéen de l'Antiquité à nos jours. Rev. For. Fr. XLIX , 2,pp. 159-163.

AZOUNI A., 1980. – Etude de la croissance de *Cedrus atlantica* Manetti introduit en moyenne altitude dans l'Atlas Blideen. Mémoire d'ingénieur. I.N.A Alger , 60p.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

BAGNOULS L . et GAUSSEN ., 1953. – Saison sèche et indice xérothérmique. *Bull. Sco. Hist. Nat.* Toulouse, 88 : 193-239

BARBERO M. , QUEZEL P. et RIVAS-MARTINEZ S. , 1981. - Contribution à l'étude des groupements forestiers et préforestiers du Maroc .*Phytocoenologia,* 9 , (3) p : 311-412.

BARBERO M. et QUEZEL P., 1984 . – Caractérisation bioclimatique des étages de végétation forestière sur le pourtour méditerranéen. Aspects méthodologiques posés par zonation. *Doc. Ecol. Médit* .III-IV : 49-56 .

BARBERO M. et QUEZEL P., 1985. – Carte de la végétation potentielle de la région Méditerranéenne, feuille n° 1 : végétation de la méditerranéen oriental. C.N.R.S : 1-69 +Carte au 1/2500.000.

BARBERO M., LOISEL R et QUEZEL P., 1989. – Perturbations et incendies en région méditerranéenne . *Int. Estud. Pyrenaicos jaca*. 12 : 409-419 .

BARRY J.P., CELLES J.C et FAUREL L ., 1976. - Notice de la carte internationale du tapis végétale et des conditions écologiques. Feuille d'Alger au 1/1.000.000, Alger, C.R.B.T. , 42 p.

BELKHITER R ., 1995. – Contribution à l'étude de la végétation des Monts du Hodna ,(Etude phytosociologique du massif de Boutaleb). Thèse de Magister ,Univ. Ferhat Abbés, Sétif, 175 p.

BENABID A ., 1982a . – Etude phytoécologique, biogéographie et dynamique des associations et séries sylvatiques du Rif occidental (Maroc). Problème posés par la déforestation et L'aménagement des peuplements forestiers actuels. UDES Aix-Marseille. Fac. Sc et Tech. 199p+ tableaux et figures .

BENABID A ., 1982b. – Bref aperçu sur la zonation altitudinale de la végétation du Maroc. *Ecol. Médit.* Marseille. T. 8 Fasc (1-2) : 301-315.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

BENABID A ., 1984 . – Etude phytoécologique des peuplements forestiers et préforéstiers du Rif centro-occidental (Maroc). *Trav.Instit. Sc., Sér. Bot* . n° 34, Rabat, 64 p.

BENABID A ., 1988. – Contribution à l'étude des groupements non forestiers du Moyen Atlas central (Maroc). *Bull, Inst. Sci* ., n° 12, Rabat : 79-98.

BENABID A ., 1994. – Biogéographie, phytosociologie et phytodynamique des cédraies de L'Atlas, *Cedrus atlantica* (Manetti). *Ann. Rech. Forest.* Maroc, 27 « spécial », Vol 1, I-XXVI : 62-76.

BENSAID A ., 1980 . – Etude des facteurs limitants de la régénération du cèdre de l'Atlas à Talaguilef- Djurdjura. Thèse. Ing. Agro. INA. Alger. 32p.

BENTIBA B. et REILLE M., 1982. – Recherches pallenanalytiques dans les montagnes de Kroumirie (Tunisie septentrionale) : premiers résultats. *Ecologia Mediterranea*, 8, 4, pp. 75-86.

BENZECRI J.P. et BENZECRI F., 1980. - Pratique de l'analyse des données, volume I : Analyse des Correspondances, exposé élémentaire. Paris, Dunod . 424 p.

BENZECRI J.P. et *Coll* ., 1973. – L'analyse des données. 1-la taxinomie. 2- l'analyse des correspondances. Paris, Dunod, 2 vol ., 675 p .

BENISTON N.T ., BENISTON W.S. , 1984 . – Fleurs d'Algérie. 335 p.

BLES J.L ., DEBRAND-PASSARD S et FLEURY J.J ., 1972. – Stratigraphie de L'autochtone Téllien. anti-miocéne dans le massif de Blida (Algérie du Nord). Bull. Soc. Hist.Nat. Afr. Nord Alger , 1. 63.fasc.1.2.

BONIN G., AUBERT G., BARBERO M., GAMISANS J., GRUBER M., LOISEL R., QUEZEL P., SANDOZ H., THINNON M. et VEDRENNE G., 1983. – Mise en évidence de la dynamique de quelques écosystèmes forestiers et préforestiers provençaux aux étages méditerranéens S.L. à l'aide des taxons indicateurs . *Vegetario* 54, 79-96 .

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

BONIN G et ROUX M., 1978. –Utilisation de l'analyse factorielle des correspondances dans l'étude phytoécologique de quelques pelouses de l'apennin lucano-calabrais. *Oecol.plant.*, 13,(2) : 121-138 .

BOUAOUNE Dj ., 1996. – Contribution à l'étude floristique des étages de végétation de l'Atlas blidéen (phytoécologie, phytosociologie et déterminisme climatique) . Thèse magister. Ecol. Univ. H. Boumediene, Alger, 177p + ann.

BOUDY P., 1948-1955. – Economie Forestière Nord-Africaine. Paris. Larose ed, 4. Vol. 2422 Pages.

BOUDY P., 1950. – Association de *Pinus halepensis* en Afrique du Nord. I, pp.132-133. Monographie et traitement du pin d'Alep. II . pp.639-690. In. Economie Forestière nord-africaine.

BOUDY P. , 1952. – Considérations sur la forêt algérienne et sur la forêt tunisienne. Compte-rendu hebdomadaire. Des séances de l'Académie d'Agriculture de France , T. 39 , séances des 8 et 15 octobre 1952 : 529-543

.BOUDY P., 1955. - Description forestière de l'Algérie et de la Tunisie. Larose .Paris, 493p.

BOUHERAOUA H ., 1992.–Contribution à l'étude phytosociologique et phytodynamique des groupements végétaux de la forêt de Tala Guilef (Djurdjura occidental). Mém. Ing. Agro. , Inst. Agr. Univ. Tizi-ouzou, 107 p.

BUREL F. et BAUDRY J ., 1990 . – structural dynamic of a hedgerow network landscape in Brittany France . Landscape Ecology, 4,197-210 .

CAUBET A. , 1997. – Il ya 2700 ans : le cèdre et les Assyriens. *Rev. For. Fr.* XLIX, 2, pp.164-169.

CHALABI N ., 1980. - Analyse phytosociologique, phytoécologique, dendrométrique et dendroclimatologique des forêts de *Quercus*…..et contribution à l'étude taxonomique du genre *Quercus* en syrie. Thèse Univ. Marseille St jérome : 342p . , 1 annexe.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

CHEKCHEK S ., 1985. – Cartographie de la végétation d'une partie du parc national de Chréa . Mém. Ing. Agr. INA. El-Harrach, Alger,137 +ann.

CELLES J.C., 1975. – Contribution à l'étude de la végétation des confins Saharo-Constantinois (Algérie). Thèse. Doct, Univ. Nice, 364 p.

DAGET Ph ., 1977 . – Le bioclimat méditerranéen. Analyse des formes climatique par le système d'Emberger. *Végétatio,* 34 (2) : 87-103.

DAGET Ph et GODRON M ., 1974 . – Vocabulaire d'Ecologie . Paris- Hachette 273 p.

DAGNELIE P ., 1960. –Contribution à l'étude des communautés végétales par l'analyse factorielle. Bull.Serv.Carte *phytogéogr*.Ser.B : 93-195.

DAGNELIE P ., 1975. – Théorie et méthodes statistiques. Applications agronomiques. Présse agronomique de Gembloux (Belgique). 2éme édition. Vol I , 459 p.

DAHMANI-MEGREROUCHE M ., 1984 . - Contribution à l'étude des groupements à Chêne vert (*Quercus rotundifolia*, Lamk.) des Monts de tlemcen « Ouest Algérien ». Approche phytoécologique et phytosociologique. Thèse. Doc. 3ème cycle, Univ. Sci. Technol H.Boumediène. Alger, 238p+ ann.

DAHMANI-MEGREROUCHE M ., 1997 . – La chêne vert en Algérie – Syntaxonomie, phytoécologie et dynamique des peuplements . Thèse. Doct. Etat, Univ. H. BOUMEDIENE, Alger, 330p.

DANIN A. et ORSHAN G., 1990. - The distribution of Raunkiaer life forms in israel in relation to the environment. Journal of Vegetation Science 1 : 41-48 .

DEBAZAC E.F., 1959. - La végétation forestière de Kroumirie. *Ann. Ec .Nat. Eaux et Forét*s, 14 (2), 131p.

DEBAZAC E.F ., 1977 . – Manuel de conifères. Ed. Louis jean, cap, 2 iéme édition : 172p.

DELAGARDE J ., 1995 . – Initiation à l'analyse des données. Dunod, Paris, nouvelle présentation 1998, 3ème édition : 215p .

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

DERRIDJ A ., 1990 . –Etude des populations de *Cedrus atlantica* M. En Algérie. *Rech. forest.* au Maroc, 11 : 245-298.

DJEBAILI S., 1978. –Recherches phytosociologiques et phytoécologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas saharien. Thèse Doct. Sci. Tech. Languedoc, Montpellier : 229p. + ann .

DJELLOULI Y ., 1991. – Flores et plantes en Algérie septentrionale. Déterminisme de la répartition des plantes. Thèse. Doct. Es-Sci. Univ. H. Boumediène, Alger, 262 p + ann.

DOBREMEZ J.F., 1972 . - Mise au point d'une méthode cartographique d'étude des montagnes tropicales. Le Népal, écologie et phytogéographie. Thèse, Univ. Sci.Médicale de Grenoble : 373p.

DONADIEU P., 1977. – Contribution à une synthèse bioclimatique et phytogéographique au Maroc. Inst. Agro. vétér. Hassan II, Maroc, 117p.

DUVIGNEAUD P., 1946. – La variabilité des associations végétales. Bull. Soc. R . Bot. Belgique. 78. : 107-134.

EMBERGER L ., 1936. – Remarques critiques sur les étages de végétation dans les montagnes Marocaines. *Bull. Soc. Bot*. Suisse, T. 46. Pp 614-631 .

EMBERGER L ., 1939. – Contribution à la connaissance des cèdres et en particulier du Deodar et du cèdre de l'Atlas. *Rev. De .Bot*. Appliquée et d'Agriculture Tropical, XVIII , 158 : 77-91.

EMBERGER L ., 1955. – Une classification biogéographie des climats. *Rev. Trav.Lab. Bot. Geo. Zoo. Fasc. Sc*. Montpellier, 7. 1-43.

ESCOFFIER B. et PAGES J ., 1990. – Analyses factorielles simples et multiples. Objectifs, méthodes et interprétation. Deuxième édition, Bordas, Paris. 267 p.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

EZZAHIRI M ., BELGHAZI B et BAAIRIS M ., 1999. – Etude de la régénération du cèdre de l'Atlas en fonction des propriétés physico-chimiques du sol des parcelles clôturées de OUIOUANE AJDIR et D'ITZER. *Ann. Rech. For*. Maroc. T (32), 44-53.

EZZAHIRI M . et BELGHAZI B., 2000. –Synthèse de quelques résultats sur la régénération naturelle du cèdre de l'Atlas au moyen Atlas (Maroc) . *Science et changements planétaires/ Sécheresse*. Vol.11, N°2. P : 79-84 .

FAUREL L ., 1947. - Note sur la cédraie de l'Atlas de Blida (Algérie) ses sols Et ses associations végétales. *C.R.Conf. Pedol. Medi*t :1 – 20 mai 1947. Alger-Montpellier, pp 474-477.

FENELON J.F ., 1981. –Qu'est ce que l'analyse des données ? Lefonen, Paris. 311p

GAMISSANS J ., 1978. - La végétation des montagnes corses. *Phytocoenologia,* 4 (4) : 377-432.

GAUSSEN H ., 1949. – Les essences forestières et la pluviosité en Tunisie. In Travaux botaniques dédiés à R. Maire. *Soc. Hist. Nat. Afr.Nord*, 2. Alger, pp. 127-136.

GAUSSEN H ., 1963. – Ecologie et phytogeographie *in* « précis des sciences biologique, Botanique ». p 2. 926- 972.

GAUSSEN H ., 1967. – Les gymnospermes actuelles et fossiles. *Trav. Lab. For*. Toulouse Vol. I , Fasc. VI, Chap. XI : 294-319.

GENARD M. et LESCOURRET F., 1984. – Les petits vertébrés de la pineraie à crochet, Fonction descriptive et rôle dans la régénération forestière . L'exemple du massif d'Osseja (Pyrénées-Orientales). Thèse. Doct. Ing. , Inst. Nat. Agro. , Paris-Grignon, 250 p.

GHARZOULI R ., 1989. – Contribution à l'étude de la végétation de la chaîne des Babor . Analyse phytosociologique des djebels Babor et Tababor. Thèse de Magister. Inst. Natl. Ens. Sup., Sétif, 235 p.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

GODRON M ., 1989. – Les étages de végétation du Languedoc-Roussillon. Repères, 1 : 1-28.

GOUNOT M. et SCHOENENBERGER A ., 1967. – Carte phytoécologique de la Tunisie septentrionale au 1/200.000. Feuilles Bizerte – Tunis et Taberka. Souk El Arba. Vol.40 Fasc.1. *Inst .Nat. Rech. Agro.*Tunis 430p+ ann.

GOUNOT M ., 1969. - Méthodes d'études quantitatives de la végétation . Paris , Ed. Masson et Cie : 314 p.

GRANGE D. et LEBART L ., 1993. – Traitements statistiques des enquêtes, Paris, Dunod.

GREUTER W ., BURDET H.M. et LONG G., eds., 1984-1986-1989. - Med-Checklist. Inventaire critique des plantes vasculaires des pays circum-méditerranéens. Optima et Cons. Et jardin Bot. de la ville de Genève. Vol. I, 430p., Vol. III, 542p. , Vol. IV, 586p .

GUINIER P. , 1943. – Flore forestière, forêts et économie forestière en Afrique du nord. Rev. Des eaux et forêts : 585-603 et Déc : 543-661.

GUINOCHET M ., 1973. – La phytosociologie. Paris, Masson. 227 p.

HADJI O ., 1991. –Contribution à l'étude de la régénération naturelle du cèdre de l'Atlas « *Cedrus atlantica* Manetti » au niveau du Parc National de Belezma (Aurés, W. Batna) . Thèse. Ing. Agro., I.N.A, Alger, 86p + ann .

HALIMI A ., 1980. – L'Atlas Blidéen. Climats et étages végétaux. Ed. OPU. Alger, 523 p.

IONESCO T. et SAUVAGE Ch ., 1962 . – Les types de végétation du Maroc. Essai de nomenclature et de définition. *Rev. Géogr. Maroc*, 1-2, 75-86.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

KADIK B., 1983. – Contribution à l'étude du Pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.) en Algérie. Ecologie, dendrométrie, morphologie. O.P.U. Alger. 581 .

KERGUELEN M ., 1994. – Index synonymique de la Flore de France . Muséum National d'histoire Naturelle . Paris, 196 p.

KHELIFI H., 1987. –Contribution à l'étude phytoécologique et phytosociologique des formations à chêne liège dans Nord-Est Algérien . Thèse Magister. Sci. de La nature, Uni. Sci. Technol. H. BOUMEDIENE, Alger, 151 p.

LAMHAMEDI M. et CHBOUKI N., 1994 . –Les principaux facteurs influençant la régénération naturelle du cèdre de l'Atlas. *Ann. Rech. For.* Maroc, T(27), 243-257 .

LANIER L ., 1986. – Précis de sylviculture. E.N.G.R.E.F, Nancy. 468 p.

LAPIE G ., 1909. – Etude phytogeographique de la Kabylie du Djudjura. *Bull. Soc . Bot*. France, 99-152 .

LAPIE G et MAIGE A ., 1914. - Flore forestière illustrée de l'Algérie. Ed. Orlhac : 375p.

LEBART L., MORINEAU A. FENELON J.P., 1979. – Traitement des données statistiques (Méthodes et programmes) . Paris. Dunod. 510p.

LEGRIS P., 1963. – La végétation de l'Inde. Trav. Du Labo. Forest. De Toulouse, 5 (2) : 589 p.

LE HOUEROU H. N ., 1969. - La végétation de la Tunisie steppique. Thèse en Sci., St. Jerome, Aix Marseille, III Paris, 622p

LE HOUEROU H. N ., 1995. – Bioclimatologie et Biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique. Diversité biologique, développement durable et désertification, *Options méditerranéennes*, série .B : recherches et études : 1-396.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

LEMEE G., 1967. –Précis de biogéographie . Paris, Masson, 538 p .

LEMEE G., 1978. – Précis d'écologie végétale. Masson . Paris. New York. Barcelone. 285 p.

LEPART J. et ESCARRE J., 1983. – La succession végétale, mécanismes et modèles : Analyse bibliographie. *Bull. Ecol.,* 14. N°3. Paris ; 133-179.

LEPOUTRE B. , 1961. – Recherche sur les conditions édaphiques de régénération des cédraies marocaines. *Ann. . Rech. Forest*. Au Maroc, 6(2) : 1-211.

LEPOUTRE B. , 1963. – Rôle des mycorhizes dans la biologie du jeune cèdre. Comptes-rendus des séances mensuelles de la société des sciences naturelles et physiques du Maroc, 29 : 101-103.

LEPOUTRE B., PUJOS A., 1963. – Premier essai de synthèse sur le mécanisme de régénération du cèdre dans le moyen Atlas Marocain. *Ann.. Rech. Forest.* Au Maroc, 7 : 57-155.

LEPOUTRE B., PUJOS A., 1964. –Suite d'observation sur la régénération du cèdre par taches. *Ann. Rech. For.* Au Maroc . T(7) : 1-20.

MAHESHWARI P., CHAYABISWA S ., 1970. – *Cedrus* . Botanical ; Monograph N°5, Concil of scientific and Industrial Research, New-Delhi : 115p.

MAIRE R ., 1926. - Notice de la carte phytogéographique de l'Algèrie et de la Tunisie. Gouv. Geo.Alg., Serv.Cart., Alger, 78 p+1 carte.

MAIRE R ., 1928. – Origine de la flore des montagnes de l'Afrique du nord. Mém. Soc. Biogéo 2 : 187-194.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

MAIRE R ., 1952. – Flore de l'Afrique du Nord. Pteridophyta, Gymnospermae, Monocotyledonea (Glumiflorae p.p). Encyclopédie biologique XXXIII ,2, Le chevalier Paris : 366p.

MARION J ., 1954. – La régénération naturelle dans les cédraies du rebord septentrional du Moyen Atlas occidental calcaire . *Ann. Rech. For*. au Maroc. 4(1) : 105-127 .

MEDDOUR R ., 1994. – Contribution à l'étude phytosociologique de la portion centro-orientale du parc national de Chréa. Essai d'interprétation synthétique des étages et séries de végétation de l'Atlas blidéen. Thèse. Mag, INA , Alger, 330 p.

MEDIOUNI K ., 1987. – Problématique de l'aménagement agrosylvo-pastoral. Cas d'une zone pilote de 50000 ha du massif d'El-Hassasna. Comm . Sem. Dehesas. 20p.

MEDIOUNI K ., 2000. – Stratégie Algérienne de développement durable de la diversité biologique. Doc.M.A.B., Atelier N°1, Séminaire International sur la biodiversité, Alger., 13 et 14 juin 2000. 108p.

MEDIOUNI K . et YAHI N ., 1989. -Etude structurale de la série du cèdre d'Ait-Ouabane (Djurdjura) .*Forêt méditerranéenne* ,XI, 2 : : 103 - 112.

MEDIOUNI K . et YAHI N ., 1994 . - Phytodynamique et autoècologie du cèdre (*cedrus atlantica* , Manetti) dans le Djurdjura .*Ann. Rech. Forest* .Maroc,27 (spécial), Vol.1,I-XXVI. Actes du séminaire international sur le cèdre de l'Atlas, Ifrane (Maroc), 7-11 juin 1993.

MELAZEM B., 1990. –Etude des facteurs limitants la régénération naturelle du cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica,* Manetti) dans le parc national de Theniet El Had. Mem. Ing. Ecol. Univ. H. BOUMEDIENE, Alger, 57p + ann.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

M'HIRIT O ., 1982 a. - Etude écologique et forestière des Cédraies du Rif marocain. Essai sur une approche multidimensionnelle de la phytoècologie et de la Productivité du Cèdre (*Cedrus atlantica*,Manetti). Thèse Doc. Es. Sci. Univ. Aix Marseille ,2 vol.

M'HIRIT O ., 1994 . – Le cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica,* Manetti) Présentation générale et état des connaissances à travers le réseau Silva Méditerranea « le cèdre *» Ann. Rech. Forest*. Maroc, 27 (spécial) , Vol 1, I-XXVI : 4-21.

M'HIRIT O ., 1999 . - Le cèdre de l'Atlas à travers le réseau Silva Méditerranea « le cèdre » Bilan et perspectives. *Forêt Méditerranéenne*. Tome XX n° 3, pp. 95-100.

NEDJAHI A ., 1988. – La cédraie de Chréa (Atlas blidéen) : phénologie, productivité et régénération. Thèse. Doct. Univ. Nancy I, 184 p.

NEGRE R ., 1952-53 . - Observation phytosociologiques et écologiques. Sommaires sur la Cèdraie de Kissarit . Brigade forestiére de Ain Leuh (Moyen Atlas Central). Phyto , 4 (1-3) : 59-71.

NEZAR M ., 1980. – Etude de la régénération naturelle du cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica*) dans le Belezma « Aurés ». Thése. Ing. Agro. INA. Alger. 58p.

NOIRFALISE A. et GALOUX A ., 1959. - Les étages de végétation de l'Ardenne belge. Trav. St. Groenendoel . 6, 22 p.

OUNADI F. , YOUYOU N. , et ZERROUKI K., 1990. – Diagnostic écologique et Aménagement sylvo-pastoral du Djebel El Meddad. « Parc National de Theniet El Haad » Thèse ing. Univ. Sci. Technol. H.BOUMÉDIÈNE, 120 p+ann.

OZENDA P., 1964 . – Biogéographie végétale. Doin Ed. Paris .

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

OZENDA P., 1975 . - Les étages de végétation dans les montagnes du bassin méditerranéen. Doc. Cart. Ecolo., vol XVI : 1-32.

OZENDA P., 1982. – Les végétaux dans la biosphère. Paris, Ed. Doin, 431 p.

OZENDA P., 1985. – La végétation de la chaîne Alpine dans l'espace montagnard européen. Masson, Paris. 350p .

PARDE J., 1937. - Les Conifères. La maison rustique, Paris : 308 p.

PEYERIMHOFF DE FONTENELLE P ., 1941. – Notice sur la carte forestière de l'Algérie et la Tunisie Bacconnier ., Alger, 71p.

PONS A., 1998. – L'histoire du genre *Cedrus* d'après les données paléobotaniques disponibles. *Forêt méditerranéenne* , tome XIX, n° 3, pp. 236-242.

POUGET M ., 1980 . – Les relations sols-végétation dans les steppes Sud Algéroises. *Trav et Doct. ORSTOM.N°116,* Paris, 555 p.

PUJOS A ., 1966. - Les milieux de la Cédraie marocaine Etude d'une classification des cédraies du Moyen-Atlas et de la régénération actuelle dans les peuplements. *Ann. Rech .Forest*. Maroc. T. 8. Rabat. P.283.

PUTOD R ., 1974. – Le reboisement en cèdre dans le Sud-Est de la France. *Bull. Vulg. Forest*. N° 8. . 58p.

PUTOD R ., 1979. - Le Cèdre de l'Atlas en France, *Bull. de la Vulg*. : 1-75.

QUEZEL P ., 1956. –Contribution à l'étude des forêts de Chêne à feuilles caduques d 'Algèrie. *Mèm.de la Soc.Hist. Nat.Afr.Nord,*1 : 1-57.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

QUEZEL P ., 1957. – Peuplement végétal des hautes montagnes d'Afrique du Nord. Le chevalier éd., Paris. 463 p .

QUEZEL P., 1964. – L'endémisme dans la flore d'Algérie .*C.R.Soc. Biogéog*., 361 : 137-149 .

QUEZEL P., 1976. - les forêts du pourtour méditerranéen *In* «Forêts et maquis méditerranéens» : Ecologie, conservation et aménagement. U.N.E.S.C.O, notes techniques du MAB, 2 : 9 - 33.

QUEZEL P ., 1979a . - la région méditerranéenne française et ses essences forestières Signification écologique dans le contexte circum-méditerranéen. *Forêt méditerranéenne*., 1(1) : 7-18.

QUEZEL P ., 1979 b.- «Matorals» méditerranéens et « Chaparrals»- californiens. Quelques aspects comparatifs de leur dynamique, de leurs structures et de leur signification écologique. *Ann. Sci. Forest*., 36(1) : 1-12.

QUEZEL P., 1980. - Biogéographie et écologie des conifères sur le pourtour méditerranéen .*In* Actualities d'Ecologie forestière, ed. .P. Pesson Gauthier- Villars, paris 205-255.

QUEZEL P., 1983. – Flore et végétation actuelles de l'Afrique du Nord, leurs significations en fonction de l'origine, de l'évolution et des migrations des flores et structures de végétation passées . Bothalia, 14 (3-4) : 411-416 .

QUEZEL P., 1995. –La flore du bassin méditerranéen : origine, mise en place, endémisme. *Ecologia mediterranea* XXI (1/2) : 19-39 .

QUEZEL P., 1998. – Cèdre et Cédraies du pourtour méditerranéen : signification bioclimatique et phytogéographie. *Forêt méditerranéenne, tome XIX, n° 3.* Pp. 243-260.

QUEZEL P. et SANTA S ., 1962-1963 . – Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. 2 vol. C.N.R.S. Paris, 1170 p.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

QUEZEL P., GAMISANS J. et GRUBER M ., 1980. – Biogéographie et mise en place des flores méditerranéennes *In* coll. Fond. Emberger, Montpellier, 9-10 Avril 1980, *Naturalia monspeliensia*, N°hors série : 41-51

QUEZEL P., BARBERO M . et BENABID A., 1987. – Contribution à l'étude des groupements forestiers et préforestiers du Haut Atlas oriental (Maroc). *Ecologia Méditerranea*, Vol 13, (1-2) : 107-117.

QUEZEL P. et BARBERO M. , 1989. – Les formations à genévriers rampants du Djurdjura (Algérie) . Leur signification écologique, dynamique et syntaxonomique dans une approche globale des cédraies kabyles. Lazaroa, 11 : 85-99

RAMEAU J.C., 1988 . – Contribution phytoécologique et dynamique à l'étude des Ecosystèmes forestiers. Application aux forêts du Nord-Est de la France.Thése. Doct. D'état en Sc. Nat . Univ. France, Conté 344 p.

RAMEAU J.C., 2001. – Les milieux naturels continentaux : Dynamique des écosystèmes terrestres . *LA JAUNE ET LA ROUGE DE 2001*. p : 1-17 .

REILLE M ., 1976. – Contribution pollen analytique à l'histoire de la végétation des montagnes du Rif (Maroc septentrional). Suppl. *Bull. Ass. Fr. Et* : Quaternaire, 50 pp. 53-76.

REY P., 1960. – Essai de phytocinétrique, biogéographique .C.N.R.S., Paris, *in* « Eléments de biogéographie ».

RIVAS-MARTINEZ R ., 1981. – Les étages bioclimatiques de la péninsule Ibérique. *Anal. Jard. Bot*. Madrid, 37 (2) : 251-268.

RIVAS MARTINEZ S., 1982. - Etages bioclimatiques, secteurs chorologiques et séries de végétations de l'Espagne méditerranéenne. *Ecol. Med*. 8(1-2) : 275-288.

RIVAS-MARTINEZ S., 1985. – Biogeographia y végetacion. Real. *Acad. Ciencias Exactas. Fisicas y naturales* : 7-103.

ROBERT C., 1989. – Analyse descriptive multivariée. Application à l'intelligence artificielle. Collection statistique en biologie et en médecine . Medecine-sciences. Flammarion, Paris, 206p.+Ann.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

ROYCHOWDHURY C ., 1961. - The morphology and embryology of Cedrus Doedora Loud. phytomorphology 11 : 283-304.

SADKI N., 1988. – Contribution à l'étude des groupements à olivier et lentisque de la région d'Annaba. Essai phytosociologique. Thèse magister Uni. Sci. Technol. H. BOUMEDIENNE Alger. 253p .

SALAMANI M ., 1991. – Premières données palynologiques sur l'histoire holocène du massif de l'Akfadou (Grande Kabylie, Algérie) .*Ecologia Mediterranea,* 17, 145-159.

SAPORTA G ., 1990. – Probabilité, analyse des données et statistiques. Edition. Technip. Paris.

SAUVAGE CH ., 1961. –Recherche géobotaniques sur les suberaies Marocaines. *Trav. Int. Sc. Cherif. Serv. Bot.* 21 : p.1- 462+ Ann

SCHOENENBERGER A ., 1970. – Etude du couvert forestier de l'Aurés Oriental. Tendances évolutives de ce peuplement. Catalogue des espèces vasculaires du massif Forestier de Beni-Imloul, Chelia, Belezma, S'gag . Inventaire des espèces pastorales Du massif de Beni-imloul et des vallées avoisinantes. Ing., For. Proj. Alg. 15 p

SELTZER P., 1937. - La carte pluviométrique de l'Algérie (moyennes 1914-1934) *Bull. Soc.Hist. Nat.Afr.Nord* 23(3) : 172-184.

SELTZER P., 1946. - Le climat de l'Algérie. INS, de Météo. et de Phys. du Globe, Alger. 219p.+ 1 carte.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

STEWART Ph., 1969. - Quotient pluviothermique et dégradation biosphèrique *Bull. Soc.Hist. Nat.Afr..Nord,* Alger 59(1-4) : 23-37.

TECHNOEXPORTSTROY ., 1970. – Le parc National du Babor : Etudes préliminaires. 185 p.

TOMASSELLI R ., 1976. – La dégradation du maquis méditerranéen : *In* : Notes Techniques Du M.A.B.n° 2, U.N.E.S.C.O : 33-72.

TOTH J ., 1971. - Le Cèdre. *Bull.de Vulgarisation forest.*, 71(4) : .29 p.

TOTH J ., 1978. - Contribution à l'étude de la fructification et de la régénération naturelle du Cèdre de l'Atlas (*Cedrus Atlantica* Manetti) dans le sud de la France. Thèse Doc.Ing.Fac.des Sciences et Techn..de Marseille st Jérome 136 p.

TOTH J ., 1980. - Le Cèdre dans quelques pays du pourtour méditerranéen et dans deux autres pays à grande importance forestière, *Forêt méditerranéenne*, II(1), CTGREF, Aix en Provence : 23-30.

TOTH J ., 1984 .-La prévision des possibilités de récolte de cônes de Cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* Manetti).*Bull.Techn.Off.Nat.des Forêts*,15:38-50.

WOJTERSKI T. W., 1985 . – Guide de l'excursion internationale de Phytosociologie (Algérie du Nord) A.I.E.V., I.N.A, 274p.

YAHI N ., 1988. – Contribution à l'étude de la dynamique des formations de cèdre (*Cedrus atlantica,* Manetti) d'Ait Ouabane « Djurdjura ». Mém . D.E.S , USTHB., Alger, 90 P+Ann.

YAHI N ., 1995. – Contribution à l'étude phytosociologique des formations à cèdre *« Cedrus atlantica* ,Manetti » de l'Atlas tellien (Ouarsenis, Djurdjura, Babor). Thèse de Magister, Ins. des sci. de la Nature. U.S.T.H.B. Alger. 174 p.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

YI B.G ., 1976. – Croissance du cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* ,Manetti) en relation avec quelque variables du milieu. Languedoc-Roussillon. Thèse. Univ. Sci et Techn. Du Languedoc, Montpellier : 193p.

ZAIDI S ., 1987. – Contribution à l'étude phytodynamique des formations à (*Cedrus atlantica,.* Manetti) dans le Tigounatine « Djurdjura » Mém. D.E.S. Ecol. Envir. USTHB, Alger, 52p.

ZAKI A ., 1970. – Premières études sur les phénomènes de dormance de la graine de cèdre Et sur l'influence de différents facteurs à l'égard de sa germination. *Ann . de la Rech. Forest.* Au Maroc, 11 : 245-298.

ZENASNI F., 1982 . - La forêt du Mont Babor : Définition des types forestiers. Mémoire d'Ingénieur, INA, Alger : 65 p.

ZERAIA L ., 1981. – Essai d'interprétation comparative des données écologiques et de Production subéro-ligneuse dans les forêts de chêne liège de Provence cristalline (France méridionale) et d'Algérie. Thèse doct. , Uni . Aix- Marseille, 367 p + ann.

ZERAIA L . , 1986. – Etude phytosociologique des groupements forestiers du parc National de Chréa. *Ann. Rech. Forest*. Alg. , 1 : 23-52.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

ANNEXE

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

LISTE DES TAXONS RENCONTRES

(Nomenclature d'après QUEZEL et SANTA (1962-1963) actualisée par GREUTER et al. (1984, 88, 89) et KERGUELEN (1994) .

LEGENDE

TYPES BIOLOGIQUES : (Type biol)

1. Na-Ph ……Nanophanérophyte
2. Mi-Ph……..Microphanérophyte
3. Mé-Ph…… Mésophanérophyte
4. Ch ……..Chaméphyte
5. He……Hémicryptophyte
6. Ge ……Géophyte
7. Th ……Thérophyte
8. Pa……Parasite

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

TYPES BIOGEOGRAPHIQUES : (Type biogéo)

Méd…… Méditerranéenne
E-Méd…… Est-Méditerranéenne
W-Méd…….. Ouest-Méditerranéenne
Atl-Méd…… Atlantico-Méditerranéenne
Circum-Méd……..Circum-Méditerranéenne
Oro-Méd……Oroméditerranéenne
Ibéro-Maur……Ibéro-mauritanienne
Méd.sah-sin……Méditerranéenne-Saharo Sindienne
Méd-Maca…… Méditerr-Macaronésiennes
Eur-Med……Euro-Méditerranéenne
Med-I.T…….. Méditerranéo-Irano touranienne
Eur…… Européenne
End…… Endémique
End.N.A…… Endémique Nord Africain

N.A..... Nord Africain

Alg-Mar..... Algéro-Marocaine

Alg-Tun-Lyb..... Algéro-Tuniso-Libyéen

Bor..... Boréale

Cicum-Bor..... Circum *Boreale*

Euras..... Eurasiatique

COSMOP..... COSMOPOLITE

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Code	Espèces	Type biol.	Type biogéo
0010	*Aceras anthropophorum* (L .) Ait .	Ge	Atl-Méd
0036	*Aegilops triuncialis* L . ssp. *eu-ovata* Eig .	T	Med-I .T.
0040	*Agrimonia eupatorium* L ..	He	Euras
0009	*Ajuga iva* (L .) Schreber .	Ch	Méd
0016	*Alchemilla arvensis* (L .) Scop = *Aphanes arvensis* L.	T	Méd
0027	*Alliaria officinalis* Andr .	He	Euras
0014	*Allium moly* L .	Ge	Méd
0008	*Allium roseum* L . ssp. *eu-roseum* Vindt .	Ge	Méd
0041	*Alyssum granatense* B. et R.	T	Euras
0032	*Alyssum montanum* L .	Ch	Oro-Méd
0019	*Alyssum scutigerum* Dur .	T	End N.A
0020	*Ammoides atlantica* (Coss . et Dur .) Wolf .	He	End
0037	*Ampelodesma mauritanicum* = *Ampelodesmos mauritanica* (Poiret .) Dur . et Sch.	He/Ge	Méd
0011	*Anagallis arvensis* L .	T	Cosmop
0029	*Anarrhinum pedatum* Desf .	T	N.A
0018	*Andryala integrifolium* L .	T	W-Méd
0005	*Anthemis pedunculata* Desf	He	Méd
0039	*Anthoxanthum odoratum* L .	He	Bor
0023	*Anthriscus silvestris* Hoffm .	Ge	Euras
0007	*Arabis alpina* L	He	Oro-Méd
0012	*Arabis glabra* (L.)Wei. ssp .*pseudo-turritis* (Boiss.et Heldr.) M.= *Turritis glabra* L.	He	Cosmop
0015	*Arabis pubescens* (Desf .) Poiret .	He	End.N.A
0013	*Arabis verna* (L.) R. Br .	T	Méd
0035	*Arenaria serpyllifolia* L .	T	Euras
0033	*Arisarum vulgare* Tarz-Tozz .	Ge	Circum-Méd
0038	*Aristolochia altissima* Desf .	MiPh/Ch	E-Méd
0022	*Arrhenatherum elatius* (L.) Mert .	He	Paléo-temp
0006	*Asparagus acutifolius* L .	N.Ph	Méd
0034	*Asperula hirsuta* L .	He	W-Méd
0024	*Asperula laevigata* L .	He	Méd
0026	*Asphodelus microcarpus* Salzm . et Viv. = *A. aestivus* Brot.	Ge	W-Méd

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

0030	*Asplenium adiantum-nigrum* L .	He	Cosmop
0017	*Asplenium ceterach* L .	He	Euras
0025	*Asplenium trichomanes* L .	He	Cosmop
0021	*Atractylis cancellata* L .	T	Circum-Méd
0031	*Atractylis gummifera* L .	Ch	Méd
0028	*Avena alba* Vahl . = " A. barbara Ssp. *lusitanica* (Tab-Mor.) Romero Zarco.	T	Méd-I .T.
0042	*Balansaea fontanesii* B.et R .	Ge	End.N.A
0044	*Bellis annua* L .	T	Circum-Méd
0043	*Bellis silvestris* L .	He	Méd
0054	*Biscutella didyma* L .	T	Méd
0050	*Biserula pelecinus* L .	T	Méd
0052	*Brachypodium distachyum* L . = *B.distachyon* (L.) P. Beauv.	T	Méd
0053	*Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P.B .	He	Eur
0045	*Brassica amplexicaulis (* Desf.) Pomel .= *B. souliei ssp. amplexicaulis* (Desf.) Greuter et Burdet.	T	Méd
0055	*Briza maxima* L .	T	Méd
0048	*Bromus hordaceus* L . *ssp..mollis* (L.) M. et W. = " *B. hordaceus* L. ssp. *hodaceus*	T	Cosmop
0046	*Bromus madritensis* L .	T	Eur-Méd
0049	*Bromus rubens* L .	T	Méd
0047	*Bromus tectorum* L .	T	Paléo-temp
0056	*Bunium alpinum* Waldst. Et Kit .	Ge	Méd
0051	*Bupleurum spinosum* L .	Ch	Méd
0086	*Calycotome spinosa* (L .) Lamk = *Calicotome spinosa* (L .) Link.	N.Ph	W.Méd
0070	*Campanula rapunculus* L .	He	Eur-Méd
0057	*Capsella bursa-pastoris* L .	T	Méd
0069	*Cardamine hirsuta* L . = *Cardamine dasycarpa* Mb .	T	Circum-Bor
0072	*Carduncellus pinnatus* (Desf.) DC .	He	A.N
0071	*Carduus getulus* Pomel.	He	Méd
0061	*Carduus nutans* L . *ssp. macrocephalus* Desf. Var. *kabylicus* M.	He	Eur-Méd
0062	*Carduus pycnocephalus* L . *ssp. tenuiflorus* (Curt.) Batt.	He	Eur-Méd
0085	*Carex halleriana* Asso.	He	Méd
0079	*Carlina involucrata* Poiret. Ssp. *Corymbosa* Q . et S .	Ch	Eur-Méd

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

0077	*Carlina lanata* L .	T	Circum-Med
0068	*Carthamus lanatus* L .	T	Eur-Méd
0001	*Cedrus atlantica* Manetti .	Mé.Ph	Oro-Méd
0059	*Centaurea calcitrapa* L .	He	Méd
0060	*Centaurea pullata* L .	He	Méd
0080	*Cerastium glomeratum* Thuill.	T	Cosmop
0076	*Cerastium pentandrum* L . *ssp.. tetrandrum* (Curt.) M.	T	Méd
0075	*Cirsium echinatum (* Desf .) DC.	He	W.Méd
0089	*Cistus monspeliensis* L .	Ch	Méd
0083	*Cistus salvifolius* L .	Ch	Méd
0065	*Clematis cirrhosa* L .	MiPh	Méd
0063	*Clematis flammula* L .	MiPh	Méd
0067	*Cleonia lusitanica* L .	T	Ibéro-Maur
0066	*Convolvulus cantabrica* L .	N.Ph	Méd
0073	*Convolvulus lineatus* L .	He	Méd.
0084	*Cotyledon umbilicus-veneris* L .	Ge	Atl-Méd
0090	*Crambe filiformis* Jacq .	He	Ibéro-Maur
0074	*Crataegus oxyacantha* L . nom.rej. *C. monogyna* Jacq. Var. *monogyna*.	N.Ph	Eur-Méd
0087	*Crucianella angustifolia* L .	T	Méd
0088	*Crupina vulgaris* Cass.	T	Méd
0064	*Cynoglossum cheirifolium* L .=*Pardoglossum cheirifolium* (L .) Barbier et Mathez.	He	Méd
0058	*Cynoglossum creticum* Miller.	He	Méd-Macar
0078	*Cynosurus elegans* auct. Eur., non Desf. = *C. effusus* Link	T	Med
0082	*Cytisus monspessulanus* L . = *Genista monspessulana* (L .) L . johnson .	N.Ph	Méd
0081	*Cytisus triflorus* L'Herit. (1791), non Lam. (1786) = *C. villosus* P.	N.Ph	Méd
0092	*Dactylis glomerata* L .	He	Paléo-temp
0093	*Daphne gnidium* L .	Ch	Méd
0091	*Daucus carota* L .	He	Cosmop
0094	*Dianthus caryophyllus* L .	He	Eur-Méd
0106	*Ebenus pinnata* L .	He	End.N.A
0096	*Echinops spinosus* L .	Ch	Méd.Sah-Sin
0098	*Echium plantagineum* L .	He	Méd
0104	*Elaeoselinum thapsioides* (Desf.) M .	Ch	Ibéro-Maur
0142	*Elichrysum stoechas* (L .) DC.	Ch	*W-Méd*

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

0102	*Erica arborea* L .	N.Ph	Méd
0099	*Erica multiflora* L .		Méd
0100	*Erodium cicutarium* L'Her .	*N.Ph*	Méd
0103	*Eryngium tricuspidatum* L .	T	Méd
0095	*Erysimum bocconei* (All.) Pers.	He	Oro-Méd
0101	*Euphorbia medicaginea* Boiss.	He	
0097	*Euphorbia phymatosperma* B . et Gail . ssp. *cernua* (Coss. Et	T	*Ibéro-Maur*
	Dur.) Vt	T	E-Méd
0105	*Evax pygmaea* (L .) Brot.		
0109	*Fedia cornucopiae* (L .) Gaertn .	T	Circum-Méd
0111	*Ferula communis* L .	T	Méd
0107	*Festuca atlantica* Duv. Jouve . var. *eu-atlantica* Lit et M .	Gé	Méd
0112	*Festuca triflora* Desf .	He	Alg-Mar
0113	*Filago gallica* L .	He	Alg-Mar
0115	*Filago germanica* L .	He	Méd
0114	*Filago heterantha* Guss.	T	Eur-Méd
0108	*Filago spathulata* Presl.	T	Méd
0110	*Fumaria capreolata* L .	T	Méd
0125	*Galactites tomentosa* (L .) Moench .	T	Méd
0120	*Galium aparine* L .	He	Circum-Méd
0121	*Galium mollugo* L .	T	Paléo-Temp
0119	*Galium murale* All ..	T	Euras
0124	*Galium palustre* L .	T	Méd
0123	*Galium parisiense* L .	Ch	Euras
0118	*Galium rotundifolium* L .	T	Méd
0116	*Galium tricorne* Witth .	Ch	Euras
0122	*Galium tunetaum* Poiret .	T	Eur-Méd
0117	*Galium valantia* Webber.	Ch	End. N.A
0127	*Gastridium scabrum* Presl .	T	Méd
0126	*Gastridium ventricosum* (Gouan) Schinz. et Thell .	T	Méd
0190	*Genista tricuspidata* Desf .	T	Atl-Méd
0133	*Geranium atlanticum* B. et R .	Ch	End. N.A
0131	*Geranium dissectum* L .	Ch	End. N.A
		T	Euras

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

0132	*Geranium lucidum* (Bautrin .) L .	T	Atl-Méd
0129	*Geranium molle* L .	T	Euras
0128	*Geranium robertianum* L . ssp. *eu-robertianum* Briq.	T	Cosmop
0134	*Gymnogramma leptophylla* (L .) Desv. = *Anogramma leptophylla* (L .) Link .	T	Cosmop
0141	*Hedera helix* L .	N.Ph	Eur-Méd
0138	*Hedypnois cretica* (L .) Willd .=(*H. polymorpha* DC.) =*H. rhagadioloides* (L .) F. W. Schmidt.	T	Méd
0137	*Hedysarum flexuosum* L .	T	Méd
0136	*Helianthemum croceum* (Desf .) Pers. = *H. apenninum* Ssp.*croceum* (Desf.) Lopez Gonzales .	Ch	W-Med
0139	*Helianthemum guttatum* (L .) Mill .	Ch	Med
0135	*Helianthemum hirtum* P.p.	Ch	N.A
0140	*Helianthemum virgatum* (Desf .) Pers.	Ch	Ibéro-Maur
0143	*Herniaria hirsuta* L .	T	Paléo-temp
0144	*Hieracium pseudo-pilosella* Ten . ssp. *atlantis* Zahn .	He	Eur-Med
0145	*Hirchfeldia incana* (L .) Lagrese. Ssp. *geniculata* (Desf.) Maire.	He	Méd
0146	*Hordeum murinum* L .	T	Circum-Bor
0147	*Hutchinsia petraea* (L .) R. Br.=*Hornungia petraea* (L.) Reichenb.	T	Eur-Méd
0148	*Hyoseris radiata* L .	He	Eur-Méd
0149	*Hypochoeris achyrophorus* L .	T	Circum-Méd
0151	*Hypochoeris laevigata* (L .) Ces.Pas . et Gi.	He	Circum-Med
0150	*Hypochoeris radicata* L .	He	Eur
0153	*Ilex aquifolium* L .	MéPh	Eur
0154	*Jasione montana* L .	T	Eur-Méd
0155	*Juniperus oxycedrus* L . Ssp. *oxycedrus.*	N.Ph	Atl-Méd
0162	*Lactuca viminea* (L .) Presl.	He	Méd
0157	*Lagurus ovatus* L .	T	Méd-Maca
0164	*Lamarckia aurea* (L .) Moehch .	T	Méd-Maca
0158	*Lamium amplexicaule* L .	T	Eur
0159	*Lamium flexuosum* Ten .	He	W-Med
0161	*Lamium longiflorum* Ten .= L. *garganicum* L . ssp. *longiflorum* (Ten.) Kerguélen .	He	Circum-Méd
0152	*Lathyrus articulatus* L . ssp. *typicus* (Fiori) M. = *L .clymenum* L .	T	Méd
0160	*Lathyrus sphaericus* Retz .	T	Méd
0163	*Lavandula stoechas* L .	Ch	Méd

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

0165	*Leontodon hispidulus* (Del .) Boiss.	T	Méd
0168	*Leontodon tuberosus* L .	He	Méd
0170	*Lepturus cylindricus* (Willd .) Trin .	T	Méd
0169	*Lepturus incurvatus* (L .)Trin .	T	Méd
0167	*Leucanthemum glabrum* B . et R.	T	Méd
0166	*Leuzea conifera* (L .) DC.	Ge	W-Méd
0177	*Linaria heterophylla* Desf. Ssp. *eu-heterophylla* Maire.	He	N.A
0174	*Linaria reflexa* Desf .	T	Circum-Méd
0178	*Linaria simplex* DC.	He	Méd
0175	*Linaria triphylla* L .	T	Méd
0172	*Linaria virgata* Desf .	T	Alg-Tun-Lib
0176	*Linum corymbiferum* Desf . = *L . strictum* L .	T	End.N.A
0173	*Lithospermum arvense* L .	T	Méd
0182	*Lolium multiflorum* L .	T	Méd
0171	*Lolium rigidum* Gaud .	T	Méd
0180	*Lonicera etrusca* Santi .	N.Ph	Méd
0181	*Lotus ornithopodioides* L .	T	Méd
0156	*Luzula forsteri* (Sm .) DC.	Gé/He	Méd
0184	*Matthiola fruticulosa* (L .) M .	Ch	Méd
0183	*Matthiola tricuspidata* (L .) R .Br.	Ch	Méd
0185	*Medicago hispida* Gaertn . = *M . polymorpha* L .	T	Méd
0193	*Melica minuta* L .	He	Méd
0186	*Mentha pulegium* L .	He	Euras
0192	*Mercurialis annua* L .	T	Méd
0189	*Micropus bombycinus* Lag.= *Bombycilaena discolor* (Pers.) Lainz	T	Euras
0190	*Minuartia verna* (L .) Hiern . ssp. *kabylica* (Pomel Maire et We.	Ch	Euras
0188	*Moenchia erecta* (L .) Gaertn .	T	Eur
0187	*Moehringia trinervia* Clairv. Ssp. *pentandra* (j.Gay.) Nym.	T	Euras
0191	*Muscari comosum* (L .) Mill .	Ge	Méd
0194	*Nardurus cynosuroides* (Desf .) B. et T.	T	End.N.A
0195	*Nerium oleander* L .	N.Ph	Méd
0322	*Olea europaea* L . var. *sylvestris* (Miller) Lehr.	MéPh	Méd

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

0318	*Origanum floribundum* Munby.	Ch	End
0320	*Ornithogalum pyramidale* L . *ssp* . *Narbonens* (L .) Asch et Gr.	Ge	Méd
0319	*Ornithogalum umbellatum* L .	Ge	Atl-Med
0323	*Orobanche creneta* Forsk .	Pa	Méd
0324	*Oryzopsis miliacea* (L .) Asch .et Schiv.=*Piptatherum milliaceum* (L .) Cosson .	He	Med-I.T.
0199	*Pallenis spinosa* (L .) Cass.	He	Eur-Méd
0197	*Papaver hybridum* L .	T	Méd
0196	*Papaver rhoeas* L .	T	Paléo-temp
0200	*Parentucellia latifolia* (L .) caruel .=*Eufragie latifolia* (L.) Gris.	T	Méd
0198	*Paronychia argentea* (Pourr.) Lamk .	He	Méd
0201	*Petasites fragrans* Presl .	He	Méd
0202	*Phagnalon saxatile* (L .) Cass .	Ch	W-Méd
0204	*Phlomis bovei* de Noé .	He	End
0203	*Pholiurus incurvus* (L .) Sch.et T. *ssp.filiformis* (Roth.) A .Ca	T	Méd
0217	*Picris duriaei* Sch. Bip.	He	End
0208	*Pinus halepensis* L .	MéPh	Méd
0215	*Pistacia lentiscus* L .	N.Ph	Méd
0206	*Plantago coronopus* L . ssp. *Cupani* (Guss.) Pilger .	He	Euras
0207	*Plantago serraria* L .	He	W-Med
0210	*Poa annua* L .	T	Cosmop
0209	*Poa bulbosa* L .	He	Euras
0218	*Poa trivialis* L .	He	Euras
0211	*Polycarpon polycarpoides* (Biv.) Zodda .	Ch	Méd
0212	*Polycarpon tetraphyllum* L .	T	Méd
0213	*Polygonum aviculare* L .	He	Cosmop
0214	*Psoralea bituminosa* L .	Ch	Méd
0216	*Pulicaria odorata* (L .) Rchb .	He	Méd
0004	*Quercus faginea* Lamk. = *Q . canariensis* Willd .	MéPh	Atl-Méd
0002	*Quercus ilex* L . Ssp. *rotundifolia* (Lam .) = *Q. ilex* ssp. *ballota* (Desf) Samp .	MéPh	Méd
0003	*Quercus suber* L .	MéPh	W-Méd
0220	*Ranunculus bulbosus* L .	He	Euras

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

0221	*Ranunculus macrophyllus* Desf .	He	W-Med
0219	*Ranunculus spicatus* Desf .	He	Med
0223	*Reichardia picroides* (L .) Roth.	He	Méd
0222	*Reseda alba* L .	T	Euras
0235	*Rhamnus alaternus* L . ssp. *eu-alaternus* M.	He/Mi.Ph	Méd
0224	*Romulea bulbocodium* (L .) Seb . et Maur.	Ge	Circum-Méd
0225	*Rosa canina* L .	N.Ph	Euras
0226	*Rosa sempervirens* L .	N.Ph	Méd
0228	*Rubia peregrina* L .	Ch/N.Ph	Atl-Méd
0227	*Rubus ulmifolius* Schott .	N.Ph	Eur-Méd
0232	*Rumex acetosella* L .	Ge	Cosmop
0233	*Rumex bucephalophorus* L . *ssp. gallicus* (Steinh) Rech.	T	Eur
0230	*Rumex scutatus* L .	He	Cosmop
0229	*Rumex thyrsoides* Desf .	He	Méd
0231	*Rumex tuberosus* L .	Ge	Méd
0234	*Ruscus aculeatus* L .	N.Ph	Atl-Méd
0258	*Sanguisorba mauritanica* Desf .	He	Ibéro-Maur
0257	*Sanguisorba minor* Scop.	He	Euras
0253	*Satureja graeca* L . = *Micromeria graeca* (L .) Benthan. ex Reichenb.	Ch	Méd
0254	*Satureja vulgaris* (L .) Fritsch . = *Clinopodium vulgare* L .	Ch	Euras
0261	*Saxifraga cymbalaria* L . Var . *atlantica* Batt .	T	Eur
0262	*Saxifraga globulifera* Desf .	He	Ibéro-Maur
0266	*Scabiosa stellata* L .	T	W-Méd
0256	*Scandix australis* L .	T	Méd
0255	*Scandix pecten-veneris* L .	T	Eur-Méd
0264	*Scleranthus annuus* L .	T	Paléo-temp
0276	*Scleropoa rigida* (L .) Gris.	T	Euras
0271	*Scolymus hispanicus* L .	He	Méd
0269	*Scrofularia canina* L . = *Scrophularia laevigata* Vahl .	He	Méd
0246	*Sedum album* L .	Ch	Euras
0244	*Sedum amplexicaule* DC.	Ge	Méd
0245	*Sedum caeruleum* L .	T	Méd

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

0248	*Sedum caespitosum* (Cav.) DC.	Ch	Méd
0250	*Sedum dasyphyllum* L . *ssp. eu-dasyphyllum* Maire.	Ch	W-Méd
0247	*Sedum sediforme* (Jacq .) Pau .	Ch	Méd
0249	*Sedum villosum* L .	He	Eur
0272	*Selaginella denticulata* (L .) Link.	T	Atl-Méd
0252	*Senecio leucanthemifolius* Poiret .	T	Méd
0251	*Senecio vulgaris* L .	T	Cosmop
0265	*Sherardia arvensis* L .	T	Euras
0241	*Silene atlantica* Coss et Durieu .	He	End
0238	*Silene coeli-rosa* (L .) A . Br. = *S. coelirosa* (L .) Godron *in* Gren . et Godron .	T	W-Méd
0239	*Silene cucubalus* Wibel . =*S .vulgaris* (Moench) Garcke .	He	Euras
0240	*Silene imbricata* Desf .	T	Alg-Mar
0243	*Silene italica* L . Ssp. *fontanesiana* M. =*S .italica* Ssp. *patula* Desf .	He	Méd
0242	*Silene nocturna* L .	T	Méd
0237	*Silene pseudo-atocion* Desf . =*S. pseudoatocion* Desf .	T	Ibéro-Maur
0236	*Silene rubella* L . auct., non L =*S .diversifolia* Otth .	T	Méd
0259	*Sinapsis arvensis* L .	T	Paléo-temp
0260	*Sinapsis pubescens* L.	Ch	W-Méd
0273	*Sisymbrium thalianum* (L .) Gay.=*Arabidopsis thalianum* (L.) Heyn	T	Cosmop
0274	*Smyrnium olusatrum* L .	He	Méd
0267	*Solenanthus lanatus* DC.	Ch	Alg-Mar
0263	*Sonchus oleraceus* L .	T	Cosmop
0268	*Specularia falcata* (Ten.) A.D.C. =*Legousia falcata* (Ten) Fritsch .	T	Méd
0275	*Stachys hirta* L .	T	Méd
0270	*Stellaria media* (L .) Vill.	T	Cosmop
0293	*Tamus communis* L .	NPh	Atl-Méd
0294	*Taraxacum laevigatum* DC .	Ch	W-Méd
0290	*Taxus baccata* L .	MéPh	Palèo-temp.
0278	*Teucrium polium* L .	Ch	Eur-Med
0277	*Teucrium pseudo-scorodonia* Desf .	Ch	End.N.A
0300	*Thapsia garganica* L .	He	Méd
0291	*Thapsia villosa* L .	He	Méd

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

	Thymus algeriensis Boiss. et Reut .	Ch	End.N.A
	Thymus ciliatus Desf .Ssp. *coloratus* (B. et R.) Batt. =*T.mubyanus* Ssp. *coloratus* Boiss. et Reuter.	Ch	End.N.A
	Thymus hirtus Willd . = " *T. algeriensis*	Ch	Ibéro-Maur
	Torilis arvensis Gaertn .	T	Paléo-temp
	Torilis nodosa (Huds.) Link .	T	Euras.
	Trifolium arvense L .	T	Paléo-temp
	Trifolium campestre Schreb.	T	Paléo-temp
	Trifolium glomeratum L .	T	Atl-Méd
	Trifolium pratense L .	He	Euras
	Trifolium resupinatum L .	T	Méd
	Trifolium scabrum L .	T	Atl-Méd
	Trifolium stellatum L .	T	Méd
	Trisetaria flavescens (L .) M . Ssp. *pratensis* (Pers.) Beck. = *Trisetum flavescens* (L.) P. Beauv. Ssp. *pratense* Asch etGraebner	He	Paléo-temp
	Tuberaria guttata (L .) Fourreau .	T	Méd
	Tulipa silvestris L . ssp. *australis* (Link.) Pamp.	Ge	Eur-Méd
	Tunica illyrica (Ard.) Fisch. =*Petrorhagia illyrica* (Ard.) P.W.Ball et Heywood.	He	E-Med
	Turgenia latifolia Hoffm .	T	Méd
	Urtica dioica L .	He	Cosmop
	Valerianella carinata Lois .	T	Euras
	Valerianella morisonii DC . *ssp. microcarpa* (Lois.) P.Four..	T	Méd
	Valerianella rimosa Bast .	T	Euras
	Verbascum rotundifolium Ten .	He	Méd
	Verbena officinalis L .	Ch	Paléo-temp
	Veronica agrestis L .	T	Eur
	Veronica arvensis L .	T	Euras
	Veronica didyma Ten .	T	Paléo-temp
	Vicia disperma DC .	T	W-Méd
	Vicia ochroleuca Spreng . *Ssp. atlantica* (Pomel) M.	He	Méd
	Vicia sativa L .	T	Eur-Méd
	Viola munbyana Boiss. et Reut.	He	End.N.A
	Viola odorata L .	He	Atl-Méd
	Viola silvestris auct. = *V. reichenbachiana* jordan ex Boreau	He	Euras
	Vulpia myuros (L .) C.C. Gmel .	T	Cosmop
	Xeranthemum inapertum (L .) Mill .	*T*	*Euras*

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

M.E.S. U.S.T.H.B. INSTITUT DES SCIENCES DE LA NATURE. LABORATOIRE D'ECOLOGIE (M.MEDIOUNI K.)

FICHE DESCRIPTIVE DE LA VEGETATION ET DU MILIEU

01) MASSIF FORESTIER DE……
03) DATE……..
04) AUTEUR…….
05) CARTE FEUILLE DE……
ECHELLE…….
LIEU DIT…….
N° PHOTO. AERIENNE……
Echelle ……..
Mission……..
METHODE DE RELEVE…..SURFACE……
ELEMENT……

02) N° DE RELEVE……
06) LATITUDE …….
07) LONGITUDE……..
08) SERIE DE VEGETATION……..

09) STADE PHYTODYNAMIQUE
……
10) PREMIERE ESPECES DOMINANTE
……
11) DEUXIEME ESPECE DOMINANTE
……
12) TROISIEME ESPECE DOMINANTE
……
……

CARACTERES PHYSIQUES.

13) PLUVIOSITE…….
14) M…….
m…….
15) VARIANTES…[_____]
1- Froid
2- Frais
3- Doux
4- Chaud

16) ETAGE BIOCLIMATIQUE……
……[_____]
1- Hyper-Humide
2- Humide
3- Sub-Humide
4- Semi-Aride
5- Aride
6- Saharien
7- Hyper-aride

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

19) Q2 : COEFFICIENT D'EMBERGER……
20) ALTITUDE……[_____] 21) EXPOSITION……[_____] 22) PENTE….[____]

1- NNW
2- WWN
3- WWS
4- SSW
5- SSE
6- EES
7- EEN
8- NNE

1- 0-5%
2- 6-12%
3- 13-25%
4-26-50%
5- > 51%

23) POSITION TOPOGRAPHIQUE……[_____]

1- Sommet
2- Haut de versant
3- Mi-versant
4- Bas de versant
5- Replat
6- Terrain plat
7- Talweg

24) GEOMORPHOLOGIE…[____]
1-Cuesta
2-Versant convexe
3-Versant rectiligne
4-Versant concave
5-Glacis
6-Terrasse
7-Lit d'oued
8-Cone de déjection
9-Depression

25) LITHOLOGIE…[____]
1-Aluvions quaternaires
2-Grès
3-Grès à ciment calcaire
4-Calcaires
5-Marnes
6-Marno-calcaire
7-Marnes versicolores
8-Calcaires dolomitiques
9-Schistes

26) INTENSITE DE L'EROSION…[____]
1-Nulle
2-Faible
3-Moyenne
4-Forte

OCCUPATION DU SOL

27) FORMATION VEGETALE…[____]

1. Foret
1. Futaie
2. Perchis
3. Taillis
4. Matorral
5. Erme
6. Steppe arbore
7. Steppe ligneuse
8. Pelouse
9. Types particuliers ;

Cistaies, Chamaeropaies, Genistaies Ampelodesmaies,……

28) HOMOGENEITE DE LA STRUCTURE..[____]

1. Vert. Reg , Horiz, reg ;
2. Vert. reg, Horiz irregul ;
3. Vert. irreg ;Horiz reg.
4. Vert, irregl, Horiz irreg.

29) POTENTIALITES DYNAMIQUE..[____]

1. Nulles
2. Faibles
3. Moyennes
4. Fortes
5. Très fortes.

30) RECOUVREMENTS

31) Global de la végétation…[___]
32) De la litière…[____]
33) Des Affleurements…[_____]
34) Des éléments Grossiers…[____]
35) Du Sol Nu….[____]
Total a 100%

RECOUVREMENT PAR NIVEAU DE L'ELEMENT

36) > A 7 mètres ……..[____]
37) DE 4 A 7 mètres……[____]
38) DE 2 A 4 mètres……[____]
39) DE 0.6 A 2 mètres…….[____]
40) DE 2 A 0.5 mètres…….[____]
41) DE 0 A 0.20 mètres……[_____]
Total A 100%.

DEGRADATION DE LA VEGETATION ET DU MILIEU.

42) INCENDIES……[___]____]

1. Très violent
2. Violent
3. Faible
4. Très faible
5. Indéterminé

1. Très récent
2. Récent
3. Ancien
4. Très ancien
5. Indéterminé

43) COUPES……[_____]

1 . Nulles
2. Faibles
3. Moyennes
4. Importantes.
5. Très importantes.
6. Indéterminés.

44) PACAGE…..[___]

1. Nul
2. Faible
3. Moyen
4. Intense
5. Très intense.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

CARACTERES BIOLOGIQUES DE L'ESPECES DOMINANTE

45) ETAT BIOL. DE L'ESPECE DOMINANTE ……[_____]

1. Très mauvais
2. Mauvais
3. Médiocre
4. Bon
5. Très bon

(Port, vigueur, fructification, croissance…….etc.

46) REGENERATION PAR SEMIS …….[_____]

1. Nulle : 0
2. Faible : 1 à 5
3. Moyenne : 6 à 10
4. Bonne :11 à 20
5. Très bonne : > 21

47) REGENERATION PAR AUTRES……[___]

1. Nulle : 0
2. Faible : 1 à 5
3. Moyenne : 6 à 10
4. Bonne : 11 à 20
5. Très bonne : > 21

DESSIN TYPIQUE	LEGENDE FLORISTIQUE
> 7 m 4- 7 m 2- 4 m 1- 2 m 50cm- 1 m 20-50 cm 0-20 cm	TYPES BIOLOGIQUES 1-mésophanérophyte 2-microphanérophyte 3-nanophanérophyte 4-phanérophyte lianescente 5-chaméphyte 6-Hemi-cryptophyte 7-Géophyte 8-Thérophyte NOMBRE D'INDIVIDUS 1.. 1 2. .2 / 5 3. .6 / 10 4. . 11 / 20 5. .21 / 50 6. . 51. NIVEAU DE HAUTEUR. à noter en clair.

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

ORDRE	CODE	ESPECES	TYPE BIOL.	Nbre	NIVEAU
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12…					

…/…..

LISTINGUE

CNUD : classification par la méthode des « nuées dynamiques »

" CHADOC vs "

PARAMETRES DE L'ANALYSE :

Variables quantitatives actives :
AXE1 Composante principale no 1
AXE2 Composante principale no 2
individu(s) actif(s) : ****
initialisation aléatoire : OUI
nombre de classes : 3
nombre d'initialisations : 4
Résultats de l'analyse
1 tableau(x) de données traité(s)
158 individus sélectionnés

PARTITION NO 2

Inertie inter-classe : 362.24 (46.26 % inertie totale)

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

classe no 1 : (G. 5-1-1)

R24 R58 R78 R79 R80 R81 R83 R85 R90 0001 0002 0007 0008 0010 0012 0017 0022 0025 0045 0046 0056 0080 0081 0085 0093 0094 0104 0111 0112 0116 0128 0142 0148 0149 0151 0209 0223 0237 0245 0247 0249 0250 0253 0261 0262 0274 0279

classe no 2 : (G. 5-1-2)

R7 R8 R14 R50 R93 R94 R95 R105 R107 R108 R109 R17 0005 0011 0032 0042 0043 0048 0051 0060 0062 0064 0069 0070 0074 0075 0076 0077 0078 0084 0090 0091 0095 0096 0107 0108 0125 0129 0132 0135 0136 0143 0144 0150 0152 0156 0157 0158 0162 0168 0191 0205 0219 0220 0225 0238 0239 0241 0246 0251 0252 0254 0260 0268 0270 0271 0291 0292 0297 0302 0303 0304 0306 0309 0313 0315 0319

classe no 3 : (G. 5-1-3)

R47 R48 R53 R55 R57 R70 R84 R103 0013 0015 0030 0034 0047 0066 0079 0082 0083 0087 0092 0099 0117 0118 0121 0130 0155 0167 0180 0189 0258 0272 0273 0277 0294 0308 0318

PARAMETRES DE L'ANALYSE :

Variables quantitatives actives :
AXE1 Composante principale no 1
AXE2 Composante principale no 2
individu(s) actif(s) : ****
initialisation aléatoire : OUI
nombre de classes : 3
nombre d'initialisations : 4
stockage des classements : NON
Résultats de l'analyse :
1 tableau(x) de données traité(s)
134 individus sélectionnés

PARTITION NO 1

Inertie inter-classe : 679.54 (91.90 % inertie totale)

classe no 3 : (G. 2-2)

R10 R11 R12 R22 R26 R28 R30 R31 R64 R65 R66 R77 R86 R112 R118 R119 R132 R136 R137 0001 0002 0005 0007 0013 0015 0022 0023 0024 0025 0028 0034 0042 0043 0046 0056 0074 0078 0081 0084 0091 0092 0096 0097 0107 0108 0111 0116 0117 0118 0120 0121 0128 0129 0130 0132 0146 0148 0150 0151 0153 0154 0158 0165 0167 0168 0180 0182 0184 0203 0204 0212 0219 0221 0223 0225 0227 0229 0230 0231 0234 0237 0238 0241 0243 0251 0254 0260 0265 0268 0270 0274 0290 0293 0296 0302 0309 0312 0313 0318 0319

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

PARAMETRES DE L'ANALYSE :

Variables quantitatives actives :
AXE2 Composante principale no 2
AXE3 Composante principale no 3
individu(s) actif(s) : ****
initialisation aléatoire : OUI
nombre de classes : 5
nombre d'initialisations : 4
stockage des classements : NON
Résultats de l'analyse
1 tableau(x) de données traité(s)
201 individus, sélectionnés

PARTITION NO 2

Inertie inter-classe : 794.15 (86.40 % inertie totale)

classe no 1 : (G.3-1-1)

R45 R51 R59 R60 R61 R98 0002 0013 0015 0017 0041 0042 0046 0055 0058 0060 0064 0069 0071 0085 0088 0089 0093 0095 0110 0116 0120 0121 0128 0130 0136 0149 0151 0167 0168 0181 0191 0198 0225 0237 0247 0260 0265 0268 0271 0273 0315 0321

classe no 2 : (G.3-1-2)

R1 R2 R15 R18 R87 R91 R99 R104 R106 R110 R117 0001 0005 0007 0009 0011 0029 0034 0035 0039 0047 0048 0054 0066 0077 0079 0083 0092 0107 0108 0112 0122 0129 0135 0155 0157 0165 0172 0173 0185 0220 0224 0238 0240 0244 0245 0251 0257 0277 0286 0288 0289 0297 0313 0324

classe no 4 : (G.3-1-3)

R3 R4 R13 R16 R46 R88 0043 0045 0051 0056 0068 0072 0078 0087 0096 0105 0114 0115 0132 0148 0152 0189 0196 0197 0209 0211 0214 0219 0222 0223 0239 0241 0252 0253 0261 0270 0275 0279 0295 0310 0317 0318

classe no 5 : (G.3-1-4)

R23 R34 R35 R37 R62 0026 0027 0028 0032 0052 0057 0059 0062 0076 0080 0081 0082 0084 0090 0091 0101 0109 0117 0119 0125 0145 0160 0161 0174 0175 0177 0200 0206 0229 0232 0233 0249 0255 0259 0276 0304 0306 0309 0316 0319 0323

PARAMETRES DE L'ANALYSE :

Variables quantitatives actives :
AXE1 Composante principale no 1
AXE2 Composante principale no 2
individu(s) actif(s) : ****
initialisation aléatoire : OUI
nombre de classes : 5
nombre d'initialisations : 4
stockage des classements : NON
Résultats de l'analyse :
1 tableau(x) de données traité(s)
134 individus sélectionnés

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

PARTITION NO 2

Inertie inter-classe : 627.87 (89.67 % inertie totale)

classe no 1 : (G. 2-3-1)

R38 R39 R40 R72 R73 0015 0017 0026 0029 0030 0039 0074 0079 0083 0091 0101 0109 0113 0116 0123 0125 0165 0175 0191 0194 0214 0247 0249 0251 0252 0254 0257 0260 0270 0273 0277 0291 0304 0318 0319 0323 0324

classe no 3 : (G .2-3-2)

R32 R56 R140 R141 0002 0011 0064 0066 0081 0086 0094 0121 0130 0152 0154 0155 0258 0290 0294

classe no 4 : (G. 2-3-3)

R25 R27 R49 R75 R82 R92 R97 R116 R138 0001 0005 0022 0034 0043 0044 0054 0062 0078 0084 0087 0092 0097 0104 0108 0111 0117 0118 0120 0128 0129 0132 0147 0151 0157

0158 0167 0180 0187 0196 0219 0233 0237 0238 0240 0241 0244 0259 0265 0268 0274 0279 0285 0308 0315

classe no 5 : (G. 2-3-4)

R20 R21 R96 0007 0013 0042 0046 0052 0056 0058 0076 0077 0080 0096 0107 0133 0135 0148 0168 0171 0188 0197 0209 0213 0220 0230 0239 0271 0272 0296 0297 0298 0299 0302 0309 0313 0314

PARAMETRES DE L'ANALYSE :

Variables quantitatives actives :
AXE1 Composante principale no 1
AXE2 Composante principale no 2
individu(s) actif(s) : ****
initialisation aléatoire : OUI
nombre de classes : 5
nombre d'initialisations : 4
stockage des classements : NON
Résultats de l'analyse
1 tableau(x) de données traité(s)
134 individus sélectionnés

PARTITION NO 2

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

Inertie inter-classe : 706.88 (94.79 % inertie totale)

classe no 1 : (G .2-2-1)

R10 R11 R65 R77 0001 0002 0005 0056 0107 0148 0219 0221 0225 0319

Classe no 2 : (G.2-2-2)

R22 R26 R28 R64 R86 R118 R119 0003 0006 0013 0024 0025 0033 0038 0046 0050 0052 0055 00630074 0076 0077 0078 0091 0092 0096 0097 0103 0111 0116 0118 0120 0121 0126 0128 0132 0151 0154 0165 0167 0180 0184 0190 0203 0204 0212 0215 0238 0240 0243 0254 0265 0268 0276 0277 0293 0296 0312

classe no 4 : (G .2-2-3)

R12 R30 R31 R66 R112 R132 R136 R137 0007 0015 0022 0023 0028 0034 0042 0043 0081 0084 0108 0117 0129 0130 0146 0150 0153 0158 0168 0182 0223 0227 0229 0230 0231 0234 0237 0241 0251 0260 0270 0274 0290 0302 0309 0313 0318

PARAMETRES DE L'ANALYSE :

Variables quantitatives actives :
AXE1 Composante principale no 1
AXE2 Composante principale no 2
individu(s) actif(s) :****
initialisation aléatoire : OUI

nombre de classes : 5
nombre d'initialisations : 4
stockage des classements : NON
Résultats de l'analyse
1 tableau(x) de données traité(s)
465 individus sélectionnés

PARTITION NO 1

Inertie inter-classe : 2880.14 (82.33 % inertie totale)

classe no 1 : (G 1-1)

R121 R122 R126 R127 R128 R129 R131 0021 0031 0037 0083 0086 0102 0103 0163 0166 0176 0199 0202 0216 0217 0218 0269 0278

classe no 2 : (G 1-2)

R69 R71 R74 R120 R124 R125 R130 0003 0006 0029 0038 0040 0045 0049 0052 0061 0063 0065 0067 0113 0127 0134 0138 0150 0164 0178 0182 0186 0189 0195 0207 0215 0282 0291 0296 0322

PARAMETRES DE L'ANALYSE :

Variables quantitatives actives :
AXE1 Composante principale no 1
AXE3 Composante principale no 3
individu(s) actif(s) ****
initialisation aléatoire : OUI
nombre de classes : 5
nombre d'initialisations : 4
stockage des classements : NON
Résultats de l'analyse
1 tableau(x) de données trait,(s)
465 individus sélectionnés

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

PARTITION NO 3

Inertie inter-classe : 2618.31 (77.42 % inertie totale)

classe no 5 : (G. 4-1)

R33 R123 R142 R143 0004 0110 0131 0159 0192 0193 0235 0242 0263 0264 0267 0296 0300 0301

PARAMETRES DE L'ANALYSE :

Variables quantitatives actives :
AXE1 Composante principale no 1
AXE3 Composante principale no 3
individu(s) actif(s) ****
initialisation aléatoire : OUI

nombre de classes : 7
nombre d'initialisations : 4
stockage des classements : NON
Résultats de l'analyse
1 tableau(x) de données trait,(s)
465 individus sélectionnés

PARTITION NO 4 :

Inertie inter-classe : 2930.12 (86.64% inertie total)

Classe no 7 : (G.4 –2)

R36 R41 R42 R43 R44 R102 R139 0003 0006 0011 0024 0027 0029 0033 0050 0052 0051 0062 0074 0082 0098 0110 0120 0131 0134 0159 0178 0183 0190 0207 0223 0227 0228 0235 0242

PARAMETRES DE L'ANALYSE :

Variables quantitatives actives :
AXE1 Composante principale no 1
AXE2 Composante principale no 2
individu(s) actif(s) : ****
initialisation aléatoire : OUI
nombre de classes : 9
nombre d'initialisations : 4
stockage des classements : NON
Résultats de l'analyse
1 tableau(x) de données trait,(s)
465 individus sélectionnés

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

PARTITION NO 2
Inertie inter-classe : 3165.12 (90.47 % inertie totale)

classe no 6 : (G 3-2)

R5 R52 R54 R89 R100 R101 R111 R113 R114 R115 0009 0014 0016 0018 0019 0028 0036 0041 0044 0047 0048 0051 0053 0057 0059 0060 0066 0068 0071 0072 0073 0087 0088 0100 0106 0114 0115 0122 0136 0139 0140 0145 0149 0157 0161 0162 0169 0170 0172 0173 0174 0177 0179 0185 0198 0200 0206 0210 0222 0232 0236 0244 0245 0248 0256 0266 0280 0281 0283 0284 0285 0286 0287 0288 0289 0305 0317 0320

classe no 7 : (G 2-1)

R6 R9 R19 R29 R63 R67 R68 R76 R133 R134 R135 0020 0023 0024 0056 0118 0126 0137 0141 0146 0153 0159 0193 0201 0203 0204 0212 0221 0225 0227 0230 0231 0234 0264 0267 0274 0290 0293 0301 0302 0307 0311 0312

PARTITION NO 4

Inertie inter-classe : 3187.22 (91.10 % inertie totale)

classe no 9 : (G 3-1)

R1 R2 R3 R4 R13 R15 R16 R18 R23 R34 R35 R37 R45 R46 R51 R59 R60 R61 R62 R87 R88 R91 R98 R99 R104 R106 R110 R117 0008 0012 0015 0026 0032 0035 0054 0055 0058 0062 0064 0069 0077 0079 0085 0089 0090 0094 0095 0096 0101 0108 0109 0112 0119 0124 0125 0129 0131 0135 0147 0154 0155 0160 0175 0181 0187 0196 0197 0209 0214 0224 0233 0238 0239 0240 0247 0249 0251 0252 0255 0257 0259 0261 0265 0273 0275 0276 0279 0297 0304 0306 0309 0310 0315 0319 0321 0323 0324

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

49 : VARIATION ANNUELLE DE DENOMBREMENT DES PLANTULES DE *Cedrus atlantic*a

SOUS CHAQUE ELEMENT STRUCTURAL DE LA STATION 1 : Taillis bas à : *Quercus ilex, Cedrus atlmantica*

8				1989				1990				1991				Moyenne
06/88	26/09/88	31/05/89	03/07/89	26/07/89	02/09/89	09/12/89	24/03/90	10/06/90	12/07/90	22/08/90	16/06/91	11/07/91	23/09/91	19/11/91	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

VARIATION ANNUELLE DE DENOMBREMENT DES PLANTULES DE *Cedrus atlantic* a

T STRUCTURAL DE LA STATION 2 : Taillis bas à : Quercus ilex , Cedrus atlantica (Semis) .

	1988		1989						1990					1991					Moyenne
	22/06/88	26/09/88	19/04/89	31/05/89	03/07/89	26/07/89	02/09/89	09/12/89	24/03/90	05/05/90	10/06/90	12/07/90	22/08/90	16/06/91	11/07/91	28/08/91	23/09/91	19/11/91	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ATION ANNUELLE DE DENOMBREMENT DES PLANTULES DE *Cedrus atlantic* a

S CHAQUE ELEMENT STRUCTURAL DE LA STATION 3 : Taillis haut à : Quercus ilex , Pinus halepensis .

		1989						1990						1991					
22/06/88	26/09/88	19/04/89	31/05/89	03/07/89	26/07/89	02/09/89	09/12/89	24/03/90	24/03/90	05/05/90	10/06/90	12/07/90	22/08/90	16/06/91	16/06/91	28/08/91	23/09/91	19/11/91	Moyenne
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

UELLE DE DENOMBREMENT DES PLANTULES DE *Cedrus atlantic* a

UCTURAL DE LA STATION 4 : *Quercus ilex , Cedrus atlantica*

1988		1989						1990						1991					
22/06/88	26/09/88	19/04/89	31/05/89	03/07/89	26/07/89	02/09/89	09/12/89	24/03/90	24/03/90	05/05/90	10/06/90	12/07/90	22/08/90	16/06/91	16/06/91	28/08/91	23/09/91	19/11/91	Moyenne
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ELLE DE DENOMBREMENT DES PLANTULES DE *Cedrus atlantic* a

LA STATION 5 : Matorral bas à : *Cedrus atlantica, Quercus ilex , Juniperus oxycedrus.*

1988		1989						1990					1991					
22/06/88	26/09/88	19/04/89	31/05/89	03/07/89	26/07/89	02/09/89	09/12/89	24/03/90	05/05/90	10/06/90	12/07/90	22/08/90	16/06/91	11/07/91	28/08/91	23/09/91	19/11/91	Moyenne
64	6	103	102	63	50	16	0	126	98	81	55	2	54	24	0	0	0	87
41	1	83	78	47	25	6	0	77	58	53	29	5	44	25	11	5	0	61
41	7	64	55	40	20	6	0	60	39	34	21	5	75	62	29	4	2	60
47	7	63	57	47	29	8	0	47	40	33	15	4	10	8	0	0	0	42
34	9	50	41	28	21	7	0	28	26	23	10	2	18	16	4	1	1	23
227	30	363	333	225	145	43	0	338	261	224	130	18	201	135	49	10	3	283

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

		1989						1990					1991					
22/06/88	26/09/88	19/04/89	31/05/89	03/07/89	26/07/89	02/09/89	09/12/89	24/03/90	05/05/90	10/06/90	12/07/90	22/08/90	16/06/91	11/07/91	28/08/91	23/09/91	19/11/91	Moyenne
52	9	0	0	0	0	0	0	64	51	48	38	9	71	43	0	0	0	47
42	6	1	1	1	1	1	0	62	43	40	15	2	32	14	4	1	1	34
50	11	2	1	0	0	0	0	65	58	52	32	1	85	52	17	3	3	50
39	5	0	0	0	0	0	0	44	40	32	19	3	78	45	19	7	0	40
29	9	1	0	0	0	0	0	32	29	27	17	7	41	31	9	3	1	26
212	40	4	2	1	1	1	0	267	221	199	121	22	307	185	49	14	5	197

DE DENOMBREMENT DES PLANTULES DE *Cedrus atlantic* a

HAQUE ELEMENT STRUCTURAL DE LA STATION 7 : Gaullis à *Cedrus atlantica* .

1988	1989	1990	1991

45	1						94					108					62	
53	1						90					35					45	
35	5						41					16					24	
54	0						76					112					61	
49	0						63					116					57	
236	0	7	2	0	0	0	0	364	294	165	52	3	387	136	10	0	0	249

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

26/09/88	04/89	89	89	89	89	89	90	90	90	90	90	91	91	91	91	91	Moyenne
0	81	72	43	19	6	0	21	13	9	0	0	15	13	6	0	0	48
0	90	83	53	19	7	0	17	7	4	0	0	16	15	6	0	0	52
0	44	40	19	7	1	0	40	15	8	0	0	8	7	1	0	0	43
0	64	59	26	11	0	0	65	28	14	0	0	23	12	3	0	0	57
0	70	55	23	9	0	0	0	0	0	0	0	5	2	0	0	0	28
0	349	309	164	65	14	0	143	63	35	0	0	67	49	16	0	0	228

UELLE DE DENOMBREMENT DES PLANTULES DE *Cedrus atlantic* a

LEMENT STRUCTURAL DE LA STATION 9 : Forét claire à : *Cedrus atlantica, Juniperus oxycedrus*

988			1989						1990					1991					Moyenne
21/01/88	22/06/88	26/09/88	19/04/89	31/05/89	03/07/89	26/07/89	02/09/89	09/12/89	24/03/90	05/05/90	10/06/90	12/07/90	22/08/90	16/06/91	11/07/91	28/08/91	23/09/91	19/11/91	
0	92	0	24	20	5	1	0	0	173	154	140	44	4	125	52	30	19	0	104
0	83	0	13	6	3	1	0	0	125	123	90	22	1	162	68	0	0	0	96
0	91	0	10	5	4	2	0	0	129	121	96	22	3	123	67	16	0	0	88
0	62	0	10	5	3	1	0	0	78	73	52	23	0	84	24	9	0	0	59
0	60	0	19	9	7	3	0	0	61	54	43	17	3	56	30	18	5	0	49
0	388	0	76	45	22	8	0	0	566	525	421	128	11	550	241	73	24	0	396

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

3 : VARIATION ANNUELLE DE DENOMBREMENT DES PLANTULES DE *Cedrus atlantic* a

SOUS CHAQUE ELEMENT STRUCTURAL DE LA STATION 10 : Forét claire à : *Cedrus atlantica.Taxus baccata*

988		1989						1990					1991					Moyenne
22/06/88	26/09/88	19/04/89	31/05/89	03/07/89	26/07/89	02/09/89	09/12/89	24/03/90	05/05/90	10/06/90	12/07/90	22/08/90	16/06/91	11/07/91	28/08/91	23/09/91	19/11/91	
25	3	164	33	24	19	6	3	92	39	23	8	2	17	8	0	0	0	75
45	3	57	29	15	9	4	0	63	20	14	3	0	10	5	0	0	0	44
12	7	63	34	12	12	5	0	40	28	18	7	2	16	7	0	0	0	33
52	4	102	92	67	67	17	0	30	18	7	2	0	29	12	0	0	0	53
45	0	241	143	97	97	31	11	50	47	25	15	3	1	0	0	0	0	84
179	17	627	331	215	204	63	14	275	152	87	35	7	73	32	0	0	0	289

LE DE DENOMBREMENT DES PLANTULES DE *Cedrus atlantic* a

MENT STRUCTURAL DE LA STATION 11 : Forét claire à : *Cedrus atlantica, Quercus ilex.*

988				1989						1990					1991				Moyenne
22/06/88	26/09/88	19/04/89	31/05/89	03/07/89	26/07/89	02/09/89	09/12/89	24/03/90	05/05/90	10/06/90	12/07/90	22/08/90	16/06/91	11/07/91	28/08/91	23/09/91	19/11/91	
46	5	126	113	86	74	17	3	39	33	30	12	1	41	19	2	1	1	63
86	0	104	85	33	25	2	0	55	24	13	3	2	22	14	5	1	1	67
18	7	208	189	160	151	16	0	33	25	4	1	0	24	16	8	2	0	71
30	3	155	121	81	73	11	3	15	7	7	0	0	12	7	3	0	0	53
23	0	199	174	115	55	30	9	9	4	2	0	0	36	20	9	7	1	67
203	15	792	682	475	378	76	15	151	93	56	16	3	135	76	27	11	3	321

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

LE DE DENOMBREMENT DES PLANTULES DE *Cedrus atlantic* a

S CHAQUE ELEMENT STRUCTURAL DE LA STATION 12 : Forét claire à : *Cedrus atlantica , Pinus halepensis*

				1989						1990					1991				Moyenne
22/06/88	26/09/88	19/04/89	31/05/89	03/07/89	26/07/89	02/09/89	09/12/89	24/03/90	05/05/90	10/06/90	12/07/90	22/08/90	16/06/91	11/07/91	28/08/91	23/09/91	19/11/91	
23	5	0	0	0	0	0	0	31	31	26	11	6	23	9	5	1	0	19
17	6	0	0	0	0	0	0	17	15	14	3	0	22	9	0	0	0	14
23	8	0	0	0	0	0	0	35	30	25	11	5	21	12	5	0	0	20
29	10	1	0	0	0	0	0	39	30	25	4	1	43	17	14	1	0	28
17	0	2	0	0	0	0	0	35	27	25	6	4	25	15	7	0	0	20
109	29	3	0	0	0	0	0	157	133	115	35	16	134	62	31	2	0	101

E DE DENOMBREMENT DES PLANTULES DE *Cedrus atlantic* a

NT STRUCTURAL DE LA STATION 15 : Gaulis à : *Cedrus atlantica*

1988				1989				1990					1991					
22/06/88	26/09/88	19/04/89	31/05/89	03/07/89	26/07/89	02/09/89	09/12/89	24/03/90	05/05/90	10/06/90	12/07/90	22/08/90	16/06/91	11/07/91	28/08/91	23/09/91	19/11/91	Moyenne
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

LE DE DENOMBREMENT DES PLANTULES DE *Cedrus atlantic* a

E LA STATION 13 : Forét claire à : *Cedrus atlantica, Quercus suber, Pinus halepensis*

		1989						1990					1991					
22/06/88	26/09/88	19/04/89	31/05/89	03/07/89	26/07/89	02/09/89	09/12/89	24/03/90	05/05/90	10/06/90	12/07/90	22/08/90	16/06/91	11/07/91	28/08/91	23/09/91	19/11/91	Moyenne
5	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	1	0	3	1	0	0	0	3
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5	1	0	4	1	0	0	0	6

Please register PDFcamp on http://www.verypdf.com/, thank you.

E DE DENOMBREMENT DES PLANTULES DE *Cedrus atlantic* a

A STATION 14 : Forét claire à : *Cedrus atlantica, Quercus faginea, Quercus suber*

		1989						1990					1991					
22/06/88	26/09/88	19/04/89	31/05/89	03/07/89	26/07/89	02/09/89	09/12/89	24/03/90	05/05/90	10/06/90	12/07/90	22/08/90	16/06/91	11/07/91	28/08/91	23/09/91	19/11/91	Moyenne
1	0	1	1	1	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	1	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1