

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

**UNIVERSITE ABOUBEKR BELKAID-TLEMEN**  
Faculté des Sciences  
**Département de Foresterie**

## **THESE DE DOCTORAT EN FORESTERIE**

Thème :

**REPOSE DE LA VEGETATION DU LITTORAL  
ORANAIS AUX PERTURBATIONS : CAS DES MONTS  
DES TRARA (NORD-OUEST DE L'ALGERIE)**

Présentée par :

**Mr. MEDJAHDI Boumediène**

Devant le jury composé de :

Président :	<b>Pr. BOUHRAOUA R.T.</b>	Université de Tlemcen
Directeur de Thèse :	<b>Pr. BENABDELI K.</b>	Université de Mascara
Examineurs :	<b>Pr. LETREUCH-BELAROUCI N.</b>	Université de Tlemcen
	<b>Pr. BOUAZZA M.</b>	Université de Tlemcen
	<b>Mc. VELA E.</b>	Université Montpellier 2
	<b>Mc. HAITOUM A.</b>	Université de Tlemcen

# Remerciements

Qu'il me soit permis d'adresser tous mes remerciements à :

-Monsieur Kheloufi Benabdeli (Professeur à l'Université de Mascara) pour ces années passionnantes qui viennent de s'écouler. Merci pour le temps consacré aux discussions. Votre grande expérience et votre ouverture d'esprits en matière de concepts d'écologie sont à l'origine de certains longs survols conceptuels observés dans cette thèse.

-Monsieur Rachid Tarek Bouhraoua (Professeur à l'Université de Tlemcen) qui ma fait l'honneur de présider le jury de cette thèse. Merci aussi pour sa disponibilité

- Noureddine Letreuch Belarouci (Professeur à l'Université de Tlemcen) d'avoir accepté d'examiner ce travail et surtout pour les encouragements, le suivi, les commentaires et les minutieuses corrections, tout en montrant des qualités humaines rares qu'il soit rassurer de mon grand respect. .

- Bouzza Mohamed (Professeur Université de Tlemcen), d'avoir accepté de faire partie de Jurys.

- Vêla Errol (Maitre de conférences à Université de Montpellier) d'avoir accepter avec plaisir de faire partie du jury. Merci aussi pour le « visse » pour les orchidées et la botanique.

- Hasnaoui Oukachia (Maitre de conférences au centre Universitaire de Saida) d'avoir accepté de faire partie du jury et pour son amitié

-Monsieur Ibn Tattou Mohamed qui n'a pas hésité un moment à me venir en aide. Il m'a fourni une riche documentation, «débloqué» dans l'identification des familles et genres difficiles et confirmé certaines petites découvertes.

- Djamel qui ma soutenue dans les difficiles compagnes de terrain...je pense à ces Maquis hauts à Genista tricuspidata et aux nombreux habits déchirés. Souhriel qui malgré son emploi du temps chargé- vide ! a pu nous conduire avec son Atos, là ou les 4X4 hésitent à partir. Lotfi qui avec sa pelle et son sac à dos plein d'échantillons de sols avait du mal à grader le rythme l'après midi.

- mes proches qui se sont investis dans ce travail. Je tiens à remercier avec vigueur mes parents qui ont toujours cru à mes études universitaires et qui elles n'auraient de toute façon pas pu se faire. Parce que les remerciements sont parfois insuffisants, je dédie cette thèse à mes frères (leurs femmes) et mes sœurs (leurs maris) et mes neveux.

- ma belle famille pour les encouragements incessants afin de finaliser cette thèse.

- Assia, merci d'avoir supporté avec dérision la prononciation multiquotidienne du « mot » thèse. Ce travail n'aurait pu voir le jour sans ton aide, ta disponibilité, et ta patience. Merci pour tes fructueuses remarques, et tes sévères critiques envers mon coté philosophiques, mais c'est plus fort que moi ! Merci surtout pour ce merveilleux petit Ibrahim ; lui qui a entendu parler de nos « thèse » pendant sa vie prénatale et qui les a subi une bonne partie de son enfance.

- Ibrahim, ta présence est une source d'énergie qui semble inépuisable. Merci pour l'innocence de ta jeune vie, et pour ces pauses imposées. Pinuch halpnchich (Pinus halepensis), planttte (plante), chchapitre (chapitre), thèse...rouhhhh takhadam, micro... alors qu'ont devait parler d'avantage de ton monde plutôt ! Je te promet je ne m'arrêter jamais devant les plantes ou parler de Pinus halepensis , Quercus suber... sur la table...

Boumediene

# Sommaire

<b>1- INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>CHAPITRE I : PESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE</b>	
1.1-INTRODUCTION .....	4
1.2-CADRE GEOGRAPHIQUE .....	4
1.2.1- L'OROGRAPHIE .....	5
1.2.2- L'HYDROGRAPHIE .....	6
1.2.3- LA GEOLOGIE ET LE FACTEUR EDAPHIQUE .....	6
1.2.3.1- LES FORMATIONS CARBONATEES .....	8
1.2.3.2. LES FORMATIONS NON CARBONATEES.....	9
1.2.3.3- LES FORMATIONS VOLCANIQUES .....	9
1.2.3.4- LES FORMATIONS QUATERNAIRES .....	11
1.3-CADRE CLIMATIQUE .....	12
1.4-LE CADRE PEDOLOGIQUE .....	16
1.5-LE MILIEU HUMAIN « LES TRARA ENTRE MENACE ET ESPOIR » .....	17
1.5.1. L'OCCUPATION DU SOL .....	17
1.5.2- LES BESOINS DE LA POPULATION EN EAU POTABLE ET EN EAU D'IRRIGATION .....	20
1.6-CONCLUSION .....	21
<b>CHAPITRE 2 : LA FLORE DES MONTS DES TRARA</b>	
2.1-INTRODUCTION.....	22
2.2- HISTOIRE DES EXPLORATIONS BOTANIQUES DE L'ALGERIE .....	23
2.2.1- LES PREMIERES RECHERCHES BOTANIQUES.....	24
2.2.2- PERIODE DES GRANDES EXPLORATIONS .....	25
2.2.3- PERIODE DES GRANDES SYNTHESSES.....	32
2.2.4- PERIODE DE L'AGE D'OR .....	33
2.3- MATERIEL ET METHODES .....	36
2.3.1- UNITE TAXONOMIQUE : .....	36
2.3.2- NOMENCLATURE : .....	37
2.3.3- LES TYPES DE MILIEUX .....	37
2.3.4- LES TYPES BIOLOGIQUES .....	37
2.3.5- LA REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE L'ESPECE .....	37
2.3.6- LA PHENOLOGIE .....	39
2.3.7- LES ESPECES RARES OU MENACEES : .....	39
2.4- CATALOGUE FLORISTIQUE .....	41
2.4.1. PTERIDOPHYTE.....	41
2.4.2. SPERMATOPHYTA.....	42
2.4.3. GYMOSPERMEA .....	42
2.4.4. ANGIOSPERMAE .....	70
2. 5. LA FLORE .....	77
2.5.1- GENERALITES SUR LA FLORE ALGERIENNE.....	77
2.5.1.1- BILAN TAXONOMIQUE.....	79
2.5.1.2- FLORE ENDEMIQUE DE L'ALGERIE.....	86
2.5.1.3- FLORE RARE DE L'ALGERIE .....	93
2.5.1.4- RELATION ENTRE L'ENDEMISME ET LA RARETE .....	95
2.5.1.5- LES LISTES DES ESPECES MENACEES DE L'ALGERIE.....	96
2.5.2- LA FLORE VASCULAIRE DES MONTS DES TRARA .....	99
2.5.2.1- ANALYSE DU SPECTRE BIOGEOGRAPHIQUE DE LA FLORE DES TRARA .....	101
2.5.2.2- TYPE BIOLOGIQUE.....	103
2.5.2.3- LA FLORE REMARQUABLE DES TRARA.....	106
2.5.3.1. LES ENDEMIQUES ALGERO-MAROCAINES .....	106

2.5.3.2. LES ENDEMIQUES IBERO-ALGERO-MAROCAINES .....	107
2.5.3.3. LA FLORE RARE DES MONTS DES TRARA .....	108
2.5.3.4- LA LISTE ROUGE DES ESPECES VEGETALES DES MONTS DES TRARA : .....	110
2.6- CONCLUSION .....	111

### CHAPITRE 3 : LA VEGETATION DES TRARA

3.1. INTRODUCTION .....	113
3.2. CONSIDERATIONS CONCEPTUELS .....	114
3.2.1. L'ASSOCIATION VEGETALE ET LE SUPERORGANISME DE CLEMENTS .....	114
3.2.1.1. LA PHYTOSOCIOLOGIE.....	115
3.2.2. LA NOTION DE CONTINUUM ET L'INDIVIDU PREDOMINANT DE GLEASON .....	117
3.3. METHODOLOGIE.....	120
3.3.1. DE L'ASSOCIATION VEGETALE A L'HABITAT.....	120
3.3.1.1. PLAN D'ECHANTILLONNAGE .....	122
3.3.1.2. REALISATION DES RELEVES.....	123
3.3.2. LES INDICES ET LES REGROUPEMENTS D'INFORMATIONS FLORISTIQUES .....	124
3.3.2.1. LES INDICES CONCERNANT LA BIODIVERSITE .....	124
3.4. RESULTATS .....	128
3.4.1. ANALYSE DE LA FREQUENCE DES ESPECES .....	128
3.4.2. ANALYSE FACTORIELLE DES CORRESPONDANCES.....	130
3.4.3. ANALYSE PARTIELLE DES GROUPES.....	136
3.4.3.1. ANALYSE DU GROUPE 1.....	136
3.4.3.2. ANALYSE DU GROUPE 2.....	137
3.4.3.3. ANALYSE DU GROUPE 3.....	138
3.4.3.4. ANALYSE DU GROUPE 4.....	139
4.4. RESULTATS ET INTERPRETATIONS.....	139
3.4.4. SYNTHAXONOMIE .....	145
3.4.4.1. QUERCETEA ILICIS BRAUN-BLANQUET EX A. & O. BOLOS 1950.....	145
3.4.4.2 ROSMARINETEA OFFICINALIS RIVAS-MARTINEZ, DIAZ, PRIETO, LOIDI & PENAS 1991 .....	172
3.4.4.3 CISTO MAURITANICAE-THYMETALIA CILIATI QUEZEL, BARBERO, BENABID, LOISEL & RIVAS-MARTINEZ 1992.....	173
3.4.4.4. AUTRES GROUPEMENTS .....	180
3.5. HABITATS ET PAYSAGES VEGETAUX DES MONTS DES TRARA.....	188
3.5.1. LES HABITATS DES MONTS DES TRARA.....	188
3.5.2. LES PAYSAGES DES MONTS DES TRARA .....	193
3.5.3. ETUDE DE LA BIODIVERSITE VEGETALE DES HABITATS FORESTIERS ET DES PAYSAGES .....	197
3.5.3.1. RICHESSE FLORISTIQUE DES HABITATS : .....	198
3.5.3.2. RICHESSE FLORISTIQUE DES PAYSAGES : .....	203
3.6- CONCLUSIONS.....	208

### CHAPITRE 4 : REPOSE DE LA VEGETATION AUX PERTURBATIONS

4.1. INTRODUCTION .....	210
4.2. PERTURBATIONS ET REPOSES .....	210
4.2.1. NOTION DE PERTURBATION .....	210
4.2.1.1 PRINCIPALES PERTURBATIONS.....	213
4.2.1.1.1. LE SURPATURAGE .....	213
4.2.1.1.2. L'INCENDIE .....	214
4.2.1.1.3. ACCESSIBILITE ET PENETRABILITE .....	215
4.2.2. NOTIONS DE REPOSES .....	217
4.2.2.1. LES REPOSES PHYSIONOMIQUES.....	217
4.2.2.2. LES INDICES CONCERNANT LA PHYSIONOMIE : .....	218
4.2.2.3. LES REPOSES FONCTIONNELLES .....	219
4.3. METHODOLOGIE.....	228
4.3.1. MESOLOGIE .....	228
4.3.2. TRAITEMENTS STATISTIQUES .....	230
4.3.2.1. L'ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES (ACP) .....	231

4.3.2.2. L'ANALYSE CANONIQUE DES CORRESPONDANCES (ACC) .....	231
4.4. RESULTATS ET INTERPRETATIONS .....	232
4.4.1. REPONSES PHYSIONOMIQUE .....	232
4.4.2. REPONSES FONCTIONNELLES .....	237
4.4.2.1. ANALYSES PHYTOECOLOGIQUES COMPLEMENTAIRES.....	237
4.4.2.2. REPONSES FONCTIONNELLES.....	244
4.5- CONCLUSION .....	249

## **CHAPITRE 5 : SYNTHÈSE, PROPOSITIONS D'AMÉNAGEMENT ET PROTECTION DE LA VÉGÉTATION DES MONTS DES TRARA**

5. 1. SYNTHÈSE .....	252
5.2- PROPOSITIONS D'AMÉNAGEMENT .....	257
5.2.1. LA PRODUCTION ET LE DÉVELOPPEMENT D'UNE SYLVICULTURE APPROPRIÉE.....	257
5.2.2. L'ÉCOTOURISME.....	259
5.2.3 LA PROTECTION PAR LA CRÉATION D'UNE AIRE PROTÉGÉE.....	260
6- CONCLUSION GÉNÉRALE.....	264

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

## Liste des Figures

FIGURE 1: LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE .....	5
FIGURE 2: CARTE LITHOLOGIQUE DES MONTS DES TRARA.....	10
FIGURE 3: IMPORTANCE DES BROUILLARDS DANS LA REGION DE HONAINÉ .....	15
FIGURE 4: COUVERTURE DU VOLUME 1 DE LA FAMEUSE FLORAE ATLANTICAE.....	26
FIGURE 5: PAGE DE COUVERTURE ET UNE PLANCHE DE LA FLORE D'ALGERIE .....	30
FIGURE 6 : COUVERTURE DE LA FLORE ANALYTIQUE (1902) ET LE SUPPLEMENT DE LA FLORE D'ALGERIE.....	33
FIGURE 7: COUVERTE DE VOLUME 6 DE LA FLORE DE L'AFRIQUE DU NORD .....	34
FIGURE 8: REGIONS GEOGRAPHIQUES APPROXIMATIVES DE LA REGION MEDITERRANEENNE .....	38
FIGURE 9: REGIONS BIOGEOGRAPHIQUES DE LA PLUPART DE TAXONS DE LA FLORE D'ALGERIE .....	38
FIGURE 10: VINGT CINQ " POINTS NEVRALGIQUES DE LA BIODIVERSITE " (HOTSPOTS).....	77
FIGURE 11: DELIMITATION GEOGRAPHIQUE DU POINT CHAUD « KABYLIES-NUMIDIE-KROUMIRI».....	78
FIGURE 12: SECTEURS PHYTOGEOGRAPHIQUES DE L'ALGERIE DU NORD .....	83
FIGURE 13: LA RICHESSE AREALE DES SECTEURS PHYTOGEOGRAPHIQUES DE L'ALGERIE.....	84
FIGURE 14: SPECTRE BIOGEOGRAPHIQUE DE LA FLORE ALGERIENNE .....	86
FIGURE 15: REPARTITION DES TAXONS RARES ENTRE LES DIFFERENTS SECTEURS.....	94
FIGURE 16: RELATION ENDEMISME RARETE DE LA FLORE ALGERIENNE .....	96
FIGURE 17: IMPORTANCE DES FAMILLES, GENRES, ESPECES ET TAXONS INFRA-SPECIFIQUES.....	99
FIGURE 18: NOMBRE DES GENRES ET DES ESPECES PAR FAMILLES .....	101
FIGURE 19: SPECTRE BIOGEOGRAPHIQUE DE LA FLORE DES TRARA.....	102
FIGURE 20: IMPORTANCE DES 17 ELEMENTS BIOGEOGRAPHIQUES DE LA FLORE DES TRARA.....	103
FIGURE 21: SPECTRES BIOLOGIQUES DE LA FLORE VASCULAIRE DES TRARA .....	105
FIGURE 22: SCHEMA THEORIQUE DU CALCUL DE RICHESSE PONCTUELLE/RICHESSE LOCALE .....	126
FIGURE 23 : CALCUL DE LA RICHESSE GLOBALE, ORIGINALE ET DU FONDS COMMUNS.....	126
FIGURE 24 : DIAGRAMME RANG-FREQUENCE DE LA PRESENCE DES ESPECES.....	129
FIGURE 25 : REPARTITION DE LA FREQUENCE MOYENNE DES NOTES D'ABONDANCE.....	130
FIGURE 26 : PLAN FACTORIEL DES AXES 1 ET 2 DE L'AFC DE L'ENSEMBLE DES RELEVES .....	131
FIGURE 27 : PLAN FACTORIEL DES AXES 1 ET 2 DE L'AFC DES 178 RELEVES.....	131
FIGURE 28: DENDROGRAMME DE LA CHA RELEVES .....	132
FIGURE 29: CARTE FACTORIELLE DES ESPECES SELON LES AXES 1 & 2 .....	134
FIGURE 30: SCHEMA DU DENDROGRAMME DE LA CAH.....	134
FIGURE 31: CARTE FACTORIELLE DES RELEVES SELON LES AXES 1 & 2.....	135
FIGURE 32: CARTE FACTORIELLE DES RELEVES SELON LES AXES 1 & 2.....	141
FIGURE 33: CARTE FACTORIELLE DES ESPECES SELON LES AXES 1 & 2.....	141
FIGURE 34: CARTE FACTORIELLE DES RELEVES SELON LES AXES 1 & 2 (GROUPE 2). .....	142
FIGURE 35: CARTE FACTORIELLE DES ESPECES SELON LES AXES 1 & 2 (GROUPE 2).....	142
FIGURE 36: CARTE FACTORIELLE DES RELEVES SELON LES AXES 1 & 2 (GROUPE 3). .....	143
FIGURE 37: CARTE FACTORIELLE DES ESPECES SELON LES AXES 1 & 2 (GROUPE 3).....	143
FIGURE 38 : CARTE FACTORIELLE DES RELEVES SELON LES AXES 1 & 2 (GROUPE 4).....	144
FIGURE 39: CARTE FACTORIELLE DES ESPECES SELON LES AXES 1 & 2 (GROUPE 4).....	144
FIGURE 40 : CARTE PAYSAGERE DES MONTS DES TRARA .....	195
FIGURE 41: COMPARAISON DE LA RICHESSE GLOBALE PAR HABITAT .....	198
FIGURE 42: COMPARAISON DE LA RICHESSE LOCALE POUR LES TREIZE HABITATS.....	198
FIGURE 43: SPECTRES BIOLOGIQUES DES HABITATS FORESTIERS (NOMBRE D'ESPECES).....	199
FIGURE 44: SPECTRES BIOLOGIQUES DES HABITATS FORESTIERS (POURCENTAGE) .....	199
FIGURE 45: COMPARAISON DE LA RICHESSE ORIGINALE POUR LES TREIZE HABITATS.....	200
FIGURE 46 : IMPORTANCE DES PRINCIPALES CATEGORIES D'ENDEMISMES PAR HABITAT .....	200
FIGURE 47: IMPORTANCE DES PRINCIPALES CATEGORIES DE RARETE PAR HABITAT .....	201
FIGURE 48: IMPORTANCE DES ESPECES DE LA LISTE ROUGE PAR HABITAT.....	201
FIGURE 49: VARIATIONS DE L'INDICE DE SHANNON ET WEAVER POUR LES HABITATS .....	202
FIGURE 50: COMPARAISON DE LA RICHESSE GLOBALE PAR PAYSAGE .....	203
FIGURE 51: COMPARAISON DE LA RICHESSE LOCALE DES PAYSAGES .....	204

<b>FIGURE 52 :</b> SPECTRES BIOLOGIQUES DES PAYSAGES EXPRIMES EN NOMBRE D'ESPECES.....	204
<b>FIGURE 53:</b> SPECTRES BIOLOGIQUES DES PAYSAGES EXPRIMES EN POURCENTAGE.....	204
<b>FIGURE 54:</b> COMPARAISON DE LA RICHESSE ORIGINALE POUR DES PAYSAGES .....	205
<b>FIGURE 55 :</b> IMPORTANCE DES PRINCIPALES CATEGORIES D'ENDEMISMES PAR PAYSAGE.....	206
<b>FIGURE 56:</b> IMPORTANCE DES PRINCIPALES CATEGORIES DE RARETE PAR HABITAT .....	206
<b>FIGURE 57:</b> IMPORTANCE DES ESPECES DE LA LISTE ROUGE PAR PAYSAGE .....	206
<b>FIGURE 58:</b> VARIATIONS DE L'INDICE DE SHANNON ET WEAVER POUR LES PAYSAGES.....	207
<b>FIGURE 59 :</b> RELATION NEGATIVE ENTRE FREQUENCE ET MAGNITUDE DES PERTURBATIONS. ....	212
<b>FIGURE 60:</b> TRIANGLE DE GRIME ET LOCALISATION DES DIFFERENTES STRATEGIES .....	223
<b>FIGURE 61 :</b> CERCLE DE CORRELATION DE L'ACP RELEVES/VARIABLES DU MILIEU .....	238
<b>FIGURE 62:</b> REPRESENTATION FACTORIELLE DES VARIABLES MESOLOGIQUE (FACTEURS) SUR LE PLAN (F1 ; F2) SITES (RELEVES) D'APRES L'AFCVI RELEVES/ESPECES/VARIABLES MESOLOGIQUES. ....	240
<b>FIGURE 63:</b> REPRESENTATION FACTORIELLE DES VARIABLES MESOLOGIQUES (FACTEURS) SUR LE PLAN (F1 ; F2) OBJETS (ESPECES) D'APRES L'AFCVI. ....	240
<b>FIGURE 64 :</b> REPRESENTATION FACTORIELLE DES VARIABLES PERTURBATIONS-REPNSES SUR LE PLAN (F1 ; F2) SITES (RELEVES) D'APRES L'AFCVI RELEVES/ESPECES/VARIABLES PERTURBATIONS-REPNSES. ....	242
<b>FIGURE 65:</b> REPRESENTATION FACTORIELLE DES VARIABLES PERTURBATIONS-REPNSE SUR LE PLAN (F1 ; F2) OBJETS (ESPECES) D'APRES L'AFCVI RELEVES/ESPECES/VARIABLES PERTURBATIONS-REPNSES. ....	242
<b>FIGURE 66:</b> REPRESENTATION FACTORIELLE DES VARIABLES DU MILIEU SUR LE PLAN (F1 ; F2) SITES (RELEVES) D'APRES L'AFCVI RELEVES/ESPECES/VARIABLES DU MILIEU. ....	243
<b>FIGURE 67 :</b> REPRESENTATION FACTORIELLE DES VARIABLES PERTURBATIONS-REPNSE SUR LE PLAN (F1 ; F2) OBJETS (ESPECES) D'APRES L'AFCVI RELEVES/ESPECES/VARIABLES PERTURBATIONS-REPNSES. ....	243
<b>FIGURE 68:</b> REPRESENTATION FACTORIELLE DES VARIABLES TYPES BIOLOGIQUES ET STRATEGIES ADAPTATIVES SUR LE PLAN (F1 ; F2) OBJETS (RELEVES).....	245
<b>FIGURE 69 :</b> REPRESENTATION FACTORIELLE DES VARIABLES TRAITS DE VIE SUR LE PLAN (F1 ; F2) OBJETS (RELEVES) D'APRES L'AFCVI RELEVES/ESPECES/VARIABLES TRAITS DE VIE.....	245
<b>FIGURE 70:</b> REPRESENTATION FACTORIELLE DES VARIABLES TRAITS DE VIE SUR LE PLAN (F1 ; F2) OBJETS (RELEVES) D'APRES L'AFCVI RELEVES/ESPECES/VARIABLES TYPE BIOLOGIE, STRATEGIES ADAPTATIVES ET TRAITS DE VIE. ....	247
<b>FIGURE 71 :</b> SYNTHESE DES AXES DES AFC ET AFCIV ET GROUPES DE REPNSES.....	249
<b>FIGURE 72 :</b> SYNTHESE DES RESULTATS.....	255
<b>FIGURE 73:</b> PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT ET DE PROTECTION DE LA VEGETATION .....	256
<b>FIGURE 74:</b> LIMITE DE L'AIRE PROTEGEE DANS LA REGION DE HONAÏNE.....	262

## Liste des Encadrés

<b>ENCADRE 1 :</b> LE FUTUR CLIMAT SE JOUE EN MER .....	13
<b>ENCADRE 2:</b> L'IMPORTANCE DU BROUILLARD.....	14
<b>ENCADRE 3:</b> UN ESPACE EN DEPRISE.....	19
<b>ENCADRE 4:</b> CAHIER D'HABITATS .....	122
<b>ENCADRE 5:</b> LE PROBLEME DE LA SPONTANEITE DU PIN D'ALEP DANS LE LITTORAL ORANAIS .....	159
<b>ENCADRE 6 :</b> <i>LES HABITATS DES MONTS DES TRARA</i> .....	189
<b>ENCADRE 7:</b> LE CONCEPT DE PAYSAGE .....	193
<b>ENCADRE 8 :</b> CLE D'ATTRIBUTION DES 7 TYPES DE STRATEGIES ADAPTATIVES SENSU GRIME.....	223

## Liste des Tableaux

TABLEAU 1: BIODIVERSITE DES PAYS DU BASSIN MEDITERRANEEN .....	79
TABLEAU 2: PRINCIPAUX ELEMENTS TAXONOMIQUES DE LA FLORE ALGERIENNE.....	82
TABLEAU 3: RICHESSE AREALE ET SURFACE DES SECTEURS PHYTOGEOGRAPHIQUES.....	84
TABLEAU 4: SPECTRE PHYTOGEOGRAPHIQUE GLOBAL .....	85
TABLEAU 5: RICHESSE FLORISTIQUE ET ENDEMISME SPECIFIQUE D'ALGERIE .....	87
TABLEAU 6: L'ENDEMISME DANS LES PAYS SUD MEDITERRANEENS.....	88
TABLEAU 7: POURCENTAGES D'ENDEMIQUES DANS LES DIFFERENTES FAMILLES EN ALGERIE .....	89
TABLEAU 8: REPARTITION PAR GENRES DES ESPECES ENDEMIQUES STRICTES .....	90
TABLEAU 9: LOCALISATION DES ESPECES ENDEMIQUES EN ALGERIE .....	91
TABLEAU 10: REPARTITION DES TYPES D'ENDEMISME PAR SECTEUR PHYTOGEOGRAPHIQUES.....	92
TABLEAU 11: REPARTITION DE LA FLORE RARE PAR SECTEUR PHYTOGEOGRAPHIQUE.....	94
TABLEAU 12: RELATION ENDEMISME RARETE DANS LA FLORE DE L'ALGERIE .....	96
TABLEAU 13: RICHESSE DES FAMILLES, GENRES, ESPECES ET TAXONS INFRA-SPECIFIQUES.....	100
TABLEAU 14: SPECTRE BIOGEOGRAPHIQUES DE LA FLORE DES MONTS DES TRARA.....	102
TABLEAU 15: TYPES BIOLOGIQUES ET TAXONS REMARQUABLES DE LA FLORE DES TRARA.....	106
TABLEAU 16: ECHELLE DE VAN DER MAAREL .....	124
TABLEAU 17: ESTIMATION DU RECOUVREMENT RELATIF MOYEN DE LA VEGETATION .....	127
TABLEAU 18: RESULTATS DE L'AFC.....	132
TABLEAU 19: RESULTATS DE L'AFC DU GROUPE 1 .....	136
TABLEAU 20: RESULTATS DE L'AFC DU GROUPE 2.....	137
TABLEAU 21 : RESULTATS DE L'AFC DU GROUPE 3.....	138
TABLEAU 22: RESULTATS DE L'AFC DU GROUPE 4.....	140
TABLEAU 23 : ERICO ARBOREAE-QUERCETUM COCCIFERAEE .....	147
TABLEAU 24 : ERICO ARBOREA-MYRTETUM COMMUNIS .....	150
TABLEAU 25 : TETRACLINO ARTICULATAE-PHILLYREETUM LATIFOLIAE.....	153
TABLEAU 26 : ROSMARINO TOURNEFORTII-TETRACLINETUM ARTICULATAE.....	156
TABLEAU 27: CALYCOTOMO INTERMEDIAE-TETRACLINETUM ARTICULATAE.....	163
TABLEAU 28: CALYCOTOMO INTERMEDIAE-TETRACLINETUM ARTICULATAE.....	166
TABLEAU 29: RHAMNO ROTUNDIFOLII-JUNIPERETUM TURBINATAE .....	172
TABLEAU 30: LAVANDULO DENTATAE-ERICETUM MULTIFLORAE.....	176
TABLEAU 31: SATUREJO FONTANESSI-LAVANDULETUM DENTATAE .....	178
TABLEAU 32: CISTO MONSPELIENSIS-LAVANDULETUM DENTATAE.....	179
TABLEAU 33: MATORRALS BAS CLAIRES A PISTACIA LENTISCUS ET ARISARUM VULGARE .....	182
TABLEAU 34: PERIPLOCO LAEVIGATAE-TETRACLINETUM ARTICULATAE.....	186
TABLEAU 35: CORRESPONDANCE DES N° GROUPES/NOMS DES ASSOCIATIONS/HABITATS.....	197
TABLEAU 36: MATRICE DES INDICES DE SIMILARITE DE DICE POUR LES HABITATS .....	202
TABLEAU 37: MATRICE DES INDICES DE SIMILARITE DE DICE POUR LES PAYSAGES.....	207
TABLEAU 38: STRATEGIES ADAPTATIVE SENSU GRIME .....	222
TABLEAU 39: ATTRIBUTION QUANTIFIEE DES CARACTERE MORPHOLOGIQUE ET BIOLOGIQUE .....	224
TABLEAU 40: DEGRE DE PRESENCE DES ESPECES VEGETALES LIGNEUSES PAR STRATE .....	233
TABLEAU 41 : LE COEFFICIENT DE STABILITE DES PRINCIPALES ESPECES LIGNEUSES.....	235
TABLEAU 42 : TAUX DE RECOUVREMENT PAR STRATE .....	236
TABLEAU 43: VALEURS PROPOSES DES CINQ PREMIERS AXES DE L'ACP .....	237



---

# Introduction

---

## 1- INTRODUCTION

Berceau des civilisations, la région méditerranéenne est l'une des plus anciennement touchées par les activités humaines. Guerres et paix, défrichements, agricultures puis déprises...surpâturages, incendies et coupes de bois...la forêt méditerranéenne a subi de plein fouet toutes les folies, les sagesses... et les sauts d'humeurs de l'homme méditerranéen. A bout de souffle, la végétation n'a pas pu suivre le rythme imposé par l'accélération de la voracité humaine. Malgré sa grande « *résilience* » face aux agressions humaines, elle a fini par lâcher prise. Catastrophe après catastrophe, la forêt n'a pas perdu espoir qu'il viendra le jour où les hommes comprendront ses messages. Enfin ils ont senti les souffrances de cette belle nature et n'ont pas cessé depuis à chercher de la réconcilier et de l'apaiser.

Des courants philosophiques, épistémologiques et méthodes scientifiques ont vu le jour. La protection de la nature est devenue le premier souci de l'homme. L'unanimité est claire sur la réconciliation de l'écologie avec le développement. L'écodéveloppement a vu le jour à Stockholm en 1972. La réconciliation a été même élargie à la société humaine elle-même. En 1992 à Rio les hommes guidés par leur chef d'Etat et leurs principaux représentants (scientifique, ONG...) s'entendent sur le fait qu'un développement pour qu'il soit durable, il faut qu'il associe à l'efficacité économique, la prudence écologique et une justice sociale (équité inter et intra générationnelle). Malheureusement l'entente est restée à ce niveau théorique. La mise en pratique des principes n'a jamais trouvé chemin...

Le concept de la biodiversité est apparu au même temps que le développement durable au sommet de Rio dit sommet de la terre. Contrairement au premier concept, les méthodes d'études pour le deuxième se sont multipliées. En effet, sur le constat que l'écologie ne fournissait pas les résultats escomptés dans les domaines de l'application et notamment de l'aménagement du territoire, de la gestion des ressources renouvelables, et même de la conservation de la nature, des méthodes ont vu le jour. Ainsi l'engouement pour trouver des solutions efficaces, est à l'origine de la biologie de la conservation, le développement de l'écologie du paysage et l'émergence de plusieurs concepts et de techniques. Les scientifiques veulent prendre leur revanche sur les politiques en les devançant dans le domaine de la protection de la nature. Les méthodes développées tentent de proposer aux hommes politiques des solutions concrètes et pratiques pour les mettre devant le fait accompli.

Si le raz de marée conceptuel venant des grandes écoles d'écologies nord américaines a vite gagné le vieux continent, il tarde toujours à atteindre les pays du Sud. Les causes sont multiples mais une principale peut être citée. Les nouveaux concepts et méthodes nécessitent l'acquisition de certain nombre d'informations pour les mettre en œuvre. Or dans la plupart

des pays du sud les connaissances rudimentaires ne sont même pas acquises. Combien de zones dans ces pays restent méconnues de nos jours... combien de projets pleins de bon sens et avec les plus profondes bonnes volontés de leur concepteur, se sont heurtés à la dure réalité des méconnaissances des milieux en question. La bonne volonté dans la plupart des cas et la recherche des titres dans d'autres sont à l'origine d'une course effrénée vers les nouveaux concepts où les nouvelles techniques sans chercher à combler les lacunes de la méconnaissance des milieux. Les disciplines descriptives ont été donc délaissées.

Il est vrai que la gravité de la situation impose de trouver en urgence des solutions efficaces, le plus rapidement possible. Mais précipitations et rapidité se sont mêlées. Combien de solutions proposées n'ont jamais pu être réalisées parce que trop utopiques ou trop «scientifiques» pour les mettre en pratique.

L'idée que nous voulons développer ici est simple : avant de choisir une méthodologie ou une approche bien précise, nous devons identifier et préciser la problématique. Ensuite il est nécessaire d'opérer à une sélection de méthodes dans le corpus existant ou alors en créer une nouvelle.

En fin de compte, on assiste à un renversement de l'approche analytique classique qui consiste à poser un problème hypothétiquement simplifié et à le résoudre par une méthode souvent connue et décidée à priori. **Le Moigne** (1990) résume de manière lapidaire cette situation en disant que «*les modèles analytiques classiques apparaissent souvent comme des méthodes à la recherche de problèmes alors que les problèmes contemporains sont à la recherche de méthodes qui leur conviennent* ».

Dans le présent travail nous avons pris le risque de choisir un terrain qui reste méconnu dans beaucoup d'aspects. Nous avons aussi rencontré une difficulté relative à la conception de la méthodologie. Les méthodes classiques très longues (considérée comme très dépassée péjorativement par les tenants des sciences modernes !!) nous ont permis de résoudre ces difficultés.

Le choix des monts des Trara comme terrain d'étude s'est imposé à cause de sa proximité mais surtout pour les multiples oppositions qui portent. Un espace tantôt dégradé présentant des versants dénudés, une végétation rabougrie et tantôt préservée avec une végétation luxuriante exhibant les dernières zones refuges de l'Algérie du Nord.

Cette mitoyenneté est un laboratoire grandeur nature pour l'étude de la dynamique végétale (certains auteurs préfèrent parler de cinétique végétale) en présentant les séquences les plus longues des éventuelles séries de végétation. Ce choix est donc principalement guidé par l'espoir de contribuer à la conservation des parties préservées et la restauration des autres.

La contribution est axée sur la mise en évidence de l'intérêt des zones végétalisées comme patrimoine national ou même international et par la proposition de certaines solutions faciles et pratiques pour la restauration ou la réhabilitation des zones dégradées. Ainsi, un certain nombre de questions s'impose : Comment se fait-il qu'une partie des formations végétales a pu résister à la pression humaine et l'autre non ? Quels sont les éléments qui ont permis à la première de résister ? Est-il possible de les utiliser pour la réhabilitation de l'autre ?

Le principal objectif découlant de ces interrogations et constituant le cœur de notre sujet est l'étude de la réponse de la végétation aux perturbations. Une démarche scientifique proposée consiste à la mise au point d'une méthodologie inespérée des principes énoncées ci-dessus.

La présente recherche comporte cinq chapitres. Dans le premier, nous esquissons l'étude par un survol rapide de la géographie des monts des Trara, qui est loin d'être exhaustive. Bien que le nombre de travaux consacrés à cette région est important, elle reste méconnue sur plusieurs plans notamment les plans floristique et pédologique.

Le deuxième chapitre est consacré à l'étude floristique où un catalogue sera établi et les richesses floristiques justifiées à l'aide d'une comparaison avec le niveau national.

Dans le troisième chapitre nous rappelons les différents grands concepts de l'écologie végétale pour expliciter notre positionnement conceptuel qui justifie la méthodologie choisie. La méthode classique des relevés de végétation, les analyses multivariées et la syntaxonomie nous permettront de dresser une typologie des habitats. La biodiversité des habitats et des paysages feront l'objet de la deuxième partie de ce chapitre.

L'avant dernier chapitre sera consacré à l'étude de la réaction de la végétation aux perturbations. Nous donnerons un bref rappel conceptuel sur les perturbations et les différentes formes de réponses avant d'entamer le vif du sujet. Enfin nous proposerons des solutions dans le dernier chapitre ainsi que des voies de recherches à poursuivre.

---

# Chapitre 1

---

PRESENTATION DE  
LA ZONE D'ETUDE

---

# CHAPITRE I : PESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

## 1.1- INTRODUCTION

Les Monts des Trara, cadre de nos investigations, sont un ensemble géographique assez représentatif de l'Oranie et même de l'Algérie du Nord pour l'analyse de la réponse de la végétation face aux facteurs de dégradations. Ce massif montagneux présente actuellement des paysages très diversifiés où les formations végétales vont des forêts para-climaciques jusqu'aux ermes, pelouses et bad-lands. Le paradoxe est flagrant quant on parcourt les monts des Trara d'est en ouest. En effet, La partie occidentale est dégradée offrant même des paysages de désolation, alors qu'au niveau de la partie centrale la végétation est riche et luxuriante. Cette situation est sans le moindre doute le résultat de l'action humaine qui varie d'une zone à une autre d'une manière si brusque. Tous ces faits permettent d'avancer que les monts des Trara présentent un cas remarquable et en même temps représentatif des montagnes nord africaines pour étudier la réponse de la végétation face aux diverses pressions qui s'y exercent. Exceptionnel par la mitoyenneté des différents stades de dégradations des formations végétales et de la diversité de l'intensité des pressions anthropozoogènes et représentatif parce que ses formations végétales subissent le même type de pressions que dans les plupart des montagnes nord africaines.

Pour représenter convenablement les conditions dans lesquelles se développe la végétation les points suivants seront développés :

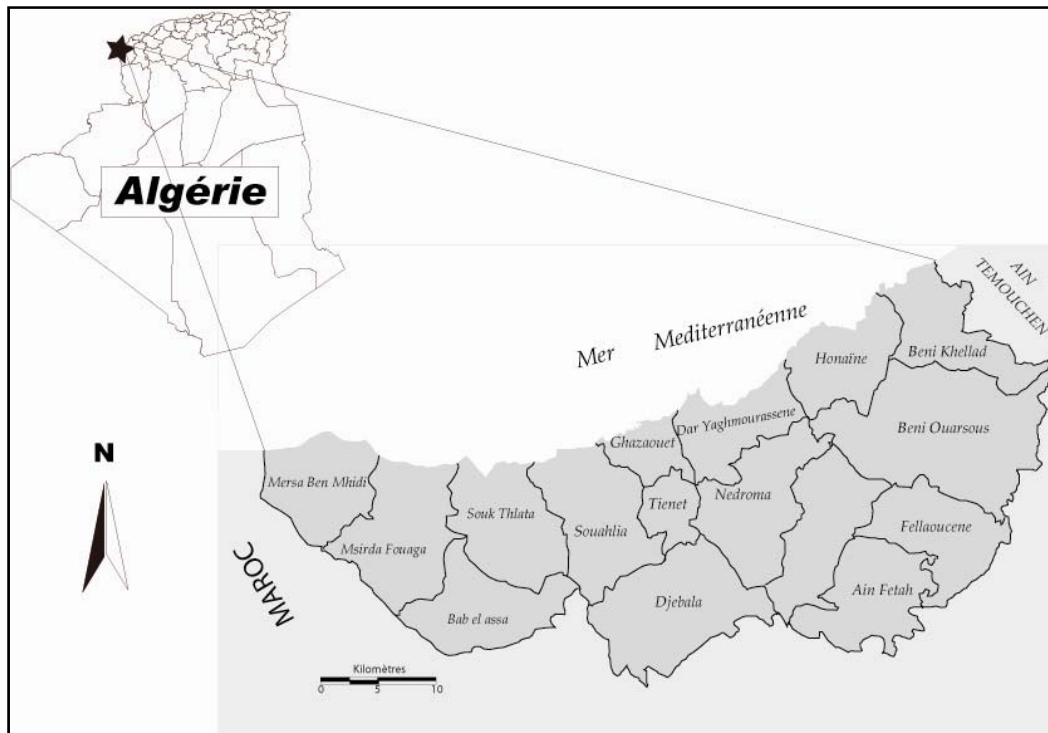
- ↪ un bref rappel de la géographie physique où seront précisées les limites et l'orographie des ensembles naturels.
- ↪ une étude climatique sera essentiellement axée sur la répartition annuelle et interannuelle des principaux éléments du climat.
- ↪ une synthèse bioclimatique pourra être faite en liaison avec le thème.
- ↪ une analyse des conditions édaphiques
- ↪ une présentation du milieu humain.

## 1.2- CADRE GEOGRAPHIQUE

L'Algérie du Nord est entièrement occupée par un gros bourrelet montagneux orienté WSW-ENE tendu d'une frontière à l'autre. Au Nord, une chaîne plissée parfois dédoublée (Tell interne, Tell externe) ferme le pays sur la mer.

A l'extrémité nord occidentale de l'Algérie apparaît un massif complexe nommé Trara (du nom de la confédération qui a vu le jour anciennement suite aux attaques espagnoles et qui

rassemblait toutes les tribus vivant dans ces montagnes). Les monts des Trara (Fig.1) sont limités géographiquement par l'Oued Kiss à l'Ouest (frontières algéro-marocaines), par le bassin de la Tafna<sup>1</sup> à l'Est et au Sud, et par la mer méditerranée au Nord. Ces montagnes disposent d'une façade maritime abrupte d'une longueur de 70 km et s'enfoncent sur 5 km à l'intérieur du continent. Ce massif est formé par une série de crêtes parallèles, d'une disposition SO-NE, où plusieurs points culminants dominent directement la mer.



**Figure 1:** localisation de la zone d'étude

### 1.2.1- L'orographie

Dans la chaîne côtière des Trara le caractère primant et imprimant le relief est celui de la morphologie torrentielle et aux ravinelements encaissés qui créent des dénivellations parfois très importantes. En effet presque la totalité du territoire est montagneuse, s'accroissant surtout dans la partie Est (Tadjra et Djebel Sidi Sofiane) plus à l'Est le relief s'adoucit pour arriver à la plaine de la Tafna. Au centre des Trara, dans la région d'El Bor et Ghazaouet, la côte présente des falaises assez hautes. Le relief devient plus plat dans la région Sud de cette

<sup>1</sup> Il existe deux délimitations différentes des monts de Trara. La première faite en 1948 par **Tinthoin**, admet pour limites l'Oued Kiss à l'Ouest et Oued Tafna à l'Est. Pour la seconde délimitation beaucoup plus récente, faite par l'Agence nationale d'aménagement de territoire (A.N.A.T) en 1987, rétrécit l'espace des Traras. Elle a éliminé la commune d'Oulhaca Ghraba à l'Est. Cette dernière appartient à la circonscription administrative de Beni-Saf n'a pas été prise en considération parce que son appartenance aux Trara est mise en doute par plusieurs auteurs (Bel, 1934)

partie centrale où se rencontre une série de plaines et plateaux, dont le plus important est celui de Mazaourou. A l'Ouest de cette plaine, le relief s'accroît de nouveau surtout dans la région de Souk Tleta, et continue jusqu'à la plaine de l'oued Kiss.

L'orographie de la région est très caractéristique, avec un allongement parallèle à la côte des principaux reliefs, formant ainsi des barrières relativement continues, sur le trajet des masses d'air venant de la mer (Medjahdi et *al.*, 2008). Ce qui frappe le plus dans cette région c'est que le relief a pu déterminer une stratification bioclimatique. La présence des montagnes qui sont exposées nord ou nord ouest a donné naissance à des conditions topographiques très favorables pour capter l'humidité atmosphérique et le brouillard (Medjahdi et *al.*, 2009). Cette caractéristique est aussi avatagée par la disposition du réseau hydrographique.

### **1.2.2- L'hydrographie**

La disposition du relief et l'abondance des roches imperméables ont combinées leurs effets, et ont permis la naissance d'un réseau hydrographique très important. Aux principaux oueds, vient s'ajouter un grand réseau de *chaâbats* dont l'origine est souvent les pluies orageuses et quelques fois les sources.

Le réseau hydrographique des Monts des Trara présente une série de bassins disposés parallèlement le long du littoral. Cette hydrographie procure aux Trara une position exceptionnellement stratégique du point de vue phytogéographique. L'encaissement des oueds mais surtout l'absence de grands affluents traversant les Trara Sud-Nord et la disposition parallèle de son réseau hydrographique sont très favorables à l'endémisme (Bouamar, 2006). En effet, les Oueds de cette partie du littoral sont complètement isolés jouissant d'un climat particulièrement humide sous l'effet conjugué de la topographie, de l'exposition et de l'influence marine. Cela permet le développement d'une végétation exceptionnellement luxuriante et très riche taxonomiquement (Medjahdi et *al.*, 2009)

### **1.2.3- La géologie et le facteur édaphique**

L'évolution géologique de l'Afrique du Nord a déterminé une division en trois domaines échelonnés du nord au Sud : celui du Rif-Tell, de l'Atlas et du Sahara. Le domaine rifian-tellien représente la bande la plus maritimes et la plus récente. Ce domaine est marqué par une complexité particulièrement accusée. Elle se manifeste d'abord sur le terrain par des affleurements et des contacts anormaux dus aux charriages d'éléments rocheux qui ont voyagé sur de longues distances, en glissant du Nord vers le Sud (Guardia, 1975). L'existence, au cours de l'histoire structurale, d'un bourrelet marginal séparant la Méditerranée de ces avant-foces rifaines et telliennes, a introduit des perturbations supplémentaires dans la mesure où les zones les plus exhaussées de cet accident (celles où



actuellement un noyau paléozoïque affleure) ont pu gêner la translation des nappes sédimentaires plastiques (Despois et Raynal, 1972). Les positions, où affleure le trias salin et gypseux dont le matériel est plastique ont favorisé le glissement et le bouleversement d'immenses paquets sédimentaires, viennent s'ajouter. Cette impression chaotique imposée par le cadre géologique a été renforcée presque partout par la violente dissection de détail qu'ont réalisé des cours d'eau copieusement alimentés.

L'analyse du domaine « Tello-rifain » constitué en majeure partie par des terrains allochtones, en Oranie Nord occidentale, ne peut se faire que par la distinction « d'unités ». Chaque unité est un ensemble d'importance régionale qui réunit un certain nombre de caractères stratigraphiques ou structuraux originaux. **Guardia** (1975) a regroupé les diverses unités tello-rifaines en quatre ensembles :

- L'autochtone et para-autochtone ;
- l'allochtone à affinités rifaines ;
- l'allochtone à affinités telliennes ;
- l'unité numidienne ;
- le complexe triasique<sup>1</sup>.

Ce sont les principaux ensembles qui constituent le substratum géologique des monts des Trara. Chaque ensemble comporte des unités et chaque unité comporte des étages, de lithologie et de structure différente.

L'identification des principaux matériaux originaux (roche mère) s'est avérée une lourde tâche à partir de la carte géologique établie par **Guardia** (1975). Il fallait donc simplifier la carte en sélectionnant les informations qui présentent un intérêt. Ces informations sont essentiellement représentées par les caractères pétrologiques des formations, responsables des caractères lithologiques (altérabilité, granulométrie, carbonatation, porosité...etc.) qui influent de manière prépondérante sur la pédogenèse en milieu semi-aride (Vaudour, 1976) ainsi que sur certains paramètres agissant sur la végétation.

**Aimé** (1991) a proposé de regrouper les différents substrats géologiques de l'Oranie nord occidentale en quatre groupes :

- ✓ les formations carbonatées ;
- ✓ les formations non carbonatées ;
- ✓ les formations volcaniques ;
- ✓ les formations quaternaires.

---

<sup>1</sup> On n'a pas pu classer les terrains triasiques dans l'une des classes lithologiques à cause de leur extrême complexité, donc on a préféré les laisser tels qu'ils sont représentés sur la carte de **GUARDIA**.

En prenant cette typologie comme référentiel, il a été possible de convertir la carte de **Guardia** (1975) en carte lithologique facilement utilisable pour la détermination des matériaux originaux (Fig.2).

### **1.2.3.1- Les formations carbonatées**

Deux grands types se partagent la région et s'opposent essentiellement par la disponibilité des carbonates et par leurs caractéristiques mécaniques. Il s'agit d'une part des roches calcaires compacts (calcaires, dolomies) d'autre part des roches plus tendres telles que les argiles ou les marnes.

#### **❖ Les formations carbonatées compactes :**

Comme le montre la Figure 2, les formations compactes occupent la plus grande partie entre Cap Tarsa et Ghazaouet ; elles constituent l'essentiel des principaux sommets (Tadjera, Sidi Sofiane, Zendel). Il s'agit du calcaire jurassique de l'unité de Tadjera. Quelques formations de grès calcaires (miocènes ou pliocène) se rencontrent également dans la région de Mersa Ben M'hidi ainsi que quelques zones dolomitiques dans l'ensemble de la zone littoral.

Sur ces formations dures se développent essentiellement des sols jeunes de type rendzine calcaires. On peut trouver également des sols fersiallitiques, mais ils sont hérités, et le plus souvent en voie de recarbonatation.

Les calcaires durs constituent une formation à fort potentiel aquifère à cause des fissures et des chenaux qui absorbent les eaux de pluie jusqu'à des débits considérables. Les sources émergentes à ce niveau témoignent de son intérêt hydrogéologique

#### **❖ Les formations carbonatées tendres**

Les calcaires tendres, représenté essentiellement par les marnes et les argiles forment souvent les paysages de nombreux secteurs. Ils sont constitués essentiellement par des formations néogènes, c'est le cas du Sud du Cap Noé (marnes plus ou moins sableuses), bassin de Bab El Assa (marnes miocènes à bancs de grès) et les marnes du pied de Djebel Zendel (marnes miocènes à bancs de trias gypseux). Les calcaires tendres de la région Est, entre Honaine et El Mokrane sont constitués principalement par des marnes miocènes et des marnocalcaires de l'unité d'El Mokrane.

Ce type de substrat est à l'origine des vertisols plus ou moins salins (marne gypseuse) ou des rendzines plus ou moins sableuses (dans le cas des marnes à bancs de grès et marnes plus ou moins sableuses). Souvent, la susceptibilité du matériel aux actions érosives additionnées aux conditions climatiques agressives fait évoluer ces terrains, soit par érosion linéaire, soit par déplacement en masse, vers des bad-lands. Ces derniers occupent des surfaces très importantes dans la région de Souk Tleta (Medjahdi, 2001).

### **1.2.3.2. Les formations non carbonatées**

Comme le montre la Figure 2 , les terrains non calcaires sont limités et ne se rencontrent que dans la partie orientale, dans le secteur de Honaine-Beni-Ouarsous. Il s'agit d'un massif schisteux primaire entrecoupé de passé conglomératique. Il existe également quelques lambeaux de grès quartzeux massifs dans la région d'El Mokrane (qui appartient à l'unité numidienne).

Les sols qui s'y développent sont rapidement décarbonatés, souvent acides et fortement lessivés en surface. Il s'agit dans la plupart des cas de sols fersiallitiques lessivés qui conditionnent l'existence de la végétation calcifuge de la région. C'est le cas de la forêt de chêne liège (canton de Menarah) dans la région de Beni Ouarsous.

### **1.2.3.3- Les formations volcaniques**

Ces formations sont représentées par deux types de substrats, selon le type d'éruption qui leur donne naissance : Les éruptions effusives ont surtout donné des roches basiques poreuses (basalte) qui couvrent d'importantes superficies au Sud de Ghazaouat entre Tounane et oued Tient. Il existe également mais sur une surface restreinte entre Cap Milonia et Cap Kelah. La région d'Arbouz est occupée par des andésites.

« Sur les roches basaltiques existent quelques paléosols rubéfiés, affleurant ou coincés entre deux coulées. Mais il semble que la pédogenèse récente fournisse des sols très sombres qui sont en totalité mis en culture. La basse altitude de ces formations s'ajoute au caractère filtrant de la roche pour en faire des sols très secs. » (Aimé, 1991).

Quant aux formations volcano-sédimentaires, elles ne se rencontrent que dans quelques lambeaux localisés autour de Honaine. Ces formations résultent d'un comportement explosif lorsqu'un magma arrive en contact avec des terrains saturés en eau. Ces terrains ont un comportement proche de celui des marnes, donnant des sols à tendance vertiques. Pouvant aller jusqu'à la formation de véritable bad-lands. Ces formations peuvent aussi porter les traces d'anciennes phases de pédogenèse rubéfiante.

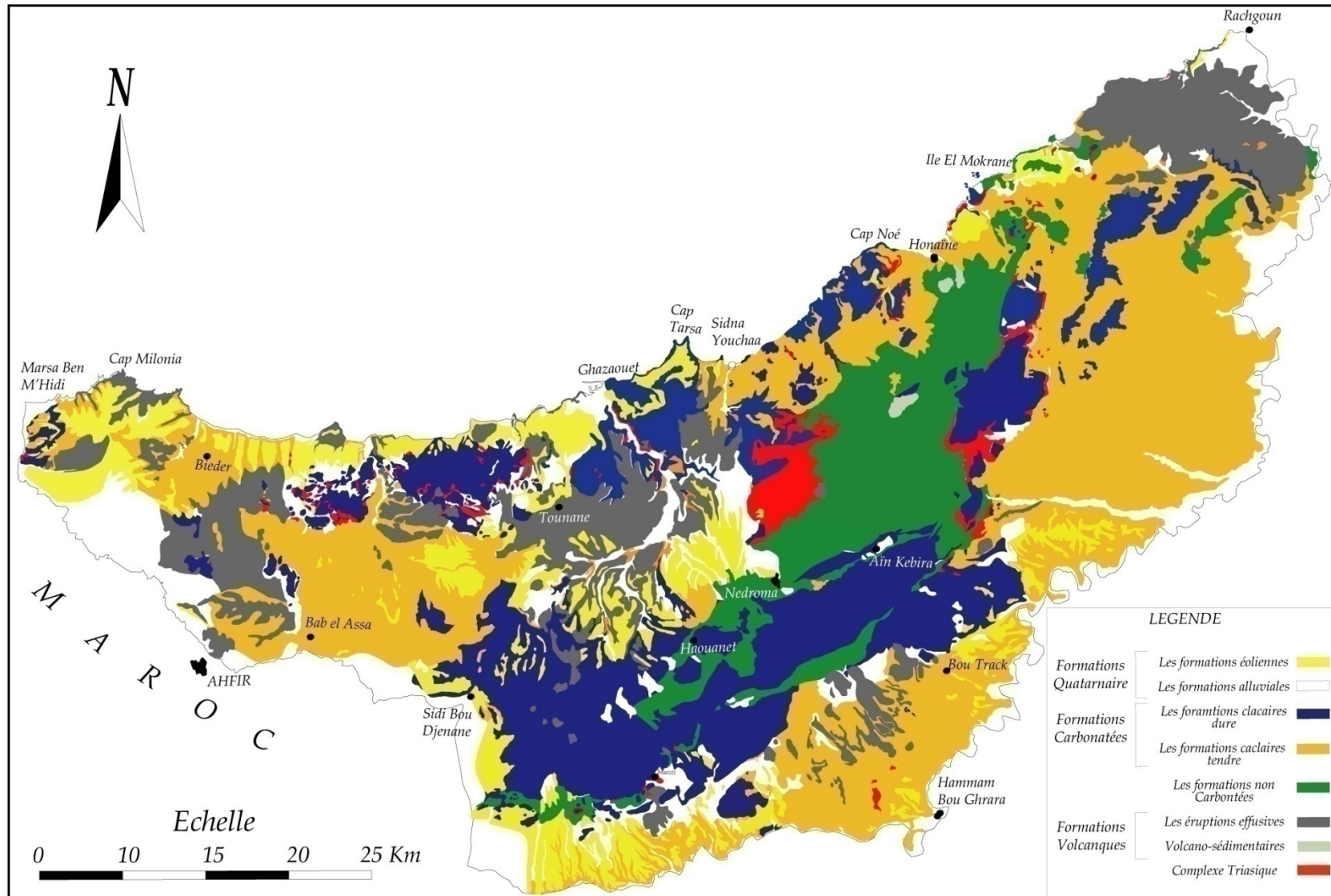


Figure 2: Carte lithologique des Monts des Trara

### **1.2.3.4- Les formations quaternaires**

Les terrains quaternaires fournissent des substrats diversifiés selon leur origine et leur dynamique. Il s'agit de deux grands types : les formations d'origine éolienne et les formations alluviales.

#### **❖ Les formations éoliennes :**

**Remaoun** (1981) a pu distinguer dans une zone (Cap Falcon) très proche de la région étudiée, quatre générations dunaires, en plus des dunes et des aspersion actuelles.

Les plus récentes sont des dunes grésifiées, c'est-à-dire consolidées dans leur masse par le calcaire, elles proviennent directement du remaniement du sable, et sur certains sommets elles peuvent présenter une petite croûte feuilletée. Sous les dunes précédentes affleurent des dunes plus anciennes à croûte rose feuilletée de 50 cm d'épaisseur. Elles sont caractérisées par la présence de niveaux individualisés sableux, horizontaux et rubéfiés.

Les deux formations les plus anciennes sont caractérisées par la présence d'une carapace (plus épaisse et plus résistante que les deux autres)

Les formations fournissent différents substrats selon leur altitude et la compacité de l'encroûtement. C'est ainsi que des sols rouges se rencontrent sur des dalles saumonées les plus anciennes, tandis que des rendzines calcaires ou des sols bruns à profil calcaire surmontent les dunes les plus récentes, d'altitude plus basse. Sur les dunes vives ou semi-fixées actuelles, seuls existent des régosols.

#### **❖ Les formations alluviales :**

Elles sont représentées par les terrasses, étagées ou non, qui se rencontrent dans les vallées des principaux oueds de la région, seules quelques données de la vallée de la Tafna sont disponibles. Quoiqu'il en soit, il est possible de distinguer cinq niveaux :

Les deux plus anciennes sont surmontées par une dalle calcaire rose saumon plus récente que 1,44 million d'années (Guardia, 1980). Le matériel grossier est très abondant dans ces deux dalles.

Une terrasse plus récente, rouge limoneuse, généralement peu encroûtée, avec seulement une petite croûte feuilletée supportant un mince sol rouge ou bien des nodules ou encroûtement diffus plus fréquent en aval. Localement une série de dépôts torrentiels coiffent cette terrasse.

La terrasse qui succède présente aussi du matériel riche en galets à la base. Au-dessus le matériel devient plus fin, les sables font place à une matrice argilo-limoneuse à niveaux pédogénésés (sol brun foncé, dédoublé localement). Elle est très étendue, et à l'embouchure, elle fossilise une dune grésifiée.

Quant à la terrasse plus récente, elle est probablement holocénique. Elle est très caillouteuse, de teinte jaune sombre à gris clair et la matrice est sableuse.

### 1.3- CADRE CLIMATIQUE

Les principaux phénomènes météorologiques et surtout pluviométriques jouent un rôle fondamental dans l'écologie végétale, mais ils ne sont pas toujours simples à analyser à cause de l'insuffisance des stations d'observations au niveau de la zone d'étude<sup>2</sup> (qui n'est qu'un échantillon représentatif du réseau météorologique national). De nombreux secteurs, aussi bien à l'Est qu'à l'Ouest, restent indéterminés et l'appréciation des facteurs secondaires et locaux est impossible sans l'utilisation de gradient de correction qui pose problème.

**Alcaraz** (1969, 1982) dans son étude sur la végétation de l'Ouest algérien a mis en évidence l'existence de gradients de croissance altitudinale pour les températures et les précipitations, il a pratiqué des extrapolations généralisées pour évaluer les conditions climatiques des principaux reliefs où il n'y a aucune station de mesure. Cette approche se révèle erronée dès que les travaux de terrain se situent à une échelle plus importante. L'opposition des versants, l'orientation et la disposition des différents compartiments, la différence entre les fonds de vallées et les sommets ne sont pas suffisamment prisent en compte (Escourou, 1980). Pour combler cette lacune, **Aimé** (1991) a proposé 4 gradients de correction altitudinale pour l'Oranie nord occidentale. Ces gradients varient d'une région à une autre et d'une période à une autre. En effet, cet auteur dans sa thèse a osé défier l'idée de l'assèchement climatique imposé d'une manière un peu tyrannique durant cette période à la suite de la succession des années de sécheresse entre le 1980-1988. Il a pu déceler après l'étude de toutes les stations de l'Oranie sur une période de plus de 60 ans, l'existence d'une succession de périodes alternativement plus sèches ou plus humides : de 1924 à 1933-34, une période relativement humide ( $H_1$ ), de 1934-35 à 1944-45 une période nettement plus sèche ( $S_1$ ), de 1945-46 à 1975-76 une période nettement plus humide ( $H_{1,2}$ ) et de 1976-77 à 1984 une période nettement plus sèche ( $S_2$ ).

Pour éviter d'entrer dans le débat des années 1990 où certains prêchaient la désertification de l'Algérie du Nord ; il n'est plus nécessaire de démontrer l'existence de cette pseudocyclicité confirmée par les abondantes pluies de ces dernières années. Il faut rappeler qu'au début de ce siècle un ambitieux projet entre le centre océanographique Espagnol et le laboratoire d'océanographie climatique de l'université de Jussieu pour le suivi de la température de

---

<sup>2</sup> Il n'existe qu'une seule station régulière pour l'ensemble des monts des Trara. Les données des autres stations ( Nedroma, Port say ...) présentent d'importantes lacunes.

surface de la mer d'Elboran et vérifier la relation de celle-ci avec la variation de la pluviométrie (voire encadré 1).

### **Encadré 1 : Le futur climat se joue en mer**

*L'Afrique du Nord correspond à l'une des zones de contact, et de lutte entre les masses d'air d'origine ou d'affinité polaire et arctique d'une part, et les masses d'air dites tropicales d'autre part. La région est cependant soumise en majeure partie aux influences polaires. C'est la circulation tempérée qui dirige le temps en Algérie (Halimi, 1980). « C'est ainsi qu'en hiver, les pluies méditerranéennes sont essentiellement dues à l'accélération de la vitesse zonale du flux d'altitude d'Ouest sur la zone tempérée et la translation corrélative des cyclones vers le Sud » (Aime, 1991).*

*Parmi les trois types de temps cycloniques d'hiver, qui sont responsables de la plus grande partie de perturbations pluvieuses, les perturbations satellites qui apparaissent sur la mer Tyrrhénienne apportent des pluies abondantes à travers le Tell algérien central et oriental, et influe négativement sur les précipitations en Oranie, provoquant ainsi une différence entre ces deux régions d'Algérie.*

*Il est aussi connu traditionnellement que la cause de la diminution de pluies en Oranie par rapport aux autres régions du Nord de l'Algérie, est due à l'existence d'obstacles topographiques (Sierra Nevada et l'Atlas marocain) sur la route des principaux vents pluvieux d'Ouest et du Nord-Ouest. La mer d'Alboran ne peut contribuer efficacement à la reconstitution de l'humidité atmosphérique déprimée par le passage sur ces reliefs en période sèche à cause de la température de la surface de la mer qui est relativement faible et ne permet pas une forte évaporation (enrichissement des masses d'aires déchargées). En, période humide la surface de mer est relativement chaude, l'évaporation est potentiellement importante donc l'enrichissement est possible.*

*Cette piste ouverte de grandes portes devant la recherche, la gestion des écosystèmes forestier, l'agriculture... si la relation entre la température de la surface de la mer d'Alboran et les précipitations en Oranie est mise en évidence, il est serait possible de prévoir des éventuelles périodes sèches et humides en suivant le parcours des masses d'eaux. Ce parcours est actuellement bien connu. Les masses d'eaux qui montent de la zone tropicale (sous l'effet de l'appelle d'eaux produit par la décente des eaux salées et glacées en profondeur au niveau du pôle Nord) pénètrent en méditerranéen. Donc il est possible d'anticiper l'évolution par la surveillance de la température au niveau de l'océan Atlantique. Celle-ci semble énormément influencée par le phénomène d'El Niño.*

Les corrections proposées changent donc d'une période à une autre et d'une région à une autre selon les valeurs suivantes :

- En période humide on peut distinguer les deux gradients suivants :
  - 35 mm\ 100m correspond aux stations qui sont situées en exposition pluviale (Sidi Ben Adda, Tlemcen).
  - 20 mm\100m correspond aux stations qui sont situées en abri pluvial (Oran, Beni Behdel et surtout Maghnia, Remchi et Mascara).
- Durant la période sèche les stations se dispersent entre deux positions limites, une supérieure correspondant à un accroissement de 25 mm par 100m et une limite inférieure correspondant à un gradient de 15 mm par 100 m.

Les monts des Trara, ont sans doute un comportement pluviométrique proche de celui des stations situées en exposition pluviale, car ils bénéficient d'une exposition

particulièrement favorable. Les gradients de corrections altitudinales adopté pour les monts des Trara sont les suivant :

- 35 mm\100 m pour les périodes humides
- 15 mm\100 m pour les périodes sèches

Devant la fluctuation des précipitations tant en quantité que sur l'espace, il n'est pas nécessaire de faire une étude climatique détaillée puisque qu'elle a été déjà présentée dans le cadre de notre travail de Magistère. Seules les principales conclusions qu'ont a pu tirer de la dite étude seront retenues.

Les monts des Trara sont soumis à un climat méditerranéen semi-aride chaud avec une moyenne des précipitations annuelles atteignant 306,80 mm et une température moyenne de 18,59°C. Les précipitations varient entre 405 mm pour les périodes humides et 257 mm pour les périodes sèches. S'il est évident que la durée de la saison sèche est plus importante pour la période sèche que la période humide. La fin de la saison sèche est relativement la même pour les deux périodes, par contre le début de cette saison est beaucoup plus variable. Il se situe entre la fin Avril et début Mai pour la période humide, et entre Mars et Avril pour la période sèche. Le début de la saison hivernale est brutal, marqué surtout par les pluies torrentielles de l'automne. Cette brutalité d'apparition des précipitations augmente énormément le risque d'érosion surtout durant la période sèche où la saison sèche dure plus de 6 mois, et la couverture végétale est très réduite.

#### **Encadré 2: L'importance du brouillard**

*Le bioclimat semi-aride est loin de régner sur l'ensemble des Trara. L'orographie de la région est très caractéristique, avec un allongement parallèle à la côte des principaux reliefs, formant ainsi des barrières relativement continues, sur le trajet des masses d'air venant de la mer, donnant naissance à des conditions topographiques très favorables pour capter l'humidité atmosphérique. Cette caractéristique est aussi avantagee par la disposition du réseau hydrographique. Les régions Est des monts des Trara jouissent d'un microclimat particulièrement riche en humidité atmosphérique. Cette caractéristique est d'ailleurs bien utilisée par les agriculteurs. La région est réputée par ses petits pois cultivés sur des terrains de montagnes et "arrosé" par le brouillard. Malheureusement nous nous disposons d'aucune donnée fiable pour quantifier d'une manière plus ou moins exacte l'importance de ce phénomène. Mais nous pouvant cependant confirmer que cet apport est très important. Au moment de nos sorties sur terrains nous avons remarqué en 2007 l'exceptionnelle richesse du sous bois en lichens et en mousses en plus de l'abondance des Thérophytes alors qu'il y avait cette année une disette de pluies (depuis Octobre jusqu'au mois de Avril).*





**Figure 3:** importante des brouillards dans la région de Honaine

L'examen comparatif des températures en période humide et en période sèche effectué par **Aimé** (1991) a permis de mettre en évidence une augmentation des maxima et des minima en période humide pour les stations du littoral oranais (Cap Falcon, Oran, Mostaganem). Cette augmentation en période humide est en relation avec une élévation de la température de la surface de la mer au large des côtes car les maxima, surtout durant la saison chaude, s'établissent au milieu de journée et sont donc sous la dépendance de la brise de mer. Quant aux minima qui sont atteints en fin de nuit leur augmentation en période humide pourrait correspondre au développement des brouillards côtiers, d'autant plus développés et persistant que la surface de la mer est plus chaude. L'importance de ces brouillards serait responsable de l'augmentation des minima en période humide par la réduction du rayonnement nocturne.

Les températures de la station de Ghazaouet ne suivent pas cette règle, il existe un facteur local qui empêche l'augmentation de la température de la surface de la mer pendant la période humide. Les océanographes ont mis en évidence l'existence d'un front hydrologique entre Almeria et Oran (Lefevre, 1992). Ce front est un endroit où la température de la surface de la mer est particulièrement faible. Il semble donc que la zone de Ghazaouet est sous la dépendance de ce front. Cela confirme l'hypothèse d'**Aimé** (1991) concernant l'augmentation de la température de la surface de la mer pendant la période humide.

## 1.4- LE CADRE PEDOLOGIQUE

Les sols caractéristiques de la région manifestent une évolution type du climat méditerranéen à saisons contrastées : il s'agit de la fersiallisation. Les profils sont plus ou moins rubéfiés, le degré de rubéfaction est sous la dépendance de trois facteurs principaux : l'âge du sol, la composition du matériau d'origine, le pédoclimat. Ces profils sont souvent associés à des accumulations calcaires plus ou moins consolidées. Mais ces sols d'origine ont subi de profondes transformations, d'une part par érosion, d'autre part par évolution pédologique. Cela a conduit au développement des grands types de formations pédologiques suivantes :

- Les sols rubéfiés
- Les accumulations calcaires
- Les autres sols

Les sols rubéfiés sont les plus évolués et les plus complexes ; ils sont le résultat de la superposition de deux pédogenèses. La pédogenèse ancienne est responsable de la décalcification, lessivage et la formation de l'horizon Fs, suivie par une pédogenèse actuelle ou subactuelle de dérubéfaction, d'appauvrissement superficiel et même d'érosion. Les caractères morphologiques acquis par la première sont durables, généralement il ne sont pas éliminés mais simplement surimposés par les caractères liés à l'action de la deuxième.

Dans les cas les plus graves d'érosion des sols précédents, le sol est entièrement ou presque entièrement emporté. Ils se développent, des sols moins évolués, de profil type A(C) ou A(B)C, souvent très riches en calcaire actif, et constituent un milieu sec, car la réserve d'eau utile est très réduite à cause de la faible profondeur du profil.

Tout les niveaux rubéfiés de surface, très évolués, de la région sont donc polyphasés très anciens. La végétation actuelle qu'ils supportent n'est pas responsable de leur évolution, bien qu'elle participe à leur conservation en utilisant leurs excellentes caractéristiques trophiques. Ces sols peuvent donc être considérés comme des reliques, dont le renouvellement n'est plus assuré actuellement dans la région.

Dans ces conditions, ce patrimoine menacé par l'érosion, par la recarbonatation et par l'urbanisation sauvage qui s'exerce à la périphérie des agglomérations, doit être exploité dans des conditions de conservation rigoureuses, afin de sauvegarder au maximum cette réserve de fertilité non renouvelable à court terme.

## **1.5- LE MILIEU HUMAIN « LES TRARA ENTRE MENACE ET ESPOIR »**

Les montagnes telliennes sont des espaces anciennement et sédentairement peuplés, de cette sédentarisation sont nées des sociétés montagnardes adaptées à leur milieu. Ces dernières ont développé une économie strictement vivrière et constructrice grâce à des techniques savantes qui assurent l'équilibre entre l'exploitation du sol et les ressources naturelles. Le cas de la région de Kaala au centre de Beni-chougrane est tout à fait révélateur à cet égard, où une tribu a pu se maintenir pendant neuf siècles sur un territoire restreint défriché en montagne sans que les sols en soient érodés et que de nouveaux défrichements aient été nécessaires (Benchetrit, 1972).

Cet équilibre n'a pu persister longtemps après l'implantation coloniale dont la consolidation devient effective dès l'aube du XX<sup>e</sup> siècle. Cette colonisation a déstabilisé la société locale par ses diverses procédures (loi *Sénatus-Consulte*<sup>2</sup> 1863 et la loi *Warnier* 1873) qui se sont traduites par l'effritement des rapports ancestraux de l'homme à son espace. Les paysans perdent de vastes terres. L'aggravation de l'économie de subsistance est due non seulement à cette dépossession massive, mais aussi à l'expansion démographique. Tout cela s'est traduit par la perturbation quasi totale des formes traditionnelles de l'occupation du sol. La désorganisation a persisté après l'indépendance suite à l'application d'une politique volontariste, basée essentiellement sur le principe de la « lutte de l'homme contre la nature » (Medjahdi, 2001).

### **1.5.1. L'occupation du sol**

L'agglomération de la population, la baisse de la main d'œuvre agricole, et surtout la mécanisation, devaient se traduire nécessairement par la généralisation des cultures annuelles (cultures qui exigent peu de travail et de savoir faire). C'est ainsi qu'après avoir conquis très vite les espaces les plus favorables, les terrasses alluviales, replats et pentes faibles, les cultures mécanisées débordent rapidement et gagnent les versants de plus en plus escarpés exposant les sols à l'érosion (Sari, 1977).

Cette évolution a entraîné la régression des cultures irriguées qui sont généralement discontinues, très dispersées, se réduisant le plus souvent à quelques sites, désordonnés, autour des hameaux, le long des « *séguias* » et des sources, autour de quelques demeures et sur les fragments de terrasses d'oueds. L'eau s'est imposée comme un vecteur de développement de l'agriculture vivrière en irrigué à proximité des agglomérations.

---

<sup>2</sup> *Sénatus-consulte : opération de réforme foncière, à l'époque coloniale.*

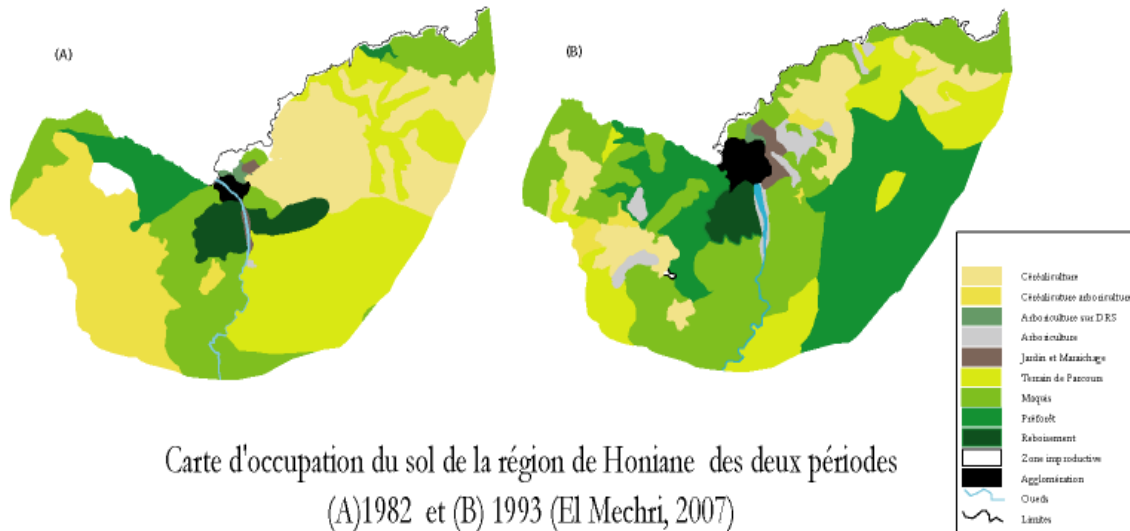
L'arboriculture rustique est le plus souvent associée à la céréaliculture dans les travaux de Défense et Restauration des Sols (DRS) surtout dans la région centrale du littoral des Trara. Les espèces les plus répandues sont l'amandier, le figuier et le figuier de barbarie dont la plantation est la seule possible sur des terrains sans sols. Ces vergers auraient pu se reconstituer facilement à la suite des tentatives faites par le programme de DRS, comme le montrent quelques versants d'El Bor et Souahlia. Ainsi, cultures irriguées et arboriculture restent limitées et les plantations, sont de plus en plus menacées. Bien plus, ces plantations ne contribuent plus comme autrefois à l'équilibre de l'économie montagnarde. Les cultures annuelles constituaient en (1999) 82,25% de la Surface Agricole Utile (S.A.U.) de la région.

Les conséquences les plus graves de cette évolution sont la généralisation de l'érosion et l'extension de l'élevage. Les bad-lands gagnent de plus en plus de terrain. Ils représentent actuellement plus de 31% de la surface totale. Souk Tleta est la région la plus touchée par ce fléau, où les bad-lands représentent plus de 64% de la superficie de la commune.

La couverture forestière concerne aujourd'hui une superficie de 9406 ha soit 17% de la superficie totale. L'essentiel de cette couverture se concentre dans la partie orientale entre Dar Yaghmourcène et Honaine. Il existe également une superficie bien couverte à côté de Cap Milonia dans la commune de Mersa Ben M'hidi. Le reste de la couverture végétale est réparti sur l'ensemble de la zone d'étude sous forme de lambeaux. La situation actuelle de la couverture végétale dans cette partie de l'Oranie est le résultat direct des divers bouleversements successifs qu'ont connu le secteur agricole et le secteur forestier. En effet, depuis l'installation de l'administration coloniale et la rupture de l'équilibre entre le Trari et son milieu, le tapis végétal a connu et connaît encore de nos jours une déforestation considérable à l'exception de la région de Honaine (encadré 3). Trois causes principales l'expliquent : les incendies volontaires de 1958, lors de la guerre de libération, les incendies des dernières années, le défrichement des forêts en vue de l'extension des terres agricoles et le surpâturage. Outre le recul du couvert végétal, l'érosion des sols devient un problème préoccupant. Sur un espace nu déboisé, l'érosion, la dégradation du milieu s'exercent de nos jours à outrance, touchant ainsi tous les versants à pente forte. Pour lutter contre ce fléau, l'administration des Eaux et forêts (pendant la période coloniale) avait lancé une opération de défense et restauration des sols dans toutes les zones sensibles à ce phénomène, et qui continue jusqu'à nos jours. Ces opérations ont fortement changé le paysage végétal de la région par l'introduction de nouvelles formes d'occupations du sol et des nouvelles essences. (Medjahdi, 2001).

### Encadré 3: Un espace en déprise

Dans un travail d'ingénierie El Mechri (2007) a pu constater une surprenante déprise dans la région de Honaine. En suivant la dynamique du paysage de la commune de Honaine entre 1982-1993 par l'utilisation des méthodes d'écologie du paysage il a observé une nette augmentation des surfaces forestières (maquis, forêt) au dépend des surfaces occupées par la céréaliculture au début des années 1980.



Des travaux considérables et très coûteux d'amélioration de la couverture végétale, comportant d'énormes mouvements de terres (création de terrasses, de banquettes...) ont été exécutés, afin de reboiser les pentes. Deux espèces ont été principalement utilisées : le pin d'Alep et l'Eucalyptus.

Le pin d'Alep permet de reboiser rapidement dans les conditions les plus diverses. Le cas le plus marquant est celui du périmètre du port de Ghazaouet (Ex Nemours), où les forestiers de la période coloniale ont réussi à installer le pin sur les schistes nus. Ils ont creusé des trous de quelques centimètres, et ramené un peu de terre où ils ont mis des grains pré-germés. Ils ont même réussi à l'installer sur les falaises les plus escarpées en jetant tout simplement des graines pré-germées.

Quant aux eucalyptus... « connus en général pour produire beaucoup de bois en un temps très courts » ils « devinrent des essences très utilisées dans le reboisement dit de production » (Letreuch-Belarouci, 1981).

Les peuplements de pin d'Alep qui ont gardé leur compacité et leur densité initiales de reboisement, sont très distincts dans le paysage, alors que les autres ont complètement intégré le paysage (par leur aspect physiognomique qui devient plus proches des formations naturelles), après la pénétration du sous bois de la Tétracinaie (formation de thuya), sous l'effet de l'ouverture provoquée par les différentes mutilations.

Quant aux reboisements d'eucalyptus, ils ont complètement disparu de la plupart des zones, où ils ont été installés pour diverses raisons dont les plus pertinentes sont : des conditions stationnelles en inadéquation avec leur habitat, la sécheresse et des attaques du *Phoracantha*, et ils ne persistent actuellement que dans les fonds des vallées et des ravins où existe une nappe phréatique qui peut leur assurer une disponibilité permanente d'eau.

### **1.5.2- Les besoins de la population en eau potable et en eau d'irrigation**

Les aquifères alluvionnaires constituent la principale ressource en eau que ce soit pour l'alimentation en eau potable ou bien pour l'irrigation des terres cultivables (A.N.A.T., 1992). Ces dernières couvrent les fonds des vallées des oueds. Cette réalité géographique a constitué depuis longtemps la toile de fond de la vie socio-économique des Traris, qui se sont organisés autour.

Actuellement, il devient de plus en plus difficile pour la population de l'utiliser pour l'irrigation, comme naguère dans de nombreux jardins. Certaines sources tarissent pendant la plus grande partie de l'année. D'autres accusent une régression sensible de leur débit. Le rabattement des niveaux phréatiques est en rapport direct avec l'accroissement du ruissellement et de ses effets. Le ruissellement s'exerce le plus souvent aux dépens de l'infiltration, donc aux dépens de l'alimentation des nappes, soulignant ainsi les nombreuses et graves perturbations provoquées par la désorganisation de l'occupation du sol.

En plus du rabattement du niveau des nappes phréatiques, l'utilisation des nappes alluvionnaires est gênée par d'autres contraintes. La plupart des agglomérations et des hameaux déversent d'énormes quantités d'eaux usées directement dans les oueds et les ravins ce qui a provoqué des grands problèmes de pollution des eaux de surfaces, des eaux souterraines et des eaux marines (l'exemple de l'oued El Marsa à côté de Ghazaouet est révélateur).

Le deuxième problème est lié à la concentration de la population. Les centres urbains nécessitent de grandes quantités d'eaux, or ces petites nappes dans la plupart des cas ne peuvent pas satisfaire la demande en eau de ces centres

Malgré le recours des autorités locales à d'autres ressources (les nappes profondes et les eaux des barrages et retenues) la satisfaction des habitants reste toujours au-dessous des normes. L'Etat a tenté et tente toujours de mobiliser toute l'eau qui ruisselle sans prendre en charge la couverture végétale, le mode d'occupation du sol et la préservation des terres. Alors que la maîtrise du cycle de l'eau et sa domestication transite « nécessairement » par celle du sol et la couverture végétale dans son sens le plus large. « Les écoulements qui causent le maximum

des dégâts et des pertes dans notre espace utile peuvent être réduits de plus de 60% par – reverdissement – des bassins versants. » (Benabdeli et al, 1995)

En effet, la possibilité existe à la fois d'enrayer les processus d'érosion et de forcer les eaux de pluie, même celles des averses violentes, à pénétrer dans le sol et à réalimenter les nappes phréatiques et les sources. Cette possibilité ne peut être offerte et concrétisée qu'à travers la couverture végétale pérenne. Elle constitue par sa présence un procédé très sûr de lutte contre l'érosion et un moyen d'amélioration de la fertilité des sols par reconstitution de l'humus à travers la décomposition permanente des débris végétaux. L'humus améliore la structure du sol, augmente donc la perméabilité pour l'eau et diminue le ruissellement.

Le terme de couverture végétale doit être pris dans son sens le plus large (matorrals, maquis, garrigues, forêts...c'est-à-dire toutes formations végétales pouvant maintenir le sol). Il faut souligner que la végétation forestière est limitée par la sécheresse et les pressions humaines, et que les formations pré-forestières constituées d'arbustes et d'arbrisseaux sont adaptées à ces conditions qui excluent la forêt. Dans des conditions comme les nôtres, il sera vain de chercher à implanter la forêt. En outre du point de vue de ressources en eau, si précieuses pour l'irrigation, le couvert végétal buissonnant évapore modérément (Nahal, 1975). Ce qui constitue un grand avantage dans une région où l'eau devient de plus en plus rare.

## **1.6- CONCLUSION**

Les monts des Trara se fondent dans l'espace Oranais par les caractères homogènes qu'ils partagent avec le reste. Ils représentent le même type de bioclimat (semi-aride chaud) que l'ensemble de l'Oranie littoral. La disposition parallèle de ses reliefs suit la logique nationale. De point de vue pédologique le massif est caractérisé par des sols rubéfiés tronquées dans certains cas ou complètement rajeuni dans d'autres. Les monts des Trara se distinguent cependant de la toile de fond par la brutalité de l'orographie, l'importance du relief, la grande diversité du substratum géologique, l'importance du brouillard, une exceptionnelle couverture végétale par endroit (région de Honaine, Beniourssous...) et un important espace dégradé dans d'autres (Souk Telta, Bab el Assa, Oulahassa...).

Cet espace renferme actuellement les dernières reliques de la végétation du littoral Oranais avec leurs différents stades de dégradations. Tout cela doit impérativement permettre aux monts des Trara d'abriter une importante richesse floristique. Il serait très intéressant de voir de près cette richesse.

---

# Chapitre 2

---

LA FLORE DES  
MONTS DES TRARA

---



# CHAPITRE 2 : LA FLORE DES MONTS DES TRARA

## 2.1- INTRODUCTION

Avant d'entamer ce deuxième chapitre il paraît opportun de répondre à deux questions jugées comme fondamentales :

- *Quelle est la définition d'un catalogue de plantes ?*
- *Quel est son intérêt pour une telle étude ?*

Un catalogue floristique est une liste d'espèces ou de taxons présents dans un territoire donné. Dans un catalogue chaque taxon est accompagné souvent par les informations suivantes :

- Le nom scientifique avec les synonymes, accompagnés parfois de noms vernaculaires
- Le type de milieu où il a été observé et les localités (lieu dit)
- Sa chorologie
- Son degré d'abondance

Dans certains catalogues sont également notés : la période de floraison, le type biologique..., mais on ne trouve jamais ni diagnoses (des descriptions botaniques des taxons), ni clés dichotomiques pour les identifier. C'est d'ailleurs les deux points qui différencient une flore d'un catalogue.

Les catalogues constituent le plus souvent les bases nécessaires pour la réalisation des flores. En effet, comme il sera traité ultérieurement dans la partie historique, avant d'entamer la réalisation d'une flore les auteurs doivent disposer d'un minimum d'informations. Ces dernières sont souvent publiées sous forme de catalogue régionale. De là ressort l'intérêt de ce chapitre. Il constituera ainsi une base pour les futures flores éventuellement et une mise à jour pour les anciennes données sur un territoire qui reste méconnu dans son ensemble.

Ce catalogue floristique est une étude systématique globale et critique de la flore vasculaire (ptéridophytes et spermatophytes) des monts des Trara. Il est en constante révision, car il reste de nombreuses zones d'ombre pour des groupes taxonomiques identifiés ou étudiés qu'à partir des seules données disponibles (l'ancienne flore de **Quézel et Santa**, 1962-1963) faute de révisions récentes. L'exploration floristique (si on ose dire) des monts des Trara n'est pas encore terminée de nombreux habitats n'ayant pas fait l'objet d'inventaire détaillé. Nous pouvons à titre d'exemple citer, les îles (les îles Moukrum, l'île Noire, l'île d'Agla...), les nombreuses falaises (du littoral ou de l'intérieure) de différentes natures géologique

(basaltique, calcaire, dolomitique...). Après une dizaine d'années d'investigations, ce catalogue a atteint un degré élevé de connaissances pour le présenter et l'éditer par la suite. Avant de le présenter, un bref historique sur la botanique en Algérie et plus particulièrement en Oranie s'impose. Après quoi seront décrits le matériel et la méthode utilisés ayant permis sa préparation. La troisième partie comportera le catalogue. En dernière partie la flore sera présentée avec un traitement de tous les aspects relatifs à l'endémisme et la chorologie.

## **2.2- HISTOIRE DES EXPLORATIONS BOTANIQUES DE L'ALGERIE**

Au moment où l'équipe du Jardin botanique de Madrid est entrain d'achever son grand chantier de *Flora ibérica* en 21 volumes, et où l'équipe de l'institut scientifique de Rabat vient d'éditer le deuxième volume de la flore pratique après le catalogue des plantes vasculaires du Maroc du Nord publié en 2001, grâce à la collaboration de quatre groupes des chercheurs (initiés par l'institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II et l'Ecole Nationale d'Ingénieurs forestiers avec une équipe espagnole de l'université de Séville et une autre Suisse du Conservatoire et Jardin Botaniques de Genève), la flore de **Quézel et Santa** reste encore, le seule recours des botanistes algériens.

En effet, depuis la dernière flore parue pour l'Algérie en 1962-1963 aucune mise à jour n'a été tentée depuis, malgré les énormes évolutions qui marquent la botanique ses dernières années et l'intérêt de plus en plus grandissant pour la connaissance de la biodiversité. On peut ajouter à cela les grands changements qui ont touché les milieux naturels algériens, les changements climatiques et l'effet de serre qui risquent d'affecter la chorologie de nombreuses espèces. La flore algérienne a beaucoup changé. On risque fort de ne jamais revoir certains taxons, comme on peut observer d'autres nouveaux taxons.

Ainsi il n'est plus nécessaire de démontrer l'intérêt ou plutôt la nécessité d'une nouvelle flore pour l'Algérie et pourquoi pas le lancement d'un énorme chantier comme celui initié par Madrid. Il semble que la communauté scientifique algérienne soit fortement comblé par la dite flore, et ne juge guère l'utilité d'un renouvellement !

Devant cette situation jugée de déplorable, on ne peut que retracer le chemin des pionniers de la flore algérienne pour en tirer quelques leçons. L'histoire des explorations botaniques développée par **Cosson** (1881) dans l'introduction du premier volume de son *Compendium* qui nous a servi de base. Une attention particulière a été donnée aux explorations de l'Oranie et plus particulièrement aux monts des Trara. Nous avons inséré dans le texte les photos de certaines œuvres pour les sortir de l'oubli.

### 2.2.1- Les premières recherches botaniques

**Tradeescant** est le premier botaniste qui a visité l'Algérie. Il a fait partie d'une expédition maritime dirigée contre l'Algérie en 1620, et a recueilli quelques plantes sur son littoral. Mais c'est le Docteur **Shaw** qui doit être considéré comme le premier botaniste à avoir publié des recherches botaniques sur l'Algérie. Dans un bel ouvrage intitulé *Travels or Observations relating to several parts of Barbary and the Levant, petit infolio, Oxford, 1738*. Un catalogue, intitulé *Specimen phytographiae Africanae, ect or Catalogue of some of the rarer plants of Barbary, Egypt and Arabia*, fait partie de cette publication, la première dans laquelle soient mentionnées quelques plantes algériennes. Ce catalogue comprend 632 espèces de plantes observées dans les régions de Tunis, Alger et en Arabie, sans indication de pays d'origine, et est accompagné de figures assez imparfaites de quelques-unes d'entre elles.

**Desfontaines**, le père de la botanique algérienne et le premier botaniste à venir en Oranie (Battendier, 1884). Il a été chargé en 1783, par l'Académie des Sciences, d'explorer la régence d'Alger et celle de Tunis, sous le rapport de la botanique. Après un premier voyage en Tunisie il se rend en Avril 1784, à Alger. Là, il se joint à une colonne chargée de la perception des impôts, et gagna, Tlemcen, en passant par Blida, Milianah, Mostaganem, Arzew, Mascara, l'Oued Mina et Djebble Tessalah. Desfontaines paraît avoir profité de son séjour à Mascara pour envoyer au loin des arabes à la recherche des plantes ; il est probable que c'est d'après les indications inexactes qui lui ont été fournies par ces cavaliers qu'il a mentionné à Mascara un certain nombre d'espèces propres aux Hautes-Plaines. Il publia en 1798 la *Flora Atlantica*, fruit d'un travail de huit ans, et qui est un modèle d'exactitude et d'érudition. Dans cette première flore il donnait déjà la description de 1500 espèces, dont près de 300 étaient, à cette époque nouvelle pour la science. Au moment même où **Desfontaines** terminait ses explorations en Algérie, **Poiret** débarquait à El Kala (1785). Ces deux botanistes ont fait ensemble une exploration des environs et se rendaient à la ville, d'où **Desfontaines** devait revenir en France. Les herborisations de **Poiret** ont compris surtout Annaba et El Kala. Il visita aussi l'île de Tabarque et Bejaïa, et fit une excursion d'Annaba à Constantine par Hammam-Meskhoutine. En 1789, dans le deuxième volume de son ouvrage intitulé *Voyage en Barbarie* (2 vol. in-8°, Paris), **Poiret** a donné un catalogue des plantes qu'il a observé, comprenant environ 470 espèces et renfermant la description de quelques espèces nouvelles. Depuis les explorations de **Desfontaines** et **Poiret**, l'Algérie n'a pas fait l'objet de recherches botaniques, contrairement au Maroc plus particulièrement la région de Tanger qui attirait une foule d'explorateurs (**Broussonet, Durand, Jackson, Salzman** et **Schousboë**).

Quelques semaines seulement après la conquête d'Alger en Août 1830 au cours d'un voyage en Espagne, **Webb** profite de cette occasion pour se rendre à Mers-el-Kebir, où il a passé deux jours et recueilli un assez grand nombre d'espèces, malgré tout le danger. Un assez grand nombre de plantes observées au Maroc et en Algérie par **Webb** sont mentionnées dans les paragraphes consacrés à la géographie des espèces décrites dans son ouvrage sur *l'Histoire naturelle des îles Canaries*. **Bravais** refait la même chose dans les environs d'Arzew en 1835 et 1936 où il réunit d'importants matériaux botaniques.

### 2.2.2- Période des grandes explorations

En 1840, une commission d'exploration scientifique de l'Algérie fut créée. La botanique y était représentée par **Bory de St-Vincent** (spécialiste des cryptogames) et **Durieu de Maisonneuve** (chargé de la partie phanérogame). Un ouvrage magistral intitulé *Flore d'Algérie* devait paraître. Nombre de savants devaient y collaborer : **Montagne**, les deux **Tulasne**, **Leveillé**, **Al Braun** devaient apporter leur concours pour la partie Cryptogames ; **de Grirad**, **Barnéoud**, **Gay**, **Soyer-Willemet**, **De Noé**, **Decaisne**, **Webb**, **Duchartre** pour la partie phanérogames. La première partie parut de 1847 à 1849 et vers la même époque parut également un volume de planches gravées et coloriées représentant la plupart des espèces nouvelles ou non encore figurés, tant pour la cryptogames que pour la phanérogames.

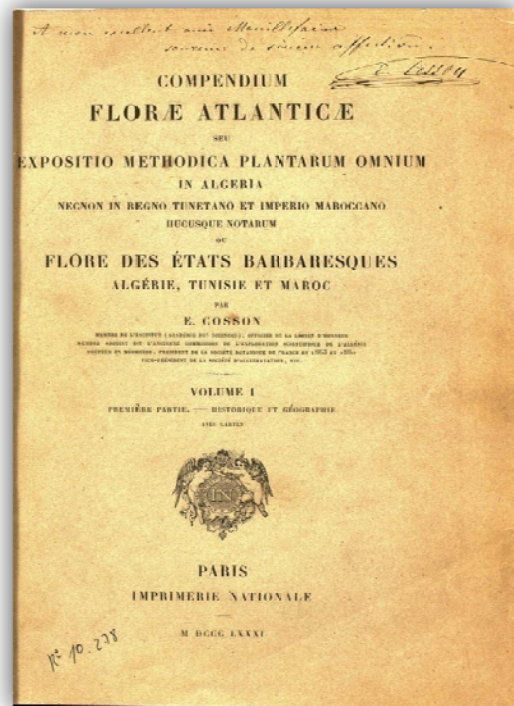
Le matériel botanique de **Durieu**, constitue la base de l'actuel herbier de l'Algérie au Muséum d'histoire naturelle de Paris. En 1867 parurent les glumacées en un volume. Il n'a plus rien paru depuis lors, et la publication de la flore d'Algérie fût définitivement abandonnée. Les résultats scientifiques de cette commission ont été publiés séparément par les auteurs (*Monographie des Silènes d'Algérie* par **Soyer-Willemet et Godron**, *Les labiées d'Algérie* par **De Noé**, etc.)

Très pris par son nouveau poste à Bordeaux à la tête du Jardin Botanique, **Durieu** passe la main, en 1852, à son collaborateur, **Ernest COSSON**, pour l'étude botanique de l'Algérie. Ce dernier était déjà connu par ses travaux sur la flore de Paris et sur les flores d'Espagne, d'Italie, de Grèce, d'Asie Mineure et d'Égypte. Il s'est depuis lors voué d'une manière spéciale à l'étude de la flore de l'Algérie et de la Tunisie. Il a dirigé avec ses collaborateurs (**Balansa**, **De la Perraudière**, **Kralick**, **Marès**, **Letourneux**, **Warion**,....) entre 1852 et 1880, 8 explorations de l'Algérie. Dans la première, la Quatrième et la Septième exploration il parcourt les différentes régions naturelles de l'Oranie. Les autres ont touché principalement la région Est de l'Algérie. Il a ainsi exploré dans le premier voyage avec **Balansa** en 1853 Oran, Mascara, Saïda et les environs du Chott El Chergui, dans son quatrième voyage en 1856, avec **Kralick** et **Marès**, Tlemcen, Sebdou, El Aricha, le Chott El Gharbi, Ain Ben Khelil,

Sfisifa, Ain Sefra, Tiout, El Abiod Sidi Chikh, Berzina, Al Baydh, Ain Mahdi, Laghouat, Djelfa, Boghar... ; dans le septième voyage en 1875, avec **Duhamel**, **Kralick** et **Warion**, Alger, El Afroum, Keber Roumia, Miliana, Sig, Mohammadia, Mascara, Oran, Gdyl, Christel, Chelf, Arzew, le Cap Carbon, la Macta, Mostaganem, Ain Tedeles, l'ensemble complet du Dahra, Teniet el Haad, Tenès, le Littoral entre Tenès et Cherchell et les mines de Mouzaïa.

Presque tous les botanistes qui ont exploré le nord de l'Afrique lui ont fait part de leurs récoltes qu'il a souvent déterminées ; il a acquis la plupart des *exsiccata* algériens ; il a pu étudier tous les herbiers classiques de la région méditerranéenne ; aussi a-t-il recueilli un herbier méditerranéen immense, et un herbier spécial de l'Algérie et de la Tunisie d'une richesse incomparable. On doit à Cosson la description d'un grand nombre d'espèces nouvelles du Nord de l'Afrique, soit dans les annales des sciences naturelles, soit dans les bulletins de la société botanique de France, ou même dans quelques publications spéciales : Notes sur quelques plantes d'Algérie en collaboration avec Durieu de Maisonneuve.

Au bout de ces explorations Cosson porte le nombre des espèces vivant en Algérie à plus de 3000 au lieu de celui de 2000 qui, en 1850 représentait le total. Ces travaux indépendamment de leur intérêt botanique, ont permis d'établir sur des bases exactes la division de l'Algérie en régions naturelles aussi distinctes par leurs productions agricoles et horticoles que par leur végétation spontanée et leurs autres caractères généraux. La simple énumération des collections et des herbiers principaux dont le catalogue contient le relevé donnera une idée de l'étendue du travail qu'a exigé le recensement méthodique de si riches matériaux. Le travail de botanique descriptive sur l'Algérie le plus considérable que Cosson ait fait paraître l'ouvrage intitulé *Flore d'Algérie, Phanérogamie, groupe des Glumacées seu Descriptio Glumacearum in Algeria nascentium* (en Collaboration avec **Durieu**), faisant partie de l'exploration scientifique de l'Algérie, 1 vol. grand in-4°, 1854-1867. Il sera réputé comme le botaniste ayant le mieux connu la flore nord-africaine dans la deuxième moitié du XIXème



**Figure 4:** Couverture du Volume 1 de la fameuse florae atlanticae

siècle. **Cosson** publia en 1879 *Le règne végétal en Algérie*. Malheureusement, par souci de trop de perfection, il ne put mener à terme la flore de l'Afrique du Nord, connue sous le nom de *Compendium florum atlanticae*, dont il publia 2 volumes seulement en 1881 et 1887.

A la fin de sa vie il lègue son herbier au Muséum d'histoire naturelle de Paris. Détenteur d'une fortune colossale, qui lui avait permis d'explorer l'Algérie, parfois à ses frais, il lègue celle-ci au Muséum d'histoire naturelle de Paris pour l'entretien de son herbier.

En dehors des explorations officielles, l'Oranie, à partir de 1840, a été parcourue par une foule de botanistes, parmi lesquels nous citerons **Armieux, Balansa, Boissier, Bougeau, Delestre, DuJardin, Durando, Fée, Havard, Jourdan, Kralik, Krémer, Lefranc, Lenepveu, Letourneux, Marès, Marsilly, Mialhes, Munby, Pomel, Reuter, Romain, Roux, Segrétain, Thevenon, Warion...**

En effet, **Armieux** médecin militaire, a pris part aux premières expéditions qui ont pénétré dans le sud de l'Oranie. Il a recueilli, dans cette partie de l'Algérie alors inexplorée, un assez grand nombre d'espèces, dont quelques-unes ont été communiquées à **Durieu**, entre autres un *Convolvulus* nouveau (*C. supinus*). **Balansa** a exploré entre 1847-1848 les environs de Mostaganem et 1850 et 1851, il a continué ses recherches aux environs de cette ville. En 1851, il a commencé la publication de ses *exsiccata*, en faisant paraître la collection des espèces les plus intéressantes recueillies dans cette dernière année. En 1852, il prit Oran pour centre de ses explorations, visita, avec **Cosson**, Mascara, Saïda, et toute la partie des Hautes Plaines comprises entre ce poste et le Chott El-Chergui. L'*exsiccata* qu'il a publié à la suite de ce voyage a fait connaître un grand nombre d'espèces nouvelles pour l'Algérie ou pour la science. **Boissier** et **Reuter** deux botanistes genevois ont visité les environs d'Oran, Tlemcen en passant par Ain Temouchent pour terminer le voyage au Maroc (Tanger). Ils ont publié, à la suite de ce voyage, *Pugillus plantarum novarum Africae borealis Hispaniaequae australis* (1852). Dans cette publication sont décrites un assez grand nombre de plantes d'Algérie et du Maroc.

**Bougeau** s'est associé, en 1856, aux recherches de **Cosson** en Oranie. Prenant Oran pour point de départ, il a exploré successivement Ghazaout, Nedroma, Maghnia, Gharrouban, les environs de Tlemcen, et Ouled Mimoun...où il a retrouvé les plantes rares qui avaient déjà été signalées et a découvert un assez grand nombre d'espèces nouvelles pour le pays ou pour la science. A la suite de ce voyage, il a publié un *exsiccata* comprenant, outre ses récoltes personnelles, les plantes recueillies à la même époque par **Kralik** dans le Sud Oranais et le Sud Algérois, et quelques-unes de celles que **De la Perraudière et Cosson** avaient, en 1854, récoltées dans le Djurdjura et dans d'autres montagnes de l'Algérois. **Delestre** a séjourné

pendant quelques temps à Mostaganem et à Ghazaouet (ex : Nemours), et a fait de nombreuses herborisations aux environs de ces villes. En 1845, il a fait, aux environs de Tiaret et dans l'extrémité occidentale du plateau du Sersou, les herborisations les plus fructueuses et a fait connaître, l'un des premiers, un grand nombre d'espèces de la flore des Hautes-Plaines. On lui doit entre autres la découverte des *Ranunculus xantholeucos*, *Clypeola cyclodontea*, *Cossonia Africana*, *Damasonium polyspermum*,...

**Durando** licencié es sciences naturelles a résidé à Sig, de 1850 à 1852, et a recueilli, tant aux environs de Sig que d'Oran, de nombreux échantillons de plantes. **Fée** a recueilli quelques plantes dans une des premières expéditions ayant pénétré dans la partie méridional des Hautes-Plaines Oranaises. On lui doit la découverte du *L'Onchophora Capionmontiana*, et c'est à lui que Girard a dédié le *Bubania Feei*. **Havard** a recueilli, sur le plateau de Terni, au sud de Tlemcen, quelques plantes intéressantes qu'il a transmises à **Warion**. **Jourdan** a résidé, de 1861 à 1864, à Tlemcen, où il s'est livré à de minutieuses recherches sur la flore murale de la ville. Ses courses botaniques ont compris, outre les environs immédiats de Tlemcen, une assez grande partie de la région. Ainsi il a visité les environs de Sebdou, Maghnia, Ghazaouet, Gharrouban, Djebel Asfour, et Djebel Aïch entre les mines de Gharrouban et Oujda... il a publié en 1866 *la flore murale de la ville de Tlemcen*. **Kralik** a depuis 1855 accompagné **Cosson** dans quatre de ses voyages en Algérie, en 1856, 1858, 1861 et 1875, et il a contribué par sa collaboration toute dévouée, ainsi que par ses recherches et ses observations personnelles, aux résultats importants de ces explorations, qui ont compris le sud Oranie, Algérois et Constantinois, la côte et les montagnes du littoral de l'Algérie presque entière.

Il paraît que le Docteur **Krémer** est le botaniste qui a exploré le plus les monts des Trara. Avant de venir à cette zone, il a herborisé dans les régions d'Oran, Arzew, Mostaganem. Vers la fin de l'année 1850 et en 1851, il a résidé à Tiaret, d'où il a fait de nombreuses excursions dans les environs et dans la partie occidentale du plateau du Sersou. Dans ces riches localités il a retrouvé presque toutes les plantes déjà constatée par **Delestre**, et a découvert quelques-unes nouvelles. De 1852 à 1855, il a exploré l'ensemble des Trara, et on doit à ses recherches sur ces points, alors si peu connus des botanistes, plusieurs découvertes de la plus haute importance, telles que, le *Hammatolobium Kremerianum*, le *Limonium asparagoides*, le *Populus Euphratica*... De 1856 à 1859, il a résidé à Sidi-Ble-Abbés.

**Lefranc** de 1862 à 1864, a mis profit son séjour à Sidi-Bel-Abbés pour réunir un herbier presque complet de cette riche localité et fait des excursions à Daïa qu'il a communiqué à la

société Botanique De France sous forme d'article (*Sidi Bel Abbès topographie, climatologie et botanique*). Cet article est accompagné d'un catalogue des plantes observées.

Le docteur **Lenepveu** de 1854 à 1856, a habité à Tlemcen. Il a profité de son séjour pour en explorer les environs. De 1856 à 1858, il a résidé à Arzew, on lui doit la découverte, sur la plage d'Arzew, de quelques pieds de *Gundelia Tournefortii*. De la fin 1858 à 1864, il a herborisé à Gdyl, Boufatis, Hissiane el Tioual. Rappelé à Tlemcen en 1864, il a continué depuis ses recherches botaniques.

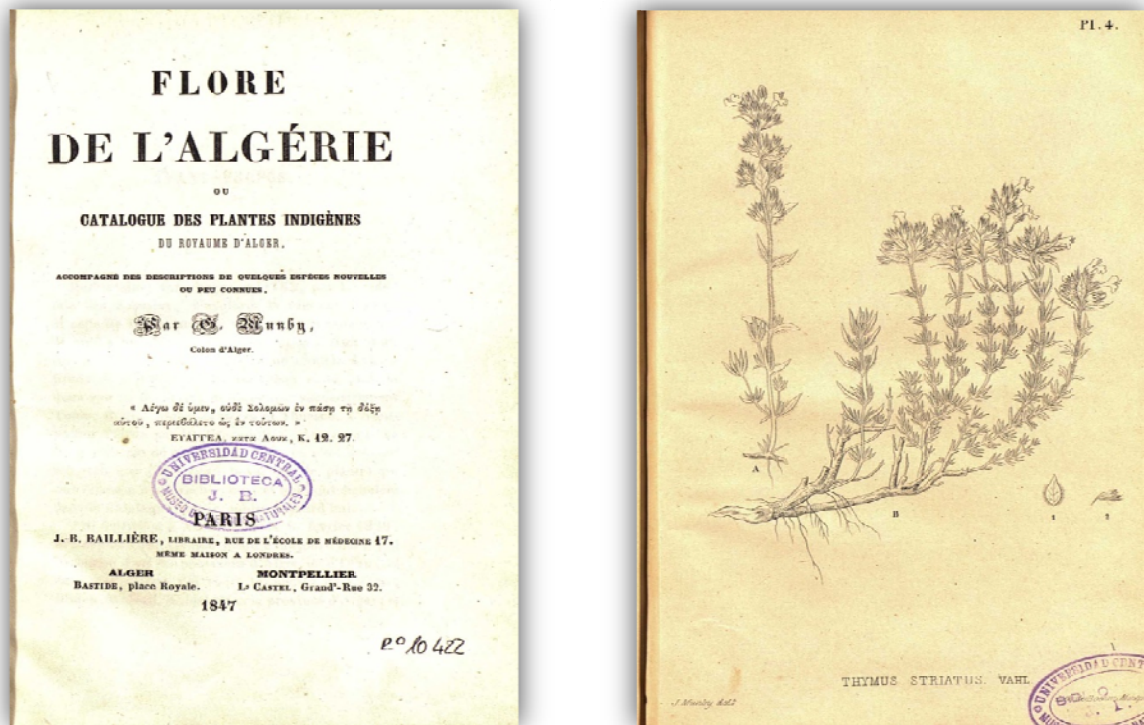
**Letourneux** a résidé en Algérie de 1851 à 1876. En 1865, à partir d'Oran son lieu de résidence, il a visité Mostaganem, l'embouchure du Chélif, la Macta, le littoral jusqu'à l'embouchure de Rio-Salado (Oued El Malah), l'île de Rachgoun, les monts des Trara, Tlemcen, le Plateau de Terni, la forêt de Hafir. Ce botaniste a le mérite de la flore de l'Algérie, pour la large part qu'il a prise dans l'exploration des parties les moins connues du pays.

**Marès** au printemps de 1856, s'est adjoint à **Cosson** pour un voyage qui a compris Oran, Tlemcen, Seb dou, la région des Hautes Plaines oranaises, jusqu'à Tiout, El Abiod Sidi Cheïkh, Brezina, Al Baydh, et la ligne des Ksour jusqu'à Laghouat. Au mois de Novembre de la même année dans l'expédition des Hautes plaines oranaises, il atteint des points du sud dont la plupart étaient alors inexplorés. **Mialhes** a habité Mostaganem de 1848 à 1849 où il a profité pour en explorer les environs avec le plus grand soin et le plus heureux succès.

**Munby** botaniste anglais, a habité les environs d'Alger entre 1839 à 1847 où, il a fait de nombreuses herborisations dans cette zones et fait un premier voyage en Oranie. Dès 1847, il publia un premier catalogue intitulé : « *Flore de l'Algérie* » comprenant 1800 espèces avec 7 planches et quelques descriptions 300 espèces nouvelles quasiment inconnues à **Desfontaines** car appartenant aux hautes montagnes, aux Hautes Plaines et au Sahara inaccessibles à l'époque à ce dernier. De 1848 à 1861, il s'installe dans la région d'Oran, qu'il a parcourue en tous sens. Il a visité, et parfois à plusieurs reprises, Mostaganem, Arzew, El Maleh, Mascara, Sidi-Bel-Abbès, Tlemcen, Daïa, Fren dah, Tiaret, et a fait une intéressante pérégrination à la frontière du Maroc, à Maghnia et dans les montagnes de Gharrouban, où il a découvert plusieurs plantes nouvelles pour la flore de l'Algérie. Dans une course à Teniet-el-Haad il a également fait d'intéressantes découvertes. Aux environs immédiats d'Oran, il a de même constaté la présence de plusieurs espèces nouvelles, et son exploration de la plaine de Ghamara a enrichi la flore de l'Algérie de plusieurs nouveautés. En 1862, il retourna en Angleterre, mais presque chaque année il revenait à Oran. En 1859 il publia son catalogue intitulé : « *catalogus plantarum in Algeria sponte nascentium* » qui a eu deux éditions, et qui, malgré bien des imperfections, inévitables dans un pareil travail, porté le nombre des



espèces à 2600, dont une grande partie des additions faites sont puisées des travaux de **Cosson**. Une deuxième édition de ce catalogue parut en 1866, donne une distribution sommaire de 2964 espèces. Il a publié un *exsiccata* composé de trois *centuries*, renfermant surtout la plupart des plantes rares ou spéciales des environs d'Oran.



**Figure 5:** Page de couverture (à gauche) et une planche (à droite) de la Flore d'Algérie ou Catalogue des plantes indigènes de Munby publié en 1847

**Pomel** a été pendant de longues années garde-mine à Oran, où il a profité pour herboriser dans divers points du littoral, ainsi qu'à l'intérieur de l'Oranie et dans beaucoup d'autres régions de l'Algérie. **Maire** le décrit comme le plus grand botaniste de l'époque **Cosson**. Il devait faire paraître une Flore d'Algérie, mais diverses considérations l'ont obligé à abandonner le projet. Mais il a du moins publié dans ses *Matériaux pour la flore atlantique* paru en 1860 et *Nouveaux matériaux pour la flore atlantique* publié en 1874-75 ce que son œuvre devait avoir de plus original. Le premier de ces ouvrages contient une révision des genres et un certain nombre de coupes génériques nouvelles ; le second, le plus considérable, contient près de 800 descriptions d'espèces ou variétés nouvelles. **Munby** lui a dédié l'*Arenaria Pomeli*. **Romain** en Juin 1849, il se rend à Oran par Milianah, Chelf, Mostaganem et Arzew. Aux mois de Juillet et de Septembre de la même année, il revient à Alger par Tlemcen, Sidi Bel Abbés, Mascara, Tiaret et Teniet el Haad. **Roux** prenant Aflou pour centre de ses recherches en 1880 après des herborisations dans l'Algérois, a visité successivement le Djebel Gourou,

Aïn Guetama situé au pied du Djebel Gourou, l'Oued Sebtag... et fait une excursion rapide dans la direction de Tiaret du 9 au 20 Juin. Il quittait définitivement Aflou, le 28 juin pour arrivait à Tiaret en trois jours, en passant par Guelta Sidi Saad, Hassian el Dib, le Djebel Itima, la Daïa Oum el Djab, El Ousseur, et El-Ghorab et la partie occidentale du plateau du Sersou.

**Segrétain** peu après la colonisation totale de la région d'El Baydh en 1853 s'y installe dans cette ville stratégique (point méridional des Hautes Plaines Oraïses) pour s'y livrer à des recherches botaniques. On lui doit la découverte à El Bayadh, et aux environs de l'oasis de Brezina, où il fait une excursion, de plusieurs espèces qu'il a le premier observées dans le sud Oranie. Entre 1854 à 1856 **Thevenon** a profité de son séjour dans la ville de Tlemcen pour faire des excursions botaniques dans les environs, et il a secondé avec empressement **Cosson** et ses compagnons de voyage dans leurs recherches en 1856.

**Warion** doit être placé en première ligne parmi les explorateurs qui ont le mieux mérités de la flore Nord Africaine et Oranie. En résumé, les expéditions auxquelles le docteur Warion a été attaché et les voyages qu'il a faits isolément comprennent une grande partie du littoral de l'Oranie, presque tout l'ensemble de la région des Hautes Plaines et les oasis de cette région ; il a pénétré au Sud jusque dans les Areg. En hommage à ce botaniste zélé, **Bentham** et **Cosson** ont donné le nom de *Warionia Saharea*. D'autres découvertes importantes sont celles du nouveau *Crotophora* (*C. Warionis* Coss.) observé à Miserguine, et de deux espèces nouvelles de *Linaria*, le *L. Warionis* et le *L. fallax* Coss. trouvées à plusieurs localités au Sud de l'Oranie. Parmi les espèces que le docteur Warion a le premier recueillies en Algérie doivent être citées les *Cuscuta corymbosa*, *Linaria heterophylla*, *Preslia cervina*, *Trisetum Valesiacum*. On lui doit aussi la constatation en Algérie, à de nouvelles localités de plantes très rares, telles que le *Campanula fastigiata*, le *linaria exilis*, le *Pancratium Saharea*...

**Warnier** a en 1869 et 1870 résidé, pendant seize mois à Ghazaouet et a formé aux environs de cette ville, la plus occidentale du littoral algérien, un herbier de plus de 700 espèces. Par ses recherches. Il a ajouté un assez grand nombre d'espèces à celle qui avaient été constatées par les explorateurs qui l'avaient précédé, et il a contribué à mettre en évidence ce fait intéressant que plusieurs plantes caractéristiques de la partie méridionale des Hautes Plaines, et même de la Région Saharienne, croissent au Trara, où elles sont associées aux espèces de la Région Méditerranéenne. Il a publié dans les Mémoires de médecine, de chirurgie et de pharmacie militaires (Sér. 3, XXXI, 1875) une Note sur le climat, la flore et la météorologie de Nemours, Algérie, avec un Catalogue des plantes qu'il a observées.

### 2.2.3- Période des Grandes synthèses

Au bout d'un certain temps d'exploration, l'inventaire floristique du pays paraissait assez satisfaisant. L'heure n'est plus aux grandes découvertes puisque le nombre total des espèces s'est stabilisé. Les botanistes algériens ne disposaient que du vieux *Flora atlantica* de **Desfontaines**, des catalogues sommaires de **Munby** et d'importants et nombreux fragments manuscrits d'une *Flore d'Algérie* inédite de **Pomel** (Sahraoui et Gasmi, 2008). Les deux tomes du *Compendium* de **Cosson** étaient alors en cours de publication. Un travail de synthèse des diverses explorations et herbiers s'avérait plus que nécessaire. Cette tâche fut entamée par **Battandier** et **Trabut**, qui accomplirent alors une œuvre monumentale en publiant :

- une flore locale pour la région d'Alger (*Flore d'Alger* 1884). Dans l'introduction de cette flore ils précisaient la nécessité d'un tel ouvrage et l'exigüité des moyens :

Dès le début de nos herborisations nous eûmes si souvent à regretter l'absence de Flore locale, que nous formâmes le projet de faire tous nos efforts pour combler cette lacune. Éloignés de grands herbiers et de grandes bibliothèques, l'entreprise se présentait à nous toute hérissée de difficultés. En 1879, M. le Dr Trabut mit à profit son séjour à Paris, où il était allé subir les épreuves de la licence ès sciences naturelles, pour en aplanir le plus grand nombre. Nous pouvons enfin offrir au public notre premier volume, comprenant tout l'embranchement des monocotylédones.

Battandier et Trabut (1884)

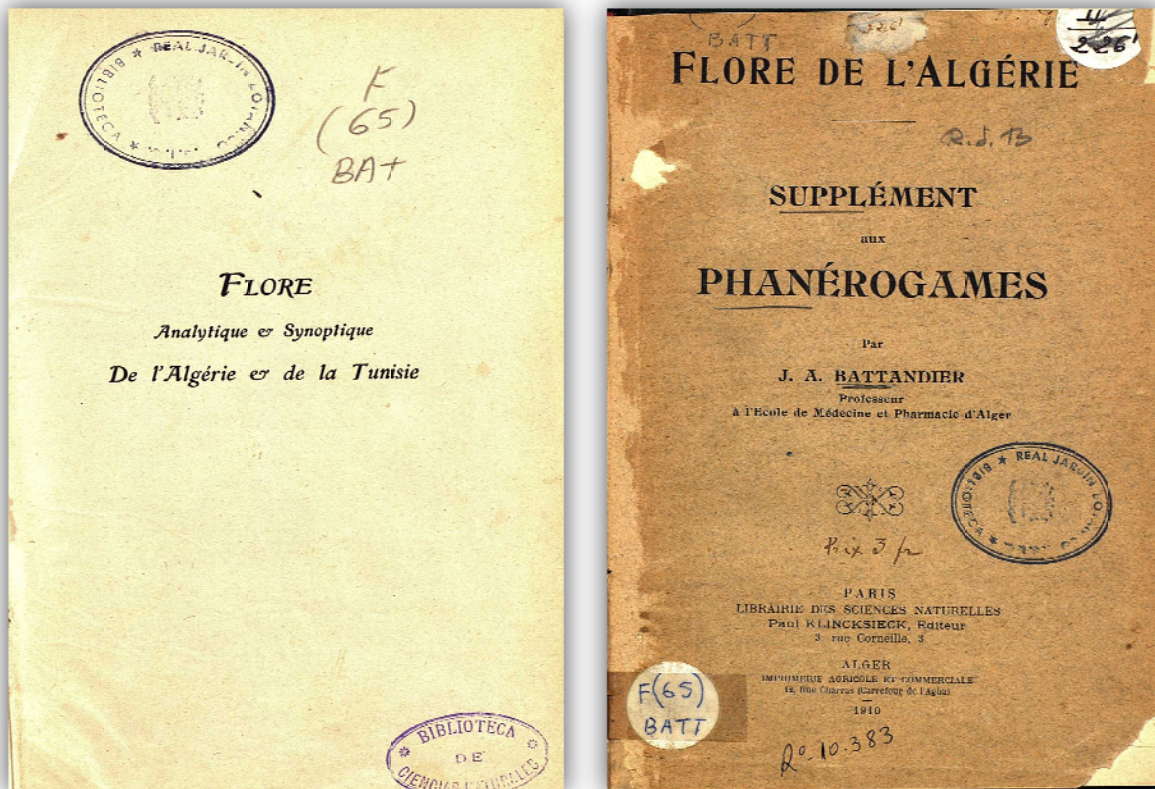
- *Flore de l'Algérie* (1888-1895), qui est l'ancienne flore d'Alger transformée grâce aux données de Pomel ;

Depuis la publication de notre premier volume, les matériaux dont nous disposions se sont accrus dans de telles proportions que nous avons cru pouvoir transformer notre Flore d'Alger en une Flore de l'Algérie, flore si impatientement désirée par tous les botanistes. Par suite, nous avons dû

Nous dédions ce volume à M. Pomel, qui a bien voulu mettre à notre entière disposition son précieux herbier, fruit de trente années de patientes recherches sur tous les points de l'Algérie, ainsi que d'importants et nombreux fragments manuscrits d'une *Flore d'Algérie* dont il avait projeté la publication. Cette œuvre magistrale eût été établie sur un plan bien plus vaste que le nôtre. C'est à lui surtout que nous devons d'avoir pu opérer la transformation de notre *Flore d'Alger*, et nous sommes heureux de lui offrir l'hommage de notre affectueuse reconnaissance.

Battandier et Trabut (1888-1890)

- *Atlas de la Flore d'Algérie*, en 4 fascicules (1886-1913),
- *Flore analytique et synoptique de l'Algérie et de la Tunisie* (1902), constituant un résumé pratique de l'ouvrage précédent,
- *Supplément aux phanérogames de la flore de l'Algérie* (1910),
- *Contributions à la flore atlantique* (1919), qui constitue un deuxième supplément aux phanérogames de la Flore de l'Algérie.



**Figure 6 :** à gauche couverture de la flore Analytique (1902) et à droite le supplément de la flore d'Algérie

#### 2.2.4- Période de l'âge d'or

A la suite de la parution des flores de **Battandier** et **Trabut**, ouvrages remarquables qui ont servi de documents de base à ceux qui ont, depuis cette date, participé à l'étude de la flore algérienne, les publications deviennent très nombreuses. Jusqu'à la seconde guerre mondiale, divers botanistes ont contribué activement à faire mieux connaître la flore de l'Algérie, mais aucun document d'ensemble n'a été publié. Citons toutefois, en 1914, la parution de la *Flore forestière illustrée de l'Algérie* de **Lapie** et **Mainge**.

Contrairement à **Battandier** et **Trabut** qui ont entamé la rédaction de leurs flores d'une manière un peu timide par manque de moyen, l'illustre botaniste de cette période, le professeur **Maire** après la réalisation d'importantes synthèses sur la flore de l'Algérie et une carte phytogéographique de l'Algérie, il entreprit en 1926, la publication de *la flore d'Afrique*

*du Nord*. Cette flore englobe tous les territoires situés entre l'Atlantique et les frontières de l'Égypte. Elle reste malheureusement inachevée, le manuscrit rédigé, représente 10.600 pages dactylographiées et comprend les Ptéridophytes, les Gymnospermes, les Monocotylédones et les Dicotylédones jusqu'au genre *Vicia*. Sept volumes sur vingt deux ont été ainsi édités de 1940 jusqu'à sa mort en 1949. Son œuvre inachevée fut reprise par **Guinochet** et **Quèzel** qui publièrent neuf autres volumes.

Bien qu'inachevée la flore de **René Maire** (les volumes 17 à 22 restent à paraître) reste de nos jours une référence incontournable pour les botanistes nord-africaines. C'est encore à lui qu'on doit l'exploration floristique du Hoggar et du Sahara central. Toutes les données sur la flore du Sahara central sont réunies dans un catalogue et un nombre impressionnant d'unités systématiques y sont décrit (*les Mémoires de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord*, 3, 1933).

Bien qu'il ne soit pas possible de passer en revue la totalité de l'œuvre de **Maire** il ne faut pas oublier en fin de ce bref aperçu sur l'un des piliers de la flore nord Africaine, de parler de son herbier qui réunit environ 1 million de parts, et est entreposé à l'Institut de Botanique de l'Université de Montpellier 2 (France). C'est le plus grand herbier historique concernant la flore de l'Afrique du Nord.

flore de l'Afrique du Nord.



**Figure 7:** à droite la couverture de Volume 6 de la flore de l'Afrique du Nord à gauche une planche parmi les nombreuses planches bien illustré dans cette flore

Au moment où **Maire** réalisait son œuvre pour l'ensemble de l'Afrique du Nord, certains botanistes s'intéressaient d'une manière particulière à la flore oranaise. **Faure et Goetz** publient en 1940 un travail intitulé *Flore oranaise* dans le *Bulletin de la Société de Géographie et d'Archéologie d'Oran*. Dans ce même bulletin **Bord et Santa** publient en 1947 une note sur la Flore de l'Ouest algérien, avant que **Santa** publie en 1949 son célèbre catalogue des plantes de l'Algérie occidentale et du Maroc oriental (avec deux cartes : Carte d'ensemble et carte phytogéographique de l'Algérie occidentale). En 1960 Cet éminent botaniste connu pour ses recherches sur l'Oranie s'associe à **Quézel** pour mettre en chantier une *Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales* dont les deux tomes sont publiés en 1962 et 1963. Ces deux auteurs se rendaient compte de l'absence d'une flore nouvelle pour l'Algérie. En effet, devant les énormes avancées scientifiques la flore de **Battandier et Trabut** n'était plus à jour. La flore de **Quézel et Santa** donne la description de 3139 taxons. A ce jour, la seule flore de référence pour l'Algérie. Le dernier, travail apparu au cours du dernier siècle est la remarquable synthèse d'**Ozenda** sur *Flore du Sahara* publié en 1958, dont une quatrième édition est parue en 2001, sous le titre de *Flore et végétation du Sahara* totalement revue et corrigée.

Depuis cette période c'est-à-dire la moitié du siècle dernier la publication des flores et les travaux relatifs à celle-ci sont devenues rares voir quasi absente. **Quézel et Bounaga** (1975) justifient ce tarissement dans les publications en disant que "la connaissance de la flore est assez bonne, et il est peu probable que l'inventaire des espèces s'allonge encore beaucoup".

En réalité, la connaissance botanique de l'Algérie ne saurait être considérée comme complète ou même assez bonne. Déjà **Quézel et Santa** (1962-1963), ont noté des lacunes pour beaucoup de groupe de plante dans la dite flore (exemple avant de donner la clé des espèces du genre *Thymus* ils expliquent : « Genre de détermination toujours délicate, en raison de l'extrême variabilité des espèces et des hybridations interspécifiques. Les espèces algériennes à feuilles linéaires constituent en particulier un complexe qu'il est souvent illusoire de chercher, en l'état actuel de nos connaissances, à déterminer d'une façon précise. Seule une révision générale des espèces nord-africaines permettra peut-être de résoudre ces questions »). Même si l'on admet que la connaissance de la flore est suffisante dans son ensemble (nombre de plantes vasculaires recensées dans les limites du territoire algérien), elle souffre de la très grande irrégularité des explorations qui n'ont fait qu'effleurer superficiellement de vastes régions (problème d'ordre chorologique, localisation précise des espèces, plantes non revues depuis longtemps et souvent depuis leur description princeps).

## 2.3- MATERIEL ET METHODES

La préparation d'un catalogue floristique exige la collecte d'échantillons de plantes et toutes les espèces doivent être inventoriées. Pour cela le choix d'une stratégie permettant de récolter le plus grand nombre de taxons dans les différentes localités s'avère indispensable. Pour ce faire il a été procédé de la façon suivante.

- ✓ L'analyse des cartes de pentes, lithologiques, occupation du sol et la connaissance de terrain, permet de tracer les parcours les plus utiles.
- ✓ Les parcours ou les tracés ont été le plus souvent parcourus à pied de préférence en allant des points les plus hauts vers les points les plus bas. Cela a permis de parcourir un maximum d'espaces et surtout d'explorer les formations denses souvent impénétrables dans le sens inverse.
- ✓ Ces différents tracés ont été parcourus aux différents moments de l'année à savoir en Automne, en Hiver et au Printemps plusieurs fois puisqu'il est connu regrouper le maximum floristique en zone méditerranéenne. Par contre en Eté les prospections étaient très rares (en raison de la fréquence des incendies dans ces zones), juste pour confirmer quelques espèces pérennes.
- ✓ Les échantillons récoltés sont séchés et placés dans un herbier avec une étiquette identifiant le lieu de récolte avec précision : lieu dit, l'accès (indiquer la route, les chemins ou les pistes empruntés), nom, date de la collecte, collecteur et écologie. Un herbier est une bonne source d'informations très fiables qui permet de confirmer à tout moment la certitude d'une détermination, en fournissant des preuves matérielles de la présence d'une espèce à une date et en un lieu donné.

Pour l'identification du matériel ainsi récolté nous avons utilisé les flores suivantes :

1. *La nouvelle d'Algérie et des régions désertiques méridionales* (Quézel et Santa 1962-1963)
2. *La flore d'Afrique du Nord* (Maire 1952-1987)
3. *La flore pratique du Maroc* (Fennane et al. (édi.) 1999 et 2007)
4. *Le catalogue des plantes vasculaires du Nord du Maroc* (Valdès et al. 2001)
5. *La flore de Tunisie* (Poittier-alapetite, 1979-1981)
6. *Flora Vascular de Andaluciã Occidental* (Valdés et al., 1987)
7. *Flora Ibérica* (1986-2008)

### 2.3.1- Unité taxonomique :

L'inventaire est limité au groupe des trachéophytes représenté en Algérie et dans la région par les ptéridophytes (ou fougère) et les spermaphytes (Gymnospermes et Angiospermes).

Les décisions taxonomiques concernant l'organisation des familles se basent sur Tutin et *al.* (1993) pour les ptéridophytes et Greuter & *al.* (1981) pour les gymnospermes. Pour les angiospermes nous nous sommes basés sur les Unités taxonomiques adaptées pour *flora ibériqua* (1986-2007). Seules les espèces autochtones c'est-à-dire non cultivées ni introduites par l'homme ont été prises en considération. L'inventaire a touché surtout les milieux forestiers.

### **2.3.2- Nomenclature :**

La nomenclature adoptée est celle de la flore d'Algérie ou à défaut de la flore pratique du Maroc (Fennane et *al.*, 1999) et du Catalogue de Valdés (2001). Les noms figurent en *Italique gras*, les synonymes en *italiques*. Ces derniers ont été choisis de façon à pouvoir retrouver facilement les correspondances entre les références d'usage courant, en particulier *la flore de l'Algérie* (Quézel et Santa, 1962-1963) et *la flore d'Afrique du Nord* (Maire, 1952-1987)

### **2.3.3- Les types de milieux**

Afin d'avoir un bon aperçu sur l'écologie des taxons, une brève description des habitats potentiels dans lesquels on peut les trouver, a été faite avec indication, le cas échéant, des unités phytosociologiques auxquelles ils sont rattachés. Ces informations ont été tirées des travaux suivants : le *catalogue des plantes du Maroc* (Jahandiez & Maire, 1931-1934 et Emberger & Maire, 1941), *Flora Vascular de Andaluciã Occidental* (Valdés et *al.*, 1987), en plus des catalogues de Garcia & Cano (1998) et Benito (2005).

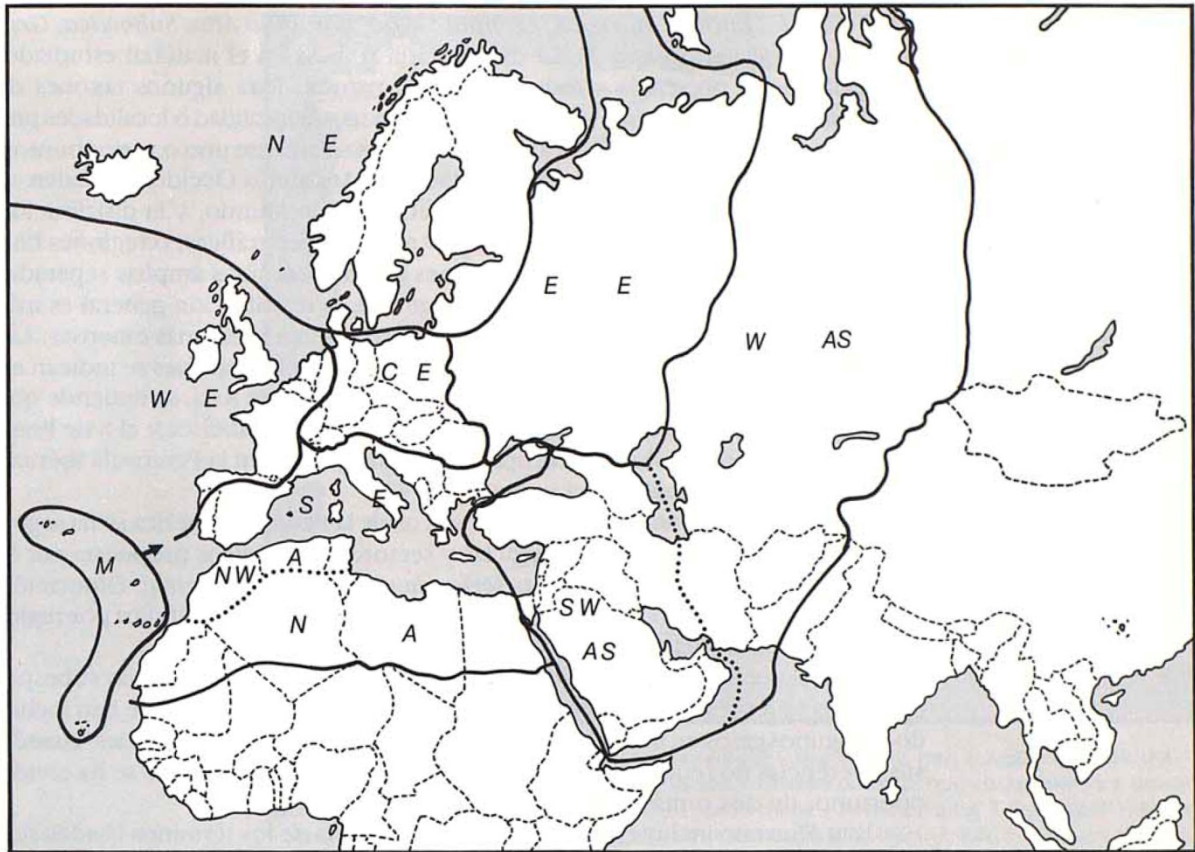
### **2.3.4- Les types biologiques**

Le nom du taxon et son écologie sont suivis, dans ce catalogue, par le type biologique : Ph. (Phanérophytes), Nph. (Nanophanérophytes), Ch. (Chaméphytes), H. (Hémicryptophytes), G. (Géophytes), Th. (Thérophytes). Phl. (Phanérophytes lianes). La plupart des informations concernant cet aspect sont empruntées à *la flore pratique du Maroc* ou *flora ibériqua*.

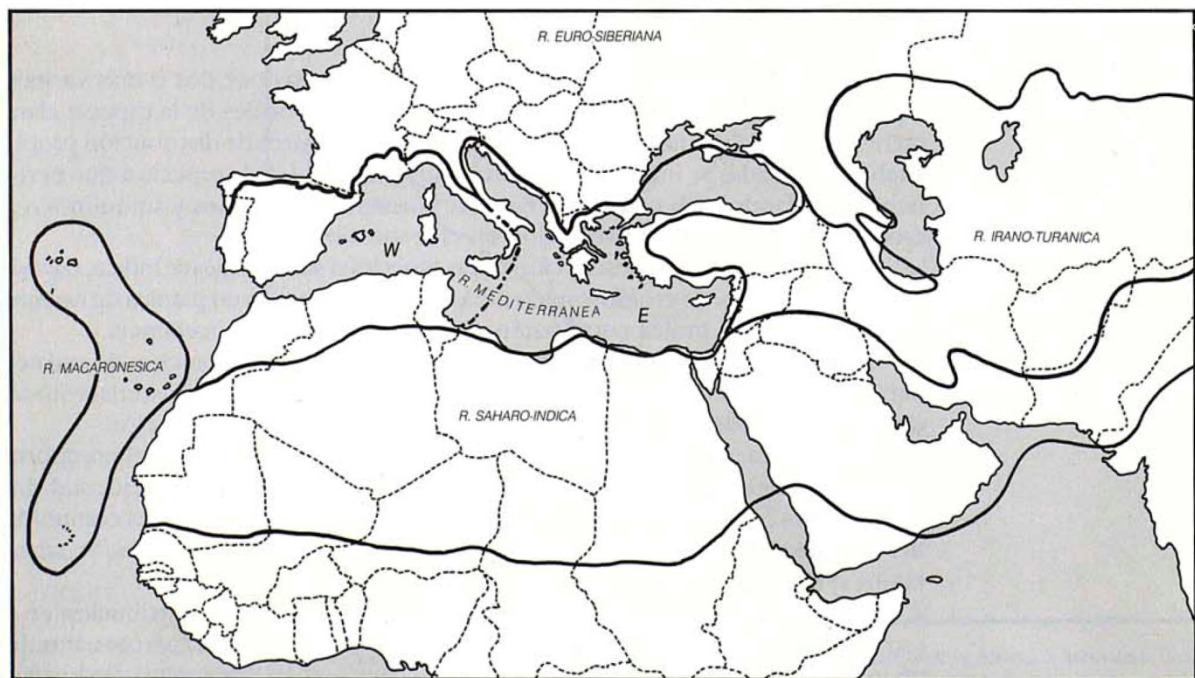
### **2.3.5- La répartition géographique de l'espèce**

Une importance particulière a été accordée aux espèces, menacées et endémiques, tout en précisant pour les endémique s'il s'agit d'une endémique de l'Algérie et du Maroc (**AM.**) ; Endémiques de l'Algérie, du Maroc et de la Péninsule Ibérique (**AMI.**) ; endémique de l'Algérie, du Maroc et de la Tunisie (**Afn.**), et endémique d'Afrique du Nord et la Péninsule Ibérique (**AfnI.**).





**Figure 8:** les régions géographiques approximatives de la région méditerranéenne adoptées pour indiquer la répartition générale des taxons : CE centre de l'Europe, EE. Est de l'Europe, NA Nord Afrique, NE Nord de l'Europe, NWA. Nord Ouest de l'Afrique, M.Macaronsie, SE. Sud de l'Europe, SW AS Sud Ouest de l'Asie, W AS Ouest de l'Asie, WE Ouest de l'Europe.  
(D'après Valdés et al. 1987)



**Figure 9:** les régions biogéographiques auxquelles appartient la majorité des taxons de ce catalogue et la plupart de taxons de la flore algérienne  
(D'après Valdés et al. 1987)

Pour les taxons à large distribution dans l'hémisphère nord et le vieux continent, la distribution est indiquée par rapport aux grandes régions géographiques suivant les divisions artificielles indiquées dans la figure 2. Dans les cas des espèces à très grande distribution l'aire de répartition est donnée par rapport aux grandes régions biogéographiques indiquées dans la figure 3. Les informations relatives à la chorologie des taxons sont tirées du *catalogue des plantes vasculaires du Nord du Maroc* (Valdès et al. 2001) et de la *Flore Vasculaires de Andalousie Occidentale* (Valdès et al., 1987).

### 2.3.6- La phénologie

La période de floraison pour chaque taxon a été ajoutée au regard de son importance pour les intérêts apicoles de la région (Barket, en cours). Ainsi la période de floraison pour certains taxons a été suivie et pour les autres, les informations ont été retirées du catalogue des plantes vasculaires du nord du Maroc de **Valdès** et la flore d'Andalousie du même auteur. Les périodes de floraisons citées dans les deux ouvrages correspondaient assez bien aux périodes de floraison des taxons étudiés puisque appartenant à une même région géographique. L'utilisation des données prises ne présentent aucun risque. La connaissance de la phénologie a permis de déterminer l'optimum floristique de la zone d'étude. C'est le moment idéal pour la réalisation des relevés.

### 2.3.7- Les espèces rares ou menacées :

La mention de l'abondance ou de la rareté dans la flore de **Quézel et Santa** se fait par un indice unique. Cet indice possède huit niveaux allant de « extrêmement rare » (RRR) à « extrêmement commun » (CCC). Ils sont basés sur une évaluation subjective de la connaissance accumulée à cette époque par les auteurs, d'une part, et leurs prédécesseurs, d'autre part, dont toutes les observations sont rassemblées dans l'œuvre de **René Maire**. Seuls six niveaux seront retenus dans ce travail : les trois premiers correspondent à une rareté plus ou moins grande : **RRR**, **RR** : très rare ; **R** : rare ; **AR** : Assez rare, et les trois autres liés au degré d'abondance : **AC** : Assez commun ; **C** : Commun, **CC**, **CCC** : Très commun.

Il y a lieu de préciser que, dans de rares cas, l'indice de rareté n'est pas mentionné, et qu'il a fallu le compléter à travers l'exploitation des données du catalogue de **Fennane et Ibn Tattou** (1998) et des indications (répartition mais aussi écologie) et de la propre connaissance de la plante, le cas échéant

Liste des abréviations des régions géographiques

<b>Atl.</b>	Atlantique	<b>Méd.</b>	Méditerranéen
<b>Cosm.</b>	Cosmopolite	<b>Nat.</b>	Naturalisé
<b>Euras.</b>	Euro-asiatique	<b>NW.</b>	Nord-West
<b>Euro.</b>	Europe	<b>Paléo-temp.</b>	Paléo-tempérée
<b>Euromédi.</b>	Euroméditerranéenne	<b>Subcosm.</b>	Subcosmopolite
<b>Irano-Tur.</b>	Irano-Turaniéenne	<b>SW.</b>	Sud-West
<b>Maca.</b>	Macaronésie	<b>W.</b>	West

## 2.4- CATALOGUE FLORISTIQUE

### 2.4.1. PTERIDOPHYTE

#### I. ADIANTACEAE

1. *Adiantum capillus-veneris* L.  
Grottes et roches humides bords des sources et des conduites d'eau. De tendance basique, caractéristiques des *Adiantetea*. **G.** [Subcosm.] Toute l'année. AC.

#### II. ASPLENIACEAE

2. *Asplenium adiantum-nigrum* L.  
Vieux murs, rochers humides, broussailles et forêts de montagnes. Espèce épiphyte et fissuricole préfère les roches siliceuses. **G.** [Subcosm.] Mars-Septembre, C.

3. *Asplenium ceterach* L.  
Rochers et vieux murs de préférence abrités et ombragés ; des plaines et des montagnes, **G.** [Méd.] Novembre-Juin, C.

4. *Asplenium hemionitis* L.  
Forêts ombragées humides du littoral. **G.** [AMI.; Maca.] Mars-Septembre, RR.

5. *Asplenium obovatum* Viv.  
Fissures de roches siliceuses fraîches surtout sur le littoral. **G.** [Atl. W. Méd.] Juin-Septembre, RR.

6. *Asplenium trichomanes* L.  
Fissures des roches ombragées, vieux murs humides de la plaine et surtout des montagnes. Espèce Caractéristique des *Asplebieteae rupestris* **G.** [Circumboreal] Novembre-Juin, C.

#### III. EQUISETACEAE

7. *Equisetum ramosissimum* Desf.  
Lieux sablonneux humides, bords des rivières et des séguias de la plaine et des montagnes **G.** (NPh.). [Subcosm.] Mars-Juin, AC.

#### IV. ISOETACEAE

8. *Isoetes duriaei* Bory  
Bords des petites mares temporaires acidophile, pâturages humides l'hiver, dans la plaine. **G.** [W. Med] Avril-Mai, R.

9. *Isoetes hystrix* Bory  
Sols périodiquement submergés, pâturages sablonneux humides, bords des mares de la plaine et des montagnes. **G.** [W. Euromédi.] Février-Mai, AC.

#### V. POLYPODIACEAE

10. *Polypodium cambricum* L.  
*Polypodium vulgare* L.  
Epiphytes ou rupicoles vivant sur les rochers ombragés, tronc d'arbres, dans la plaine et les montagnes. **G.** [W. Euromédi] (Novembre) Février-Juillet CC.

#### VI. SELAGINALLACEAE

11. *Selaginella denticulata* (L.) Spring  
Fréquent sur les roches, talus et ravins humides et Ombragés de la plaine et des basses montagnes. **H.** [Méd.] (Février) Mars-Juin, CC.

#### VII. SINOPTERIDACEAE

12. *Cheilanthes guanchica* Bolle  
*Cheilanthes pteridioides* (Reich.) Christ.  
Fissures des roches, humides et acides. **H.** [W. Med.] Janvier-Mai, RR.

13. *Cheilanthes maderensis* Lowe  
*Cheilanthes pteridioides* (Reich.) Christ.  
Rupicole acidophile. **H.** [W. Med.] (Novembre) Janvier-Mai, R.

14. *Cosentinia vellea* (Aiton) Tod.  
*Notholaena vella* (Aiton) Desv.  
Mures et falaises ensoleillés de préférence calcaires. **H.** [Méd., Irano-Turr. et Maca] Février-Mai, AC.

---

## 4.2. SPERMATOPHYTA

---

### 4.2.1. GYMOSPERMEA

---

#### IX. CUPRESSACEAE

**15. *Juniperus oxycedrus* L.**  
Broussailles et forêts des montagnes. Indifférente de point de vue édaphique. **Ph.** [Méd. Caucase et Iran] Décembre-Février, C.

**16. *Juniperus phoenicea* L.**  
Forêts des dunes littorales et des montagnes. **Ph.** [Méd. Arabie Canarie] Décembre-Février, C

**17. *Tetraclinis articulata* (Vahl.) Masters**  
Forme des forêts et des broussailles dans la plaine et les basses montagnes. **Ph.** [AMI] Mars-Mai, CC.

#### X. EPHEDRACEAE

**18. *Ephedra altissima* Desf.**  
Forêts, broussailles, haies et roches des plaines et des basses montagnes. **Phl.** [Afn. et Tibesti] Janvier-Mai, C.

**19. *Ephedra fragilis* Desf.**  
Rochers arides, lieux pierreux des plaines. **Phl.** [W. Med.] Avril-Mai, AC.

#### XI. PINACEAE

**20. *Pinus halepensis* Mill.**  
Lieux rocailleux, forêts claires, surtout dans les montagnes. **Ph.** [Med.] Mars-Mai, CC.

---

### 4.2.2. ANGIOSPERMAE - DICOTYLEDONES

---

#### XII. ACANTHACEAE

**21. *Acanthus mollis* L.**

Forêts fraîches et rochers ombrés du littoral et des basses montagnes. Espèce nitrophile. **H.** [Méd.] Mai-Juillet, CC.

#### XIII. AIZOACEAE

**22. *Mesenbryanthemum crystallinum* L.**  
Sables maritimes, graviers des rivières et collines rocailleuses des steppes et des basses montagnes. Cette espèce préfère les sols un peu nitrifiés. **Th.** [Méd., Sud Afrique, Maca.] Mai-Juin, AC.

#### XIV. ANACARDIACEAE

**23. *Pistacia lentiscus* L.**  
Forêts et maquis de la plaine et des basses montagnes. **Nph.** [Med.] Mars-Mai, CC.

**24. *Rhus pentaphylla* Desf.**  
Forêts claires, broussailles de la plaine et des basses montagnes. **Nph.** [Afn. et Sicile] Mars-Mai, AC.

#### XV. APOCYNACEAE

**25. *Nerium oleander* L.**  
Bords des rivières, lieux humides dans la plaine et les basses et moyennes montagnes. **Ph.** [Med.] Mai-Juillet, CC.

#### XVI. ARISTOLOCHIACEAE

**26. *Aristolochia baetica* L.**  
Rochers, haies, broussailles et bois des plaines et basses montagnes. **Phl.** [AMI.] Octobre-Mai AC.

#### XVII. ASCLEPIADACEAE

**27. *Peripoloca angustifolia* Labill.**  
*Peripoloca laevigata* L.  
Forêt, broussailles, rochers des régions sèches. **NPh.** [Afn., Canaries, Espagne, Sicile, Crête, Syrie.] Mars-Mai, AC.

#### XVIII. ASTERACEAE

**28. *Anacyclus clavatus* (Desf.) Pers.**  
Forêts claires, pâturages, champs et lieux incultes des plaines et des basses

montagnes. Espèce rudérale et nitrophile. **Th.** [Méd.] Mars-Juin (Septembre-Novembre), CC.

**29. *Andryala integrifolia* L.**

Clairières des forêts, pâturages, rochers, vieux murs, falaises maritimes et dunes. **H.** [Méd. & Maca.] Mars-Décembre, CC.

**30. *Artemisia herba-alba* Asso.**

Steppes argileuses, pâturages rocailleux de la plaine et des basses montagnes dans les régions sèches. **Ch.** [Afnl., Canaries et W. Asie] CC.

**31. *Asteriscus aquaticus* (L.) Less.**

Champs incultes et pâturages argileux humides l'hiver. **Th.** [Méd. et Maca.] Avril-Juin, AC.

**32. *Atractylis cancellata* L.**

Clairières des forêts, pâturages et champs incultes, généralement sur terrains basiques, de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [Méd.] Mai-Juillet, CC.

**33. *Bellis sylvestris* Cirillo**

Forêts et pâturages de la plaine, des basses et moyennes montagnes, calcaires et siliceuses. **H.** [Méd.] Novembre-Mai, CC.

**34. *Bombycilaena discolor* (Pers.) M. Lainz**

*Micropus bombycinus* Lag.

Forêts claires, pentes pierreuses des montagnes. **Th.** [Méd. & SW. Asie] Avril-Mai(Juin), CC.

**35. *Calendula arvensis* L.**

Champs, lieux herbeux incultes. **Th.** [Euroméd.] Octobre-Juin, CC.

**36. *Carduus pycnocephalus* L.**

Espèce rudérale et nitrophile fréquente dans les champs, bords des chemins et clairières des forêts. **Th.** [Méd. et Macar.] Février-Juin, CC.

**37. *Carlina lanata* L.**

Pâturages et clairières des forêts de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [Méd.] Juin-Août, AC.

**38. *Carthamus lanatus* L.**

Forêts claires, pâturages pierreux et argileux, champs, généralement sur sols basiques ; des plaines et des basses montagnes. Espèce rudérale et nitrophile. **Th.** [Euroméd.] Mai-Août, CC.

**39. *Catananche caerulea* L.**

Clairières des forêts, pâturages rocailleux, sur sols calcaires ; des basses et moyennes montagnes calcaires et siliceuses. **H.** [W Méd.] Mai-Juillet, CC.

**40. *Centaurea africana* Lam.**

*Centaurea africana* subsp. *tagana* (Brot.) Maire

Forêts claires des plaines et des basses montagnes siliceuses. **H.** [Afnl. & Sicile] Juin-Juillet, CC.

**41. *Centaurea amara* subsp. *angustifolia* Greml**

Pente herbeuses des montagnes fraîches. **H.** [Euro. Afn.] Mai-Août, RR.

**42. *Centaurea aspera* L.**

Pelouses et talus sur sols pierreux calcaires. Espèce nitrophile. **H.** [Méd.] Mars-Novembre RR.

**43. *Centaurea calcitrapa* L.**

Pâturages terreux, cultures, bords des champs, lieux incultes et décombres (Nitrophile), dans la plaine et les montagnes. **H.** [Cosm.] Juin-Septembre, CC.

**44. *Centaurea fragilis* DR.**

Dunes, rochers et broussailles du littoral **Th.** [AMI.] Avril-Juin, AR.

**45. *Centaurea eriophora* L.**

Forêts claires et pâturages sur sols basiques des plaines et des collines. **Th.** [AMI.] Avril-Juin, AR.

**46. *Centaurea involucrata* Desf.**

Pâturages arides des plaines et des basses montagnes. **Th.** [AM.] Avril-Juin, AR.

**47. *Centaurea melitensis* L.**

Pâturages arides, champs, graviers des rivières, dans les plaines et les basses montagnes. Espèce nitrophile. **H. (Th.)** [Méd.] Mai-Juillet, AC.

**48. *Centaurea pullata* L.**

Clairières des forêts, pâturages des plaines et des montagnes. **Th. (H.)** [W. Méd.] Mars-Juin, CC.

**49. *Cichorium intybus* L.**

Pâturages et champs incultes et bords des chemins ; des plaines et des basses et moyennes montagnes. Espèces subnitrophile. **H.** [Euro., W. Asie, Afn., Maca.] Mai-Juillet, CC.

**50. *Chrysanthemum coronarium* L.**

Champs, moissons, pâturages, et bords des chemins ; des plaines et des basses montagnes. Espèce nitrophile **Th.** [Méd., SW. Asie, Maca.] Février-Mai (Novembre-Décembre), CC.

**51. *Cladanthus arabicus* (L.) Cass.**

Champs et pâturages arides, sur sols basiques ou acides. **Th.** [Méd.] Avril-Mai, R.

**52. *Conyza canadensis* (L.) Cronquist**

*Erigeron canadensis* L.

Champs sablonneux humides de la plaine. **Th.** [Nat.] Juin-Septembre, CC.

**53. *Crepis amplexifolia* (Godr.) Willk.**

Champs et lieux incultes. **Th.** [Afn.] Mars-Mai, C.

**54. *Crepis salzamanii* Bab.**

Espèce du littoral. **H.** [AM.] Avril-Mai, R.

**55. *Crepis vesicaria* subsp. *hanseleri* (Boiss.) P.D. Sell**

*Crepis vesicaria* subsp. *taraxacifolia* (Thuill.) Thell.

Clairières des forêts, broussailles, pâturages argileux et pierreux et champs ; des plaines et des montagnes. Espèce subnitrophile, préfère les sols basiques. **H.** [Méd.] Janvier-Juin, C.

**56. *Dittrichia viscosa* (L.) Greuter**

*Inula viscosa* (L.) Ait

Terrains argileux un peu humides. Clairières des forêts, bords des eaux des plaines et des basses montagnes. **Ch.** [W Méd.] Août-Novembre, CC.

**57. *Echinops strigosus* L.**

Pâturages et champs argileux préfère les sols basiques, des plaines et les basses montagnes. **Th.** [Afn.] Mai-Août, CC.

**58. *Eupatorium cannabinum* L.**

Zones herbeuses ombragés et humides, bords des ruisseaux ; des plaines et des montagnes. **H. (G.)** [Euras. et Afn.] Juillet-Septembre, R.

**59. *Filago duriaei* Coss. ex Lange**

Forêts claires, pâturages pierreux, champs incultes, sur calcaire ; des basses montagnes. **Th.** [AMI.] Mai-Juin, RR.

**60. *Filago congesta* Guss. ex DC.**

*Filago exigua* Sibth.

Clairières des forêts, pâturages pierreux, argileux et sablonneux des plaines et des basses et moyennes montagnes. **Th.** [AM.] Mars-Juin, AR.

**61. *Filago heterantha* subsp. *dichotoma* (Pomel) Murb.**

Clairières des forêts, pâturages rocailleux des montagnes. **Th.** [W. Méd.] Mai-Juillet, RR.

**62. *Filago pyramidata* L.**

*Filago spathulata* Persl.

Clairières des forêts, pâturages pierreux et sablonneux des plaines, des basses et moyennes montagnes. **Th.** [S. et W. Euro., NW. Afrique, S. Asie et Maca.] Avril-Juillet, CC.

**63. *Galactites duriaei* Spach ex Durieu**

Forêts claires, pâturages pierreux, coteaux incultes et secs. Espèce nitrophile. **H.** [AMI] Avril-Mai, CC.

**64. *Galactites tomentosa* Moench**

Forêts claires, pâturages, champs, lieux incultes, bords des chemins (nitrophile) **H.** [Méd.] Février-Juin, CC.

**65. *Glossopappus macrotus*** (Durieu) Briq.

*Chrysanthemum macrotum* (Durieu) Ball.

Clairières des forêts, pâturages rocaillieux, sur sols basiques ; des plaines et des basses montagnes. **Th.** [AMI.] Février-Mai, CC.

**66. *Hedypnois rhagadioloides*** (L.) F.W. Schmidt

*Hedypnois cretica* (L.) Willd.

Forêts claires, pâturages et cultures, sur divers types de sols ; dans les plaines et les montagnes. **Th.** [Méd.] Mars-Juin, CC.

**67. *Helichrysum stoechas*** (L.) Moench

*Elichrysum stoechas* (L.) DC.

Forêts claires, pentes pierreuses, falaises et sables maritimes et rochers secs et ensoleillés, dans les plaines et les montagnes. **Ch.** [W. Méd.] Avril-Août, CC.

**68. *Helminthotheca aculeata*** (Vahl) Lack

*Picris aculeata* Vahl.

Forêts et broussailles de la plaine et des basses montagnes. **H.** [Afn, S. Italie] Mai-Juillet, AC.

**69. *Hyoseris radiata*** L.

Rochers, rocailles, clairières des forêts, pâturages, sur calcaire ; de la plaine et des montagnes. **H.** [Méd.] Février-Mai, CC.

**70. *Hyoseris scabra*** L.

Pâturages, lieux secs, clairières des forêts, sur sols basiques ; de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [Méd.] Avril-Mai, C.

**71. *Hypochoeris achyrophorus*** L.

Rochers généralement basiques, clairières des forêts, pâturages de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [Méd. & Maca. (Tenerife)] Avril-Mai, CC.

**72. *Hypochoeris radicata*** L.

Clairières des forêts, pâturages humides ; des plaines et des montagnes. Espèce à large amplitude écologique mais préfère les milieux modifiés par l'homme (résiste bien au piétinement). **H.** [Euro. SW. Asie, NW Afrique, Maca.] Avril-Juillet, CC.

**73. *Inula crithmoides*** L.

Marais salés, rochers maritimes. **Ch.** [WS. Euro., SW. Asie, Afn.] Juillet-Novembre, CC.

**74. *Launaea arborescens*** (Batt.) Murb.

Pâturages argileux et rocaillieux arides, steppes, rochers désertiques, falaises maritimes. **Ch.** [AfnI Maca.] Mars-Juin, R.

**75. *Leontodon hispidulus*** (Delile) Boiss.

Pâturages rocaillieux et sablonneux arides. **H.** [AfnI] Février-Mai, CC.

**76. *Leontodon longirostris*** (Finch & P.D.Sell) Talavera

*Leontodon saxatilis* subsp. *rothii* (Ball) Maire

Forêts, clairières, pâturages sablonneux, argileux et pierreux, des plaines et des basses montagnes **Th.** [S. Europe, NW. Afrique, Maca.] Avril-Juillet, CC.

**77. *Leontodon tuberosus*** L.

Clairières des forêts, pâturages, préfère les zones herbeuses humides ; dans les plaines et des basses et moyennes montagnes. **G.** [Méd.] Novembre-Avril, CC.

**78. *Logfia gallica*** (L.) Coss. & Germain

*Filago gallica* L.

Forêts claires, champs et pâturages sablonneux ou pierreux, des plaines et des montagnes siliceuses. **Th.** [Euroméd.] Avril-Juillet, CC.

**79. *Mauranthemum paludosum*** (Poir.)

Vogt et Oberprieler

*Chrysanthemum paludosum* subsp. *glabrum* (Maire) Q. & S.

Forêts claires, pâturages pierreux et sablonneux du littoral, des basses et moyennes montagnes. **Th.** [AfnI.] Février-Mai, CC.



**80. *Pallenis maritima* (L.) Greuter**

*Asteriscus maritimus* (L.) Less.

Falaises maritimes, rochers, pâturages rocaillieux et argileux secs de l'intérieur.

**Ch.** [W. Méd., Grèce, Maca. (Canaries)]  
Avril-Mai, CC.

**81. *Pallenis spinosa* (L.) Cass.**

Forêts claires et pâturages, pentes et fossés sur sols secs et ensoleillés ; des plaines et des montagnes. **H.** [Euroméd.] (Mars)  
Avril-Juillet(Août), CC.

**82. *Phagnalon saxatile* (L.) Cass.**

Rochers, vieux murs, Champs incultes rocaillieux, préfère les sols calcaires ; de la plaine et des montagnes. **Ch.** [S. Euro.,  
Afn. Maca.] Février-Juin (Novembre), CC.

**83. *Picnomon acarna* (L.) Cass.**

*Cirsium acarna* (L.) Moench

Clairières pierreuses des forêts, pâturages et champs secs. Espèce calcicole. **Th.**  
[Méd.] Juin-Octobre, AC.

**84. *Picris coronopifolia* (Desf.) DC.**

Steppes, pâturages désertiques des plaines et des basses montagnes. **Th.** [Afn.] Mars-  
Mai, R.

**85. *Picris cupuligera* (Durieu) Walp.**

Pâturages rocaillieux arides, clairières des forêts de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [Afn.] Mars-Juin, CC.

**86. *Pseudognatalium luteo-album* (L.)**

Hilliard & Burt.

Bords des rivières, lieux humides ou sablonneux **Th.** [Subcosm.] (Janvier)  
Mars-Août (Novembre), AC.

**87. *Pulicaria dysenterica* (L.) Bernh.**

Marais des plaines. **H.** [Euro., Afn. et  
SW. Asie] Juillet-Octobre, C.

**88. *Pulicaria odora* (L.) Rchb.**

Forêts et broussailles, pâturages des plaines et des basses montagnes. **H.**  
[Méd.] Avril-Juillet, CC.

**89. *Reichardia intermedia* (Sch. & Bip.)  
Samp.**

*Reichardia picroides* subsp. *intermedia* (Sch. & Bip.)  
Maire

Falaises et sables maritimes, rochers et rocaillieux, clairières des forêts, pâturages dans les plaines et les basses montagnes. Espèce indifférente de point de vue édaphique. **H. (Th.)** [Méd., N. et S. Afrique, Canaries, Moyen Orient et W. indé] Mars-Juin, CC.

**90. *Reichardia tingitana* (L.) Roth**

*Reichardia tingitana* subsp. *eu-tingitana* Maire

Rochers et sables maritimes, pâturages sablonneux et pierreux, sur sols basiques et une peu humide ; des plaines et des basses montagnes **Th. (H.)** [S. Euro., Afn. et SW. Asie] Mars-Juin, CC.

**91. *Rhagadiolus stellatus* (L.) Gaerth.**

Champs, moissons et pâturages rocaillieux de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [S. Euro., Afn. W. et SW. Asie et Maca.]  
Février-Mai, CC.

**92. *Scolymus hispanicus* L.**

Clairières des forêts, pâturages, cultures souvent nitrophile et généralement acides ; des plaines et des montagnes. **H.** [Méd.,  
W. et SW. Asie et Maca.] Mai-Août, CC.

**93. *Scolymus maculatus* L.**

Bords de chemins, terrains incultes, Champs et pâturages argileux dans les plaines et les basses montagnes. **Th.** [Méd.,  
W. et SW. Asie et Maca.] Mai-Juillet, CC.

**94. *Scorzonera laciniata* L.**

Clairières des forêts, pâturages de la plaine et des montagnes. Espèce nitrophile et rudérale préfère les sols basiques. **H.** [C.,  
S. et E. Euro., W. et SW. Asie, NW. Afrique et Maca.] Février-Juin, C.

**95. *Senecio leucanthemifolius* Poir.**

*Senecio leucanthemifolius* subsp. *poiretiamus* Maire.

Sables et rochers maritimes ; forêts claires, pâturages sablonneux et pierreux, cultures

des plaines et des montagnes. **Th.** [W. et C. Méd. Crète] Décembre-Juin, CC.

**96. *Senecio lividus* subsp. *foenicuaceus*** (Ten.) Br. Bl. et Maire

*Senecio lividus* subsp. *foenicuaceus* (Ten.) Br. Bl. et Maire

Forêts, broussailles, pâturages pierreux, sur sols acides ; des plaines et des montagnes. **Th.** [Méd.] Mars-Mai, AR.

**97. *Senecio vulgaris* L.**

Forêts claires, pâturages pierreux, cultures, dans les plaines et les montagnes. Espèce rudérale et nitrophile. **Th.** [Euro., N. Afrique, Asie et Maca.] Février-Mai, CC.

**98. *Sonchus asper* (L.) Hill.**

Forêts claires, pentes pierreuses, cultures et bords des chemins ; des plaines et des montagnes. Espèce rudérale et nitrophile. **Th. (H.)** [Cosm.] Mars-Juillet, CC.

**99. *Sonchus oleraceus* L.**

Très répondu dans les cultures et aux bords des chemins (rudérale et nitrophile). **Th.** [Cosm.] Janvier-Décembre, CC.

**100. *Sonchus tenerrimus* L.**

*Sonchus tenerrimus* subsp. *tenerrimus* Maire

Clairières des forêts, rochers, vieux murs, troncs d'arbres creux, champs et pâturages pierreux, sables et falaises maritimes, dayas desséchées. Principalement sur sols calcaires. **Th. (H.)** [Méd.] Décembre-Juillet, CC.

**101. *Taraxacum obovatum* subsp. *ochrocarpum* Soest**

*Taraxacum laevigatus* (Willd.) DC.

Clairières des forêts, pâturages, sur sols rocaillieux calcaires ; des basses et moyennes montagnes, **H.** [W. Méd.] Janvier-Mai, C.

**102. *Tolpis umbellata* (L.) Gaertn.**

Forêts claires, pâturages sablonneux (Sols sablonneux maritimes et de l'intérieur) et pierreux, dans les plaines, les basses et moyennes montagnes. **Th.** [W. Méd.] Avril-Juillet, CC.

**103. *Urospermum picroides* (L.) Scop. ex F.W. Schmidt**

Rochers, clairières rocaillieuses des forêts, broussailles et pâturages de la plaine et des basses montagnes. Espèce rudérale **Th.** [Méd. et Maca.] Mars-Mai, C.

## XIX. BORAGINACEAE

**104. *Borago officinalis* L.**

Champs, pâturages argileux et rocaillieux de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [Méd. SW. Asie et Maca.] Février-Juin, CC.

**105. *Cynoglossum cheirifolium* L.**

Clairières des forêts, pâturages rocaillieux des plaines et surtout des basses et moyennes montagnes. Espèce indifférente de point de vue édaphique, subnitrophile. **Th.** [Méd.] Mars-Mai, C.

**106. *Cynoglossum clandestinum* Desf.**

Pâturages, clairières des forêts, cultures des terrains argileux de la plaine et des basses montagnes. **H.** [W. Méd.] Janvier-Mai, CC.

**107. *Echium humile* subsp. *pycnanthum* (Pomel) Greuter & Burdet**

*Echium pycnanthum* subsp. *eu-pycnanthum* Maire

Clairières des forêts, pâturages arides de la plaine et des basses et moyennes montagnes. **H.** [Afn.] Mars-Juin, C.

**108. *Lithodora prostata* subsp. *lusitanica* (Samp.) Valdés**

*Lithospermum fruticosum* subsp. *diffusum* (Lag.) Maire

Broussailles, clairières des forêts, rochers des collines littorales et des basses montagnes. **Ch.** [W. Méd.] Avril-Juin, RR.

**109. *Neatostema apulum* (L.) I. M.**

*Lithospermum apulum* (L.) Vahl.

Pâturages et champs incultes, indifférente à la nature du sol ; dans la plaine et les basses montagnes. **Th.** [S. Euro., NW. Afrique, SW. Asie et Maca.] Mars-Mai, CC.

## XX. BRASSICACEAE

**110. *Alyssum simplex*** Rudolphi

*Alyssum parviflorum* M. Bieb.

Moissons, pâturages argileux et pierreux ; souvent sur sols squelettiques calcaires des plaines, basses et moyennes montagnes. **Th.** [S. Euro., Afn, SW. et Asie] Février-Mai, C.

**111. *Arabis auriculata*** Lam.

Rochers et rocailles ombragées des basses et moyennes montagnes calcaires et siliceuses. **Th.** [Afn., C. et S. Euro. W et CW Asie] Mars-Juin, AC.

**112. *Biscutella baetica*** Boiss. & Reut.

*Biscutella didyma* L.

Coteaux pierreux, rocailles, bois, pâturages et champs incultes. **Th.** [AMI.] Mars-Juin, CC.

**113. *Brassica souliei*** subsp. *amplexicaulis* (Desf.) Greuter & Burdet

*Brassica amplexicaulis* (Desf.) Pomel

Pâturages rocailleux, jachères des basses montagnes. **Th.** [AMI.] Janvier-Mai, CC.

**114. *Brassica fruticulosa*** subsp. *cossoniana* (Boiss. & Reuter) Maire

Rochers maritimes, Tétracinaies et Chênaies, rochers de basses montagnes et moyennes montagnes calcaires, siliceuses et argileuses. **H. (Th.)** [AMI.] Février-Mai, R.

**115. *Brassica maurorum*** Durieu

Champs et pâturages. **Th.** [AM.] Avril-Mai, RR.

**116. *Brassica tournefortii*** Gouan

Sable maritime, Steppes, pâturages sablonneux. **Th.** [Méd. et Irano-Tur.] Mars-Juin, R.

**117. *Cakile maritima*** Scop.

Sables maritimes. **Th. (Th-b.)** [Méd. et Maca.] Février-Octobre C.

**118. *Carrichtera annua*** (L.) DC.

*Vella annua* L.

Coteaux arides, jachères, steppes. **Th.** [Canaries, Méd. SW. Asie jusqu'à l'Iran] Février-Juin, AC.

**119. *Cordylocarpus muricatus*** Desf.

Terres argileuses, steppes argilo-sableuses et argilo-calcaires et moissons. **Th.** [AM.] Mars-Juin, AC.

**120. *Diplotaxis virgata*** (Cav.) DC.

*Diplotaxis virgata* subsp. *cavanillesiana* Maire & Weiller  
Champs incultes, pâturages rocailleux et sablonneux de la plaine, des hautes plaines et des basses montagnes. **Th.** [AMI.] Janvier-Juin, C.

**121. *Eruca vesicaria*** (L.) Cav.

*Eruca vesicaria* subsp. *sativa* (L.) Car.

Champs, steppes et décombres. **Th.** [S. Euro, SW. Asie, Afn.] Mars-Juin, C.

**122. *Erucastrum varium*** Dur.

Champs, bords des chemins et lieux pierreux. **Th.** [Afn.] Janvier-Mai, AC.

**123. *Hirshfeldia incana*** (L.) Lagr.-Foss.  
Champs, bords des chemins et lieux incultes. Espèce indifférente de point de vue édaphique, zoochore et nitrophile. **H.** [Méd. Irano-Tur.] Mars-Juin C.

**124. *Lobularia maritima*** (L.) Desv.

Rochers maritimes et rochers des montagnes. **Ch.** [Méd. Maca.] Novembre-Juin, CC.

**125. *Matthiola fruticulosa*** (Loefl. ex L.) Maire

Coteaux arides, pelouses sèches, rocailles et steppes. **Ch.** [S. Euro., Afn.] Mars-Juin, C.

**126. *Matthiola parviflora*** (Schousb.) R. Br.

Champs et pâturages arides. **Th.** [Maca., Afn.] Janvier-Mai, AC.

**127. *Matthiola tricuspidata*** (L.) R. Br.

Sables et rochers maritimes. **Th.** [Méd.] Avril-Juin, AC.

**128. *Raphanus raphanistrum* L.**  
Champs, lieux incultes, décombres (nitrophile). **Th.** [S. Euro., SW. Asie, Afn.] Mars-Juin, AC.

**129. *Sinapis alba* subsp. *dissecta* (Lag.) Bonnier**  
Champs, rocailles, rochers calcaires et vieux murs. **Th.** [Méd. Irano-Tur.] Mars-Juin, AC.

**130. *Sinapis arvensis* L.**  
Champs et bords des Chemins **Th.** [Méd. Irano-Tur.] Février-Mai, AC.

**131. *Teesdalia coronopifolia* (J. P. Bergeret) Thell.**  
Pelouses, pâturages et matorrals claires sur sols sablonneux ou rocailleux non calcaires. **Th.** [S. Euro., Madère, Asie Mineur, Afn.] Février-Mai, AC.

## XXI. CACTACEAE

**132. *Opuntia ficus indica* auct.**  
Introduite et actuellement complètement naturalisée dans les escarpements de la plaine et des basses montagnes où elle se resème par l'intermédiaire des oiseaux **NPh.** [Nat.] Mai-Juillet, AC.

## XXII. CAMPANULACEAE

**133. *Campanula kremeri* Boiss. & Reuter**  
*Campanula dichotoma* subsp. *Kremeri* (B. & R.) Batt.  
Forêts claires, pâturages pierreux, rocailles des plaines et des basses montagnes calcaires et siliceuses. **Th.** [Afn.] Mars-Juin, AC.

**134. *Campanula trachelium* subsp. *mauritanica* (Pomel) Quèzel**  
Forêts fraîches et ravins ombragés des montagnes. **H.** [Euro, Afrique] Juin-Août, AC.

**135. *Legousia falcata* (Ten.) Janch.**  
*Specularia falcata* (Ten) DC.

Forêts et broussailles des plaines et des montagnes. **Th.** [S. Euro., NW. Afrique, et SW. Asie] Avril-Juin, AC.

**136. *Trachelium coeruleum* L.**  
Rochers suintants, vieux murs humides, dans la plaine et les montagnes calcaires et siliceuses. **Ch.** [W. Méd.] Juin-Août, C.

**137. *Wahlenbergia lobelioides* subsp. *nutabunda* (Guss.) Murb.**  
*Wahlenbergia nutabunda* (Guss.) A. DC  
Pâturages rocailleux des basses montagnes siliceuses. **Th.** [SW. Méd.] Mars-Mai, RR.

## XXIII. CAPRIFOLIACEAE

**138. *Lonicera biflora* Desf.**  
Bords des eaux des plaines et des montagnes. **Phl.** [AMI.] Mai-Juillet, AC.

**139. *Lonicera implexa* L.**  
Forêts, broussailles, haies, des plaines et des montagnes. [Méd. Maca.] Avril-Juin, CC.

**140. *Viburnum tinus* L.**  
Broussailles et forêts fraîches des montagnes et du littoral. Au niveau de ce dernier principalement dans les ravins frais et humides. **Ph.** [S. Euro., NW. Afrique, Maca.] Mars-Juin, CC.

## XXIV. CARYOPHYLLACEAE

**141. *Arenaria emarginata* subsp. *emarginata* Maire.**  
*Arenaria emarginata* Bort.  
Terrains sablonneux découverts de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [AMI.] Janvier-Juin, C.

**142. *Arenaria leptoclados* (Reichenb.) Guss.**  
*Arenaria minutiflora* Loscos  
Espèce indifférente de point de vue édaphique, fréquente dans les parcours des *Tuberarietea guttatae* **Th.** [AMI.] Février-Juin, R.

**143. *Arenaria serpyllifolia* L.**

Forêts, pâturages, Champs, et lieux pierreux, ou sablonneux. Taxon des terrains basiques calcaires fréquents dans les pelouses des *Brachypodietalia distachyae* et *Tuberatietaea guttatae*. **Th.** [Subcosm.] Mai-Juin, C.

**144. *Cerastium brachypetalum*** Pers.  
Forêts et pâturages des montagnes calcaires et siliceuses. **Th.** [C. & S. Euro., SW. Asie et Afn.] Mars-Mai, R.

**145. *Dianthus sylvestris*** subsp. *siculus* (Presl) Tutin  
*Dianthus Caryophyllus* subsp. *siculus* (Presl) Arc.  
Rochers et rocailles de la plaine et des basses montagnes. **H.** [W. Méd.] Avril-Juin, R.

**146. *Herniaria hemistemon*** J. Gay  
Pâturages et rocaillieux sur les terrain sablonneux très ouverts. **Ch.(H., Th.)** [E et S. Méd.] Mars-Avril, R.

**147. *Paronychia arabica*** (L.) DC.  
Dépressions sablonneuses, alluvions et pâturages caillouteux désertiques. **Th.** [Afn. et zone désertique W. Asie] Février-Mai, AC.

**148. *Paronychia echinulata*** A.O. Chater  
*Paronychia echinata* DC. In Lam.  
Espèce rudérale des pelouses temporaires sur sols sableux ou pierreux avec une petite préférence pour les sols secs et oligotrophes. **Th.** [Méd. et Maca. (Madère et Canaries)] Avril-Juin, C.

**149. *Polycarpon tetraphyllum*** (L.) L.  
Forêt, broussailles, cultures, terrains sablonneux ou pierreux et alluvions des rivières, dans la plaine et les basses montagnes **Th. (Ch.)** [Cosm.] Avril-Juillet (Août), C.

**150. *Pteranthus dichotomus*** Forssk.  
Pâturages rocaillieux et argileux des régions sèches. **Th.** [SW. Asie, AfnI] Mars- Mai, AC.

**151. *Silene behen*** L.

Moissons, champs pierreux et sables maritimes **Th.** [Méd. Maca.] Mars-Mai, AC.

**152. *Silene colorata*** subsp. *trichocalycina* Fenzl  
Clairières des forêts, pâturages et sables maritimes. **Th.** [Méd., N. Iran, Arabie et Canaries] Février-Juin, C.

**153. *Silene gallica*** L.  
Pâturages sablonneux et pierreux de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [Subcosm.] Février-Octobre (Novembre), CC.

**154. *Silene nicaeensis*** All.  
Sables maritimes et désertiques. **Th.** [W. Méd.] Janvier-Octobre, C.

**155. *Silene nocturna*** L.  
Rudérale et arvenses des clairières des forêts et pâturages de la plaine et des moyennes montagnes. **Th.** [Méd. et SW. Eurosibérienne, Péninsule Arabique et canarie] Mars-Juillet, AC.

**156. *Silene tridentata*** Desf.  
Pâturages rocaillieux, sur sols basiques (oligo-carbonatés) de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [Canaries, AfnI. et SW. Asie] Avril-Juin, R.

**157. *Silene vulgaris*** (Moench) Garcke  
*Silene cucubalus* Wibel  
Forêts claires, rocailles, moissons et champs incultes (subnitrophile). **Ch. (H.)** [Cosm.] Mars-Juin, C.

**158. *Spergularia diandra*** (Guss.) Boiss.  
Champs et terrains incultes sablonneux des plaines et des basses montagnes. **Th.** [Méd. SW. et C Asie] Février-Mai, CC.

**159. *Vaccaria pyramidata*** Medik  
Rauschert  
*Vaccaria hispanica* (Mill.)  
Moissons, champs et décombres (Nitrophile), sur sols basiques ; de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [Euro., SW. Asie, Afn et Canaries] Avril-Juin, C.

## XXV. CHENOPODIACEAE

**160. *Arthrocnemum macrostachyum*** (Moric.) Moris

*Arthrocnemum indicum* (Willd.) Moq.

Fréquent dans les zones côtières saumâtres non soumises à l'action des marées. **NPh.** [Méd. et Saharo-arabique] Avril-Juin, C.

**161. *Chenopodium murale*** L.

Décombres, champs, pâturages fumés, bords de chemin. Rudérale nitrophile caractéristique de l'alliance *Chenopodion muralis* **Th.** [Cosm.] Janvier-Décembre, CC.

**162. *Salsola kali*** L.

Sables maritimes, plus rare dans les graviers de l'intérieur. Espèce subhalophile préfère les sols sablonneux salés. **Th.** [Cosm.] Mai-Octobre, C.

**163. *Sarcocornia perennis*** (Mill.) A.J. Scott

*Salicornia arabica* var. *perennis* (Mill.) Foire

Vases salées du littoral. **NPh.** [SW. Euro., Méd. et Maca.] Septembre-Novembre, RR.

**164. *Suaeda vera*** J. F. Gmelin

*Suaeda fruticosa* L.

Rives maritimes, terrain salés de l'intérieur, parfois dans les décombres non salés. Halophile et Nitrophile. **NPh.** [SW. Euro. Méd. et Maca.] Mars-Juillet (Novembre) C.

## XXVI. CISTACEAE

**165. *Cistus albidus*** L.

Broussailles de la plaine et des basses montagnes sur sols basiques ou neutres. **NPh.** [W. Méd.] Mars-Mai, AC.

**166. *Cistus clusii*** Dunal

*Cistus libanotis* auct.

Broussailles des zones littorales sur sols sablonneux. **NPh.** [Ibéro-Baléare, Sicile et Afn.] Avril-Juin, C.

**167. *Cistus creticus*** L.

*Cistus villosus* L.

Forêts claires, pentes broussailleuses des basses et moyennes montagnes calcaires et siliceuses. **Ch.(NPh.)** [Méd.] Mars-Juin, AC.

**168. *Cistus heterophyllus*** Desf.

Forêts claires et broussailles des collines littorales et sublittorales calcaires et siliceuses. **NPh.** [AM.] Mars-Juin, C.

**169. *Cistus ladaniferus*** L.

Forêts claires, broussailles des basses montagnes ; sur sols acides (calcifuge). **NPh.** [W. Méd.] Avril-Juin, AC.

**170. *Cistus monspeliensis*** L.

Forêts claires et broussailles de la plaine et des basses montagnes. Espèce thermophile des matorrals secs indifférente de point de vue édaphique. **NPh.** [Méd.] Mars-Juin, CC.

**171. *Cistus salviifolius*** L.

Forêts claires, broussailles de la plaine et des basses et moyennes montagnes. Espèce indifférente de point de vue édaphique. **Ch.(NPh.)** [Méd.] Mars-Juin, CC.

**172. *Cistus munbyi*** Pomel

*Cistus sericeus* Munby non Vahl.

Collines calcaires du littoral, forêts claires et broussailles. **NPh.** [AM.] Mars-Mai, R.

**173. *Fumana laevipes*** (L.) Spaech

Rochers et rocailles, surtout calcaires, dans la plaine et les basses montagnes. **Ch.** [Méd.] Mars-Juin, C.

**174. *Fumana thymifolia*** (L.) Spach ex Webb

Forêts claires, rocailles et pâturages arides dans la plaine et les basses montagnes calcaires et siliceuses. **Ch.** [Méd.] Février-Mai, CC.

**175. *Halimium halimifolium*** (L.) Willk.

Forêts claires, broussailles des terrains sablonneux du littorales et de l'intérieure. **Ch.** [W. Méd.] Avril-Juin, AC.

**176. *Halimium umbellatum*** subsp. *viscosum* Willk.

Clairières des forêts du littoral et des basses et moyennes montagnes ; sur sols acides (calcifuge). **Ch.** [AMI.] Avril-Mai, RR.

**177. *Helianthemum apenninum*** (L.) Mill.

*Helianthemum virgatum* (Desf.) Pers.

Rocailles calcaires des basses montagnes. **Ch.** [Méd.] Avril-Mai, RR.

**178. *Helianthemum helianthemoides*** (Desf.) Grosser

Rocailles calcaires des basses et moyennes montagnes. **Ch.** [Afn.] Avril-Juin, CC.

**179. *Helianthemum marifolium*** subsp. *molle* (Cav.) G.López

*Helianthemum origanifolium* subsp. *molle* (Cav.) FQ. & Rothm.

Forêts claires, broussailles et pâturages rocaillieux calcaires du littoral. **Ch.** [AMI.] Mars-Mai, R.

**180. *Helianthemum pomeridianum*** Dunal

Forêts claires, broussailles des collines calcaires du littoral. **Ch.** [AM.] Mars-Mai, CC.

**181. *Helianthemum syriacum*** (Jacq.) Dum. Cours.

*Helianthemum racemosum* (L.) Pau.

Forêts claires, broussailles des terrains sablonneux et pierreux du littoral et des montagnes, sur sols basiques. **Ch.** [Méd.] Avril-Juin, CC.

**182. *Helianthemum viscarum*** Boiss. & Reut.

Terrains arides du littoral. **Ch.** [AMI.] Avril-Juin, AC.

**183. *Tuberaria guttata*** (L.) Fourn.

Forêts claires, pâturages sablonneux des plaines et des basses et moyennes montagnes ; préfère les sols acides. **Th.** [Méd.] Mars-Juin, CC.

## XXVII. CONVULVACEAE

**184. *Convolvulus althaeoides*** L.

Clairières des forêts, broussailles, champs incultes et rocailles. Il préfère les sols basiques, des plaines et des basses et moyennes montagnes. **H.** [Méd.] Mai-Juillet (Octobre), CC.

**185. *Convolvulus arvensis*** L.

Cultures, pâturages, rocailles et clairières des forêts dans la plaine et les basses et moyennes montagnes. Espèce rudérale indifférente de point de vue édaphique et nitrophile. **G.** [Subcosm.] (Février) Avril-Septembre, CC.

**186. *Convolvulus siculus*** subsp. *elongatus* Batt.

*Convolvulus siculus* subsp. *pseudo-siculus* (Bross.) Q. & S.

Forêts, broussailles, rochers ombrés de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [Espagne, Sardaigne, Maroc, Algérie et Egypte] Mars-Juin, R.

**187. *Convolvulus tricolor*** L.

Champs et pâturages, sur sols basiques. Cette espèce préfère les chaméropoies des terrains argileux des plaines et des basses montagnes. **Th.** [S Euro. et Afn.] Février-Août, CC.

**188. *Convolvulus valentinus*** subsp. *suffruticosus* (Desf.) Maire

Maire Clairières pierreuses, broussailles, pâturages, rochers arides, collines argileuses, steppes, dans les plaines et les basses montagnes. **Ch.** [AMI.] Avril-Juin, R.

**189. *Cuscuta approximata*** Bab.

*Cuscuta epithimum* subsp. *approximata* (Bab.) Fiori

Parasite sur diverses plantes herbacées ou ligneuses principalement sur les labiées (Thymus, Teucrium, Mentha), les Cistacées (*Fumana*, *Helianthemum*). **Th.** [Cosm.] Avril-Août (Novembre), AC.

## XXVIII. CRASSULACEAE

**190. *Sedum amplexicaule*** subsp. *tenuifolium* (Sm.) Greuter

*Sedum tenuifolium* (Sm.) Strohl.

Forêts et pâturages rocaillieux, murs, falaises. **Ch.** [Méd.] Avril-Juillet, R.

**191. *Sedum maireanum* Sennen**

*Sedum villosum* L.

Clairières sablonneuses un peu humides, bords des ruisseaux, graviers des montagnes siliceuses. **Ch.** [AM.] Juin-Juillet, RR.

**192. *Sedum sediforme* (Jacq.) Pau**

Rochers et murs en situation secs et ensoleillé. Préfère les sols calcaires caractéristiques *Thero-Brachypodietalia* et *Asplenetalia trichomanis* de la plaine et des montagnes. **Ch.** [Méd.] Mai-Juillet, C.

**193. *Umbilicus rupestris* (Salisb.) Dandy**  
Rochers, vieux murs, talus et sous-bois des plaines et des montagnes. Espèce caractéristique des *Asplenietea trichomanis*. **H.** [Méd.] Avril-Juin, AC.

#### XXIX. DIPSACACEAE

**194. *Scabiosa atropurpurea* L.**

Champs, pâturages sablonneux et rocaillieux, broussailles et clairières des forêts de la plaine et des montagnes. Espèce rudérale et nitrophile. **Th.(H.)** [Méd. et Maca.] Avril-Juillet, CC.

**195. *Scabiosa semipapposa* DC.**

Champs et coteaux sablonneux, pâturages humides de la plaine. **Th.(H.)** [AMI.] Avril-Août, CC.

**196. *Scabiosa stella* L.**

*Scabiosa stella* subsp. *monspeliensis* (Jacq.) Rouy

Clairières des forêts, pâturages pierreux et argileux des plaines et des basses et moyennes montagnes. **Th.** [W. Méd.] Mai-Juillet, CC.

#### XXX. ERICACEAE

**197. *Arbutus unedo* L.**

Forêts et maquis de la plaine et des montagnes, surtout siliceuses. **NPh.** [Euro,

NW Afrique, W Asie et Maca.] Octobre-Février, CC.

**198. *Erica arborea* L.**

Forêts et maquis de la plaine et des basses montagnes sur terrain siliceux (Silicicole). **NPh.** [Méd. et Maca.] Février-Avril, C.

**199. *Erica multiflora* L.**

Forêts et maquis des basses montagnes calcaires, plus rarement siliceuses. **NPh.** [Méd.] Octobre-Janvier, CC.

#### XXXI. EUPHORBIACEAE

**200. *Euphorbia exigua* L.**

Champs, pâturages sablonneux ou rocaillieux de la plaine et des basses montagnes. Espèce commune dans les pelouses des *Thero-Brachypodion*. **Th.** [Euro., W. Asie, N. Afrique et Maca.] Mars-Mai, CC.

**201. *Euphorbia falcata* L.**

Champs, lieux incultes, pâturages sablonneux ou pierreux de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [Euro., W. Asie et Afn.] Mars-Juin, AC.

**202. *Euphorbia peplus* L.**

Champs, broussailles, lieux incultes de la plaine et des montagnes. **Th.** [Euro., W. Asie, Afn. et Maca. ] Octobre-Juin, CC.

**203. *Euphorbia pterococca* Brot.**

Forêts, broussailles et lieux ombragés dans la plaine et les basses montagnes. **Th.** [Euro., W. Asie, Afn. et Maca. ] Janvier-Juin, AC.

**204. *Euphorbia serrata* L.**

Pâturages pierreux, champs, clairières des forêts, garrigues de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [W. Méd. et Canaries] Février-Mai, R.

**205. *Euphorbia sulcata* Lens ex Loisel**  
Champs, clairières des forêt, lieux pierreux incultes de la plaine et des montagnes. **Th.** [W. et C. Méd.] Mars-Juin, AR.



**206. *Euphorbia terracina* L.**  
Sables maritimes, Champs sablonneux, bords des dayas et des rivières, du littoral aux basses montagnes. **Th.** [S. Euro., W. Asie, Afn et Maca.] (Novembre) Janvier-Avril (Mai), C.

### XXXII. FAGACEAE

**207. *Quercus coccifera* L.**  
Taxon fréquents dans les matorrals surtout littoral caractéristique de l'ordre des *Pistacio-Rhamnalia alterni* mais également présent dans la strate arbustives des forêts des *Quercetalia ilicis*, sur tous types de sols **NPh. (Ph)** [S. Euro., SW. Asie et Afn.] Mars-Mai, C.

**208. *Quercus rotundifolia* Lam.**  
*Quercus ilex* L.  
Broussailles, lieux rocailleux et surtout forêts de moyennes montagnes. **Ph.** [W. Méd.] Mars-Juin, C.

**209. *Quercus suber* L.**  
Forêts, surtout sablonneuses, de la plaine et des montagnes bien arrosées et siliceuses **Ph.** [W. Méd.] Mars-Mai, R.

### XXXIII. FRANKENIACEAE

**210. *Frankenia composita* Pau & Font Quer**  
*Frankenia laevis* subsp. *composita* (Pan et F.Q.) Maire  
Terrains salés du littoral et de l'intérieur. **Ch.** [W. Méd.] Avril-Novembre, RR.

### XXXIV. FUMARIACEAE

**211. *Fumaria capreolata* L.**  
Champs, haies, broussailles et forêts, souvent sur sols basiques. **Th.** [Méd.] Janvier-Juillet, C.

**212. *Fumaria densiflora* DC.**  
Champs, lieux incultes, sur terrains basiques **Th.** [Méd.] Février-Avril, C.

### XXXV. GENTIANACEAE

**213. *Blackstonia perfoliata* subsp. *perfoliata* Maire**

Lieux humides, bords des ruisseaux, généralement sur des sols basiques et peu perméable; des basses et moyennes montagnes. **Th.** [Méd.] Mai-Juillet, RR.

**214. *Blackstonia perfoliata* subsp. *grandiflora* (Viv.) M.**  
Lieux humides, bords des ruisseaux des basses et moyennes montagnes calcaires et siliceuses. **Th.** [SW. Méd.] Mai-Juillet, CC.

**215. *Centaurium erythraea* Rafin.**  
*Centaurium umbellatum* auct.  
Forêts, broussailles et pâturages, sur les bas fonds aux sols perméables temporairement submergés des plaines et des montagnes. **H.(Th.)** [C-SW. Méd.] Avril-Juin, C.

**216. *Centaurium pulchellum* (Sw.) Druce**  
Lieux humides des plaines et des basses et moyennes montagnes. **Th.** [Paléo-temp.] Avril-Juillet, CC.

**217. *Exaculum pusillum* (Lam.) Caruel**  
Lieux humides, dayas, préfère les sols sableux de la plaine **Th.** [Méd.] Juillet-Août, RR.

### XXXVI. GERANIACEAE

**218. *Erodium aethiopicum* (Lam.) Brumh. & Thell.**  
*Erodium bipinnatum* Willd.  
Terrains sablonneux. **Th.** [W. Méd.] Mars-Mai, C.

**219. *Erodium chium* (L.) Willd.**  
Clairières des forêts, pâturages sablonneux et rocailleux, haies et cultures. **Th.** [Méd.] Février-Mai, CC.

**220. *Erodium cicutarium* (L.) L'Hér.**  
Clairières des forêts, pâturages, champs, chemins, haies et décombres (rudéral, nitrophile et indifférente de point de vue édaphique) des plaines et des montagnes calcaires et siliceuses. **Th.** [Euro., SW. Asie et Afn.] Novembre-Mai, C.

**221. *Erodium laciniatum*** (Cav.) Willd.  
*Erodium triangulare* (Forsk.) Musch.  
Sables maritimes et sublittoraux. **Th.**  
[Méd. Maca.] Février-Mai, AC.

**222. *Erodium malachoides*** subsp.  
*malacoides* Maire  
Clairières des forêts, pâturages, champs  
des plaines, des basses et moyennes  
montagnes. Espèce rudérale et nitrophile.  
**Th.** [Méd.] Février-Juin, CC.

**223. *Erodium neuradifolium*** Delile  
*Erodium malachoides* subsp. *Subtrilobum* (Jord.) Maire  
Clairières des forêts, pâturages sablonneux  
et rocaillieux, haies et cultures ; plaines,  
basses et moyennes montagnes. **Th.** [Crète,  
Afn. et SW. Asie] Février-Juin, RR.

**224. *Geranium dissectum*** L.  
Marais, lieux humides et bords des  
chemins, (nitrophile) des plaines et des  
basses montagnes. **Th.** [Euro. W. Asie,  
Afn. et Maca.] Mars-Juin, C.

**225. *Geranium molle*** L.  
Champs, haies, chemins, lieux incultes  
(rudéral nitrophile), clairières des forêts, et  
pâturages de la plaine, des basses et  
moyennes montagnes calcaires et  
siliceuses. **Th.** [Euro., SW. Asie, Maca., et  
Afn.] Février-Juin, CC.

**226. *Geranium purpureum*** Vill.  
*Geranium robertiana* subsp. *purpureum* (Vill.) Nyman  
Forêts et rochers ombragés (nitrophile).  
**Th.(H.)** [S. et W. Euro., W. et C. Asie et  
Afn.] Mars-Juin, CC.

**227. *Geranium rotundifolium*** L.  
Forêts claires, rocailles ombragées dans les  
plaines et les basses et moyennes  
montagnes calcaires et siliceuse. **Th.**  
[Euro., W. et C. Asie, Maca., et Afn.]  
Février-Juin, R.

### XXXVII. GLOBULARIACEAE

**228. *Globularia alypum*** L.  
*Globularia alypum* subsp. *alypum* Maire

Forêts sèches (Surtout de *Pinus halepensis*,  
de *Tetraclinis articulata* et *Juniperus*  
*phoenicea*), fréquemment sur sols  
calcaires. **Ch.** [Méd.] Mars-Juin, CC.

### XXXVIII. GUTTIFERAE

**229. *Hypericum perforatum*** L.  
Forêts claires, broussailles, terrains  
incultes et bords de chemins, de la plaine et  
des collines. **H.** [S. Euro., Chypre, Turquie,  
NW. Afrique] Mars-Juin, C.

**230. *Hypericum tomentosum*** L.  
Champs, prairies humides et bords des  
séguias. **H.** [W. Méd.] Mai-Août, AC.

### XXXIX. LAMIACEAE

**231. *Ajuga chamaepytis*** (L.) Schreb.  
Clairières des forêts, terrains pierreux  
arides et champs incultes, sur sols marneux  
calcaires ; des basses et moyennes  
montagnes. **Th.** [Méd., et Maca.] Mai-  
Juillet, AR.

**232. *Ajuga iva*** (L.) Schreb.  
Clairières des forêts, pâturages, champs  
incultes, rocailles calcaires et siliceuses des  
plaines et des montagnes. **H.(Th.)** [Euras.,  
Méd.] Mars-Juillet, CC.

**233. *Ajuga reptans*** L.  
Prairies, forêts fraîches. **H.** [C. et S. Euro.,  
W. Asie et Afn.] Mai-Juin R.

**234. *Lamium amplexicaule*** L.  
Pâturages rocaillieux, forêts claires, champs  
de la plaine, des basses et moyennes  
montagnes. Espèces rudéral nitrophile.  
**Th.** [Euro., Asie, Afn. et Maca.] Janvier-  
Mai, CC.

**235. *Lavandula dentata*** L.  
Forêts et broussailles des terrains calcaires  
et siliceux du littoral et des basses  
montagnes. **Ch.** [AMI.] Mars-Mai, CC.

**236. *Lavandula multifida*** L.

Forêts claires, broussailles, pâturages arides de la plaine et des basses montagnes. **Ch.** [W. Méd.] Avril-Juin, AC.

**237. *Lavandula stoechas* L.**

Forêts et broussailles des terrains siliceux (Silicicole) de la plaine et des basses montagnes. **Ch.** [Méd.] Février-Juin, CC.

**238. *Marrubium vulgare* L.**

Clairières des forêts, pâturages, broussailles, cultures de la plaine, des basses et moyennes montagnes. Espèce rudérale et subnitrophile souvent présente dans les milieux secs et ensoleillés. **Ch.** [Euro., C. et W. Asie, Afn., Canaries, Açores] Avril-Juillet, CC.

**239. *Phlomis herba venti* L.**

Champs et jachères, sur sols basiques ; des hauts plateaux, des plaines et des basses et moyennes montagnes surtout sur les terrains argileux. **H.** [SE. Euro., C. et S. Asie et NW. Afrique] Mars-Juin, R.

**240. *Prasium majus* L.**

Forêts et broussailles, fentes des roches calcaires (généralement sur sols basiques), des plaines et des basses montagnes **NPh.** [Méd. Maca.] Mars-Juin, CC.

**241. *Rosmarinus officinalis* L.**

Forêts claires, broussailles des basses et moyennes montagnes. **NPh.** [Méd.] Septembre-Mai, C.

**242. *Rosmarinus eriocalyx* Jord. & Fourr.**

*Rosmarinus tournefortii* (Murb.) Maire

Forêts claires et broussailles des montagnes du littoral. **NPh.** [Afn.] Janvier-Mai, R.

**243. *Salvia verbenaca* L.**

Clairières des forêts, broussailles, pâturages, fossés secs, remblais. Cette espèce résiste au piétinement. **H.** [S. et W. Euro., SW. Asie, N. Afrique et Maca.] Février-Juillet, CC.

**244. *Satureja barceloi* (Willk.) Pau**

*Satureja Fontanesii* briq.

Collines du littoral. **Ch.** [Afn.] Septembre-Mai, CC.

**245. *Satureja graeca* L.**

Forêts claires, broussailles et rochers de la plaine et des basses montagnes. **Ch.** [Méd.] Février-Juillet, CC.

**246. *Satureja nepta* (L.) Sheele**

*Satureja calamintha* (L.) Scheele

Forêts, broussailles, pâturages pierreux et rochers humides, des plaines et des basses montagnes claires et siliceuses. **Ch.** [C. et S. Euro., SW. Asie et Afn.] Septembre-Décembre, AR.

**247. *Stachys ocymastrum* (L.) Briq.**

Champs, pâturages et terrains sablonneux de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [S. Euro., NW. Afrique et Maca.] Mars-Juin, C.

**248. *Teucrium capitatum* L.**

*Teucrium pollium* subsp. *capitatum* (L.) Arcangeli.

Clairières des forêts, broussailles, pâturages arides, rocailles, steppes, depuis les plaines jusqu'aux moyennes montagnes, préfère les terrains calcaires. **Ch.** [S. Euro., Asie et Afn.] Février-Novembre, CC.

**249. *Teucrium maghrebinum* Greuter & Burdet**

*Teucrium mauritanicum* De Noé

Broussailles, pâturages rocailleux des basses montagnes. **Th.** [AM.] Avril-Mai, RR.

**250. *Teucrium fruticans* L.**

Forêts claires, broussailles, fentes rochers ; des plaines et des basses montagnes. **Ch.** [W. Méd.] Février-Juin, R.

**251. *Teucrium pseudo-champaepytis* L.**

Clairières des forêts, broussailles, pâturages arides, sur sols basiques (Calcaire, marneux, gypse et dolomie) de la plaine et des basses montagnes. **Ch.** [SW. Euro., S. Portugal, CW. et S. Espagne, SE. France, N. Afrique] Avril-Juin, CC.

**252. *Teucrium pseudo-scorodonia*** Desf.  
Forêts et broussailles plus ou moins humides ; des basses montagnes siliceuses et calcaires. **Ch.** [AfnI] Juin-Juillet, AC.

**253. *Teucrium resupinatum*** Desf. Desf  
Champs, jachères et bords de chemins, des terrains argileux ou sablonneux. **Th.** [AMI.] Mai-Juillet, C.

**254. *Thymbra capitata*** (L.) Cav.  
*Thymus capitatus* (L.) Hoffmanns. & Link  
Broussailles des collines sèches et ensoleillées du littoral. **Ch.** [Méd.] Juin-Septembre, RR.

**255. *Thymus munbyanus*** subsp. **coloratus** (Boiss. & Reut.) Greuter & Burdet  
*Thymus ciliatus* subsp. *coloratus* (Boiss. & Reut.) Batt.  
Clairières des forêts, pâturages terreux et pierreux, steppes. **Ch.** [AM.] Mars-Juin, AC.

**256. *Thymus munbyanus*** subsp. **munbyanus**  
*Thymus ciliatus* subsp. *munbyanus* (Boiss. & Reut.) Batt.  
Clairières des forêts et pâturages terreux et pierreux. **Ch.** [AM.] Mars-Juin, AR.

## XL. LEGUMINOSAE

**257. *Amphinomia lupinifolia*** (Boiss.) Pau  
Pâturages arides, pentes dénudées des collines du littoral et des basses montagnes, surtout dans les terrains marneux et schisteux. **Ch. (H.)** [AMI.] Avril-Juin, R.

**258. *Anagyris foetida*** L.  
Forêts, broussailles, lits d'Oueds et haies sur sols marneux calcaires ; des plaines et des basses montagnes. **NPh.** [Méd.] Décembre-Février, AC.

**259. *Anthyllis vulneraria*** L.  
Forêts claires, pâturages secs et matorrals sur sols caillouteux. **Th.(H.)** [W. et CS. Méd.] Mars-Juillet, CC.

**260. *Astragalus echinatus*** Murray

Pâturages sur sols marneux calcaires ; de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [W. Méd.] Mars-Juin, C.

**261. *Astragalus epiglottis*** L.  
Pelouses sèches, coteaux arides, Pâturages oligotrophe sur sols calcaires ; dans les plaines et les basses montagnes. **Th.** [Méd.] Avril-Juin, C.

**262. *Astragalus hamosus*** L.  
Pâturages subnitrophiles, sur sols calcaires ; de la plaine et des montagnes. **Th.** [Méd. et C. et W. Asie] Mars-Mai, AC.

**263. *Astragalus longidentatus*** Chater  
*Astragalus mauritanicus* Coss. & Dur.  
Clairières et pâturages rocaillieux, des basses montagnes calcaires. **Th.** [AMI.] Avril-Mai, RR.

**264. *Astragalus pelecinus*** (L.) Barneby  
*Biserrula pelecinus* L.  
Forêts claires, pâturages pierreux, les fossés des pistes et les champs ; des plaines et des montagnes. **Th.** [S. Euro. et W. Asie] Mars-Mai, AC.

**265. *Astragalus scorpioides*** Pourr.  
Pâturages rocaillieux arides, sur sols gypseux. **Th.** [AMI.] Avril-Mai, AR.

**266. *Astragalus sesameus*** L.  
Pâturages arides et champs sur sols oligotrophes ; de la plaine et des basses montagnes. Calcicoles **Th.** [Méd.] Avril-Juin, C.

**267. *Bituminaria bituminosa*** (L.) Stirton  
in *Bothalia*  
*Psoralea bituminosa* L.  
Clairières des forêts, broussailles, bords des chemins et rochers ; de la plaine et des montagnes. **H.** [Méd. et Maca.] Mars-Juillet, C.

**268. *Calicotome intermedia*** C. Presl.  
*Calycotome villosa* subsp. *intermedia* (C. Presl) Maire  
Forêts claires, broussailles des basses montagnes calcaires, plus rarement argileuses. **NPh** [AfnI.] Mars-Mai, C.

- 269. *Calicotome villosa*** (Poiret) Link  
*Calicotome villosa* subsp. *villosa* Rouy  
 Broussailles et matorrals denses sur sols rocailloux ; des basses montagnes. **NPh.** [Méd.] Mars-Mai, AC.
- 270. *Ceratonia siliqua*** L.  
 Forêts de la plaine et des basses montagnes et ravins des montagnes subdésertiques. En outre cultivé çà et là. **Ph.** [Méd.] Septembre-Novembre, C.
- 271. *Colutea atlantica*** Browicz  
*Colutea arborescens* L.  
 Forêts claires et matorrals sur sols calcaires ; des basses et moyennes montagnes. **NPh.** [AMI.] Mars-Juin, AC.
- 272. *Coronilla scorpioides*** (L.) W.D.J. Koch  
 Moissons, champs incultes et rocailles, sur sols calcaires ; de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [Méd.] Mars-Juin, C.
- 273. *Coronilla valentina*** subsp. *glauca* (L.) Batt.  
 Forêts claires, broussailles, rochers calcaires de la plaine et des montagnes. **NPh.** [Méd. Et Maca.] Février-Avril, AC.
- 274. *Coronilla valentina*** subsp. *pentaphylla* (Desf.) Batt.  
 Forêts claires, broussailles, rochers calcaires de la plaine et des montagnes. **NPh.** [W. Méd.] Janvier-Juin, C.
- 275. *Cytisus villosus*** Pourr.  
*Cytisus triflorus* L'Herit  
 Forêts fraîches, ravins humides du littoral et des montagnes siliceuses. **NPh.** [Méd.] Mars-Mai, R.
- 276. *Ebenus pinnata*** Aiton  
 Forêts claires (*Pinetum halepensis*, *Tetraclinetum*, *Juniperetum phoeniceae*), broussailles, pâturages rocailloux de la plaine et des basses montagnes. **Ch.** [Afn.] Avril-Juillet, C.
- 277. *Genista caballeroi*** Pau.  
 Forêts claires, broussailles des basses montagnes. **NPh.** [AM.] Mai-Juin, RR.
- 278. *Genista cephalantha*** subsp. *cephalantha* Maire  
 Collines calcaires du littoral. **NPh.** [AM.] Avril-Mai, AR.
- 279. *Genista erioclada*** subsp. *atlantica* (Spach.) Maire  
*Taxon a statut incertain*  
 Forêts claires des basses et moyennes montagnes. **NPh.** [AM.] Mai-Juin, R.
- 280. *Genista hirsuta*** subsp. *erioclada* (Spach.) Raynaud  
*Genista erioclada* subsp. *erioclada* F. & M.  
 Forêts claires et broussailles des basses montagnes calcaires et siliceuses. **NPh.** [AM.] Mai-Juin, AR.
- 281. *Genista quadriflora*** Munby  
 Forêts claires, broussailles des montagnes siliceuses (Calcifuge). **NPh.** [AM.] Avril-Juillet, R.
- 282. *Genista tricuspidata*** Desf.  
 Forêts claires, broussailles des basses montagnes. **NPh.** [Afn.] Mai-Juin, CC.
- 283. *Hammatolobium Kremerianum*** (Coss.) C. Muell.  
 Forêts claires, pâturages rocailloux des basses montagnes calcaires. **Ch.** [AM.] Mars-Mai, RR.
- 284. *Hedysarum aculeolatum*** Boiss.  
*Hedysarum aculeolatum* subsp. *micranthum* (Batt.) Maire  
 Lieux herbeux incultes. **Th.** [AM.] Avril-Mai, AC.
- 285. *Hedysarum boveanum*** Bunge ex Basiner  
*Hedysarum humile* L.  
 Coteaux arides, broussailles de la plaine et des basses montagnes. **Ch.** [S. France, Espagne, Maroc, Algérie] Avril-Juin, AR.
- 286. *Hedysarum pallidum*** Desf.

Forêts claires, pâturages rocailloux et argileux des basses montagnes. **H.** [Afn.] Mars-Mai, C.

**287. *Hedysarum saxatile* L.**

Forêts et broussailles des montagnes calcaires et siliceuses. **Ch.** [W. Méd.] Avril-Juin, R?

**288. *Hedysarum spinosissimum* subsp. *capitatum* (Desf.) Asch. & Gr.**

Pâturages des terrains marneux calcaires ou gypseux, alluvions des rivières. **Th.** [W. Méd.] Mars-Avril, C.

**289. *Hippocrepis ciliata* Willd.**

*Hippocrepis multisiloquosa* subsp. *ciliata* (Willd.) Maire  
Clairières des forêts, pâturages, rocailles, sur sols calcaires ; de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [Méd.] Février-Mai C.

**290. *Hippocrepis multisilliquosa* L.**

*Hippocrepis multisilliquosa* subsp. *confusa* (Kunze) Maire  
Clairières des forêts, pâturages, rocailles, sur sols calcaires ; de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [Méd. et Maca.] Avril-Mai, C.

**291. *Lathyrus clymenum* L.**

*Lathyrus articulatus* subsp. *typicus* Maire  
Broussailles, champs, lieux herbeux. **Th.** [Méd. et Maca.] Mars-Juillet, CC.

**292. *Lathyrus tingitanus* L.**

Forêts claires, éboulis, broussailles des plaines et des basses montagnes, en terrain siliceux. **Th.** [W. Méd. et Maca.] Mai-Juillet, R.

**293. *Lotus corniculatus* L.**

Espèce polymorphe possédant un large spectre écologique ; mais préfère les pâturages de *Festuco-Brometea* et *Arrhenatheretea* et les prairies plus ou moins humides. **H.** [Euro., Asie, N. Afrique et Maca.] Mars-Juillet, AC.

**294. *Lotus cystisoides* L.**

*Lotus creticus* subsp. *cystisoides* (L.) Asch.

Forêts claires, rocailles et rochers des basses montagnes. **H.** [Méd.] Avril-Juin, AC.

**295. *Lotus creticus* L.**

*Lotus creticus* subsp. *eu-creticus* Briq.  
Dunes, sables maritimes. **Ch.** [S. Euro., NW. Afrique, SW. Asie et Maca.] Mars-Novembre, C.

**296. *Lotus ornithopodioides* L.**

Champs, coteaux herbeux ou pierreux de la plaine. **Th.** [S. et E Euro., NW. Afrique et SW. Asie] Mars-Mai, C.

**297. *Lupinus hirsutus* L.**

Forêts claires, broussailles, pâturages rocailloux, sur sols acides ; de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [Méd.] Avril-Mai, AC.

**298. *Lupinus luteus* L.**

Terrains incultes particulièrement sur les sols sablonneux. **H.** [Cosm.] Mars-Mai, AC.

**299. *Medicago doliata* Carmign**

*Medicago trubinata* (L.) Willd.  
Clairières des forêts, champs, lieux herbeux, dans les plaines et les basses montagnes. **Th.** [Méd.] Avril-Juin, AC.

**300. *Medicago litoralis* Rhode ex Loisel**

Terrains sablonneux du littoral et plus rarement de l'intérieur. **Th.** [W. Euro., Méd. et Maca.] Mai-Juin, CC.

**301. *Medicago marina* L.**

Sables et dunes maritimes **Ch.** [S. et W. Euro., Afn., SW. Asie] Mars-Mai, AC.

**302. *Medicago minima* L. Bartal.**

Clairières des forêts, pâturages secs ; dans les basses montagnes. **Th.** [Subcosm.] Mars-Mai, C.

**303. *Medicago polymorpha* L.**

*Medicago tuberculata* Willd.  
Pâturages, Champs et bords des chemins. **Th.** [Subcosm.] Mars-Juin, R.

**304. *Medicago truncatula*** Gaertn.  
Clairières des forêts, coteaux herbeux, champs et lieux incultes. **Th.** [S. et W. Euro, SW. Asie, Afr., Maca.] Mars-Juin, CC.

**305. *Melilotus speciosus*** Durieu  
Forêts claires, pentes pierreuses, pâturages des terrains schisteux, gréseux ou argileux des plaines et des basses montagnes. **Th.** [AMI.] Avril-Mai, R.

**306. *Onobrychis crista-galli*** (L.) Lam.  
Pâturages pierreux ou sablonneux secs de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [Méd.] Mars-Mai, R.

**307. *Ononis euphrasiifolia*** Desf.  
Terrains sablonneux. **Th.** [AMI.] Avril-Mai, R.

**308. *Ononis laxiflora*** Desf.  
Forêts claires, pâturages rocailloux, jachères et cultures de la plaine et des basses montagnes. **Th.(H.)** [AfnI.] Mai-Juin, AC.

**309. *Ononis mitissima*** L.  
Forêts claires, pâturages un peu humides ; de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [Méd. et Maca.] Avril-Juin, C.

**310. *Ononis natrix*** L.  
Dunes littorales, Forêts claires, broussailles et pâturages rocheux, des plaines et des montagnes. **Ch.** [S., W. et CW. Euro. et Afr.] Mars-Août, AC.

**311. *Ononis ornithopodioides*** L.  
Coteaux rocailloux, Bords de chemins, broussailles, forêts claires des terrains calcaires. **Th.** [Méd.] Avril-Juin, AR.

**312. *Ononis pubescens*** L.  
Forêts claires, Pâturages, Champs incultes et bords des chemins, sur terrains argileux et marneux de la plaine et des basses montagnes **Th.** [Méd.] Avril-Juin, AC.

**313. *Ononis pusilla*** L.

Pâturages, terrains rocailloux et pierreux ; des montagnes calcaires et siliceuses. Espèce considérée comme basophile. **Ch.** [Méd.] Mai-Juillet, AC.

**314. *Ononis reclinata*** subsp. *mollis* (Savi) Samp.  
Terrains sablonneux ou pierreux et coteaux arides, dans la plaine et les bases montagnes. **Th.** [Méd., SW. Asie et Canaries] Mai-Juin, C.

**315. *Ononis sicula*** Guss.  
Pâturages rocailloux et terreux, forêts claires, champs de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [Méd. et Maca.] Mars-Juin, AC.

**316. *Ononis variegata*** L.  
Sables maritimes. **Th.** [Méd. et Maca.] Avril-Juin, C.

**317. *Retama raetam*** subsp. *bovei* (Spach) Talavera et Gibbs.  
*Retama monosperma* (L.) Boiss.  
Sables du littoral, collines de l'intérieur. **NPh.** [Côtes méditerranéennes de l'Algérie et le Maroc, côtes atlantiques du Maroc et Canaries] Janvier-Avril, AC.

**318. *Retama sphaerocarpa*** (L.) Boiss.  
Matorrals dégradés, pâturages rocailloux des montagnes et bords des oueds dans les steppes. **NPh.** [W. Méd.] Avril-Juillet, R.

**319. *Scorpiurus sulcatus*** L.  
*Scorpiurus muricatus* subsp. *sulcatus* (L.) Tell.  
Pâturages, bords des chemins, et champs ; des plaines et basses montagnes. **Th.** [Méd.] Avril-Juin, C.

**320. *Scorpiurus vermiculatus*** L.  
Champs, pâturages, Clairières des forêts, sur sols sablonneux de la plaine et plus rarement des basses montagnes. **Th.** [W. Méd.] Mars-Mai, C.

**321. *Trifolium angustifolium*** L.  
Clairières des forêts, pâturages sablonneux et rocailloux de la plaine et des basses

montagnes. Cette espèce préfère les sols acides. **Th.** [Méd. et Maca.] Mars-Août, C.

**322. *Trifolium arvense* L.**

Clairières des forêts et pâturages, sur sols sablonneux ou siliceux (acidiphile); dans la plaine et les montagnes. **Th.** [Euro., Méd. et Maca.] Mars-Juin, CC.

**323. *Trifolium campestre* Schreb.**

Champs sablonneux, lieux herbeux frais de la plaine et des montagnes. **Th.** [Euro. et Méd.] Mars-Septembre,

**324. *Trifolium cherleri* L.**

Clairières des forêts, pâturages de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [Méd. et Maca.] Mars-Juin, C.

**325. *Trifolium squarrosum* L.**

Clairières des forêts, pâturages un peu humides de la plaine. **Th.** [Méd. et Maca.] Mai-Juin, C.

**326. *Trifolium stellatum* L.**

Clairières des forêts, broussailles, pâturages dans la plaine et les basses montagnes. **Th.** [Méd. et Maca.] Mars-Juin, CC.

**327. *Trifolium tomentosum* L.**

Pâturages humides, dayas de la plaine et des montagnes. **Th.(H.)** [SW. Asie, Méd. et Maca.] Mars-Juin, C.

**328. *Trigonella polyceratia* L.**

Clairières et pâturages rocailloux de la plaine et des montagnes. **Th.** [W. Méd.] Avril-Juillet, C.

**329. *Tripodion tetraphyllum* (L.) Four.**

*Anthyllis tetraphylla* L.

Clairières des forêts, pâturages de la plaine et des montagnes. **Th.** [Méd.] Mars-Juin, C.

**330. *Ulex parviflorus* subsp. *africanus* (Webb) Greuter**

Forêts claires, maquis, en terrains siliceux et calcaires. **NPh.** [AM.] Mars-Mai, AR.

**331. *Vicia hirsuta* (L.) S.F. Gray**

Broussailles, pâturages rocailloux subnitrophiles et bords des chemins. **Th.** [Euro., Asie, NW. Afrique et Maca.] Avril-Mai, AR.

**332. *Vicia lathyroides* L.**

Forêts et pâturages des montagnes sur sols sablonneux décalcifiés. **Th.** [Euro, W. Asie et NW. Afrique] Avril-Juin, AR.

**333. *Vicia lutea* L.**

Clairières, pâturages et cultures de la plaine et des montagnes. **Th.** [Méd. et Maca.] Mars-Mai, C.

**334. *Vicia onobrychoides* L.**

Forêts, broussailles et pelouses pierreuses. Indifférente de point de vue édaphique mais préfère les sols basiques. **H.** [S. Euro., et NW. Afrique] Mai-Juin, AC.

**335. *Vicia peregrina* L.**

Champs et moissons. **Th.** [C et SW. Asie, Méd. et Maca.] Mars-Mai, R.

**336. *Vicia pubescens* (DC.) Link**

*Vicia tetrasperma* subsp. *pubescens* (DC.) Asch et Gr.

Forêts claires, broussailles, champs, lieux herbeux des plaines et des basses montagnes. **Th.** [Méd. et Maca.] Mars-Juin, AC.

**337. *Vicia sativa* L.**

Forêts claires, pâturages, broussailles, jachères de la plaine et des montagnes. **Th.** [Subcosm.] Mars-Juin, C.

## XLI. LINACEAE

**338. *Linum munbyanum* Boiss. & Reut.**

*Linum tenue* subsp. *munbyanum* (Boiss. & Reut.) Martinez

Broussailles, pâturages rocailloux des montagnes. **H.(Ch.)** [AM.] Avril-Juin, RR.

**339. *Linum strictum* L.**

Pâturages argileux et rocailloux de la plaine et des montagnes. **Th.** [S. Euro, W. Asie, Abyssine, N. Afrique, Canaries] Mars-Juin, AC.



**340. *Linum suffruticosum* L.**  
*Linum suffruticosum* subsp. *suffruticosum* Maire  
Pâturages rocailloux, rochers des montagnes. **Ch.** [Algérie, Maroc, Tunisie, Espagne, S. France] Mai-Juillet, R.

**341. *Linum tenue* Desf.**  
*Linum tenue* subsp. *tenue* Martinez  
Pâturages sablonneux rocailloux, surtout dans la plaine. **Th.** [AMI.] Avril-Août, R.

**342. *Linum trigynum* L.**  
*Linum gallicum* L.  
Pâturages, champs incultes, préfère les sols sablonneux. **Th.** [Méd., E Euro., W. Asie, Canaries, Madère et Ethiopie] Mai-Juin, R.

**343. *Linum usitatissimum* L.**  
Cultivé et subspontané cà et là. **Ch.** [Subcosm.] Février-Avril, CC.

## XLII. LYTHRACEAE

**344. *Lythrum borysthenicum* (Schrank) Litv.**  
*Peplis nummulariaefolia* (Lois.) Jord.  
Bors des lieux humides, dans les petites dépressions sur sables ou sur les marnes humides. **Th.** [W. et S. Euro., W. Asie] Avril-Mai, AR.

## XLIII. MALVACEAE

**345. *Lavatera arborea* L.**  
Falaises côtières, Rochers, Haies. **NPh.** [W. Euro., Méd. et Maca.] Mai-Juin, R.

**346. *Lavatera maritima* Gouan**  
Rochers et rocailles calcaires, broussailles du littorale, de la plaine et des basses montagnes. **NPh.** [W. Méd.] Février-Mai, AC.

**347. *Lavatera olbia* L.**  
Ravins humides, bords des ruisseaux de la plaine et des basses montagnes. **NPh.** [W. Méd.] Avril-Juin, C.

**348. *Malope malachoides* subsp. *malachoides***

Champs incultes, clairières des forêts, Broussailles sur sols basiques ; de la plaine, des basses et moyennes montagnes. **Ch.(Th.)** [S. Euro., NW. Afrique] Avril-Mai, R.

**349. *Malope malachoides* subsp. *stipularea* (Cav.) Maire**  
Terrains incultes, clairières des forêts de la plaine, des basses et moyennes montagnes. **Ch.(Th.)** [AMI.] Avril-Mai, C.

**350. *Malope malachoides* subsp. *tripartita* (Boiss. & Reut.) Maire**  
Champs incultes, clairières des forêts de la plaine, des basses et moyennes montagnes. **Ch.(Th.)** [AMI.] Avril-Juin, AR.

**351. *Malva hispanica* L.**  
Moissons, jachères, clairières des forêts de la plaine et des basses et moyennes montagnes. **Th.(H.)** [AMI.] Avril-Juin, AC.

**352. *Malva sylvestris* L.**  
Champs et lieux incultes (Nitrophile), décombres, de la plaine et des montagnes. **H.** [Cosm.] Janvier-Septembre, CC.

## XLIV. MORACEAE

**353. *Ficus carica* L.**  
Cultivé et naturalisé dans les milieux rupicoles et les ripisylve **Ph.** [Méd.] Avril-Septembre CC.

## XLV. MYRTACEAE

**354. *Myrtus communis* L.**  
Forêts et broussailles de la plaine et des basses montagnes siliceuses. **Ph.** [Afn., SW. Asie et S. Euro. ] Mai-Juillet, CC.

## XLVI. OLEACEAE

**355. *Jasmanium fruticans* L.**  
Forêts claires, broussailles, rochers de la plaine et des basses et moyennes

montagnes. **NPh.** [S. Euro., NW. Afrique et SW. Asie] Mars-Juin, CC.

**356. *Olea europea* L.**

Forêts et maquis de la plaine et des basses montagnes. **Ph.** [Méd. et S. Euro.] Mai-Juin, CC.

**357. *Phillyrea angustifolia* L.**

*Phillyrea angustifolia* subsp. *media* (L.) Rouy  
Forêts et maquis des plaines et des montagnes. **NPh.** [W. Méd.] Février-Avril, CC.

#### XLVII. OROBANCHACEAE

**358. *Orobanche leptantha* Pomel**

Parasite sur *Centaurea*. **G.** [AM.] Avril-Juin, RR.

**359. *Orobanche minor* Sm.**

*Orobanche barbata* Poir.  
Parasite sur diverses plantes (Composées, Légumineuses, etc.) **G.** [Méd., Canaries, Madère, Euro., Asie minuer] Avril-Juin, CC.

**360. *Orobanche purpurea* Jacq.**

Parasite sur divers Composées et Ombellifères. **G.** [Méd., C. Euro., Sibérie, Iran, Inde] Mai-Juillet, RR.

**361. *Orobanche schultzei* Mutel**

Parasite sur les Ombellifères. **G.** [Méd., Kurdistan et Afghanistan] Avril-Juin, AC.

#### XLVIII. OXALIDACEAE

**362. *Oxalis pes-caprae* L.**

*Oxalis cernua* Thumb.  
Cultures, jardins, bords des chemins. **G.** [Nat.] (Décembre) Janvier-Avril, CC.

#### XLIX. PAPAVERACEAE

**363. *Glaucium flavum* Crantz**

Sables et graviers, sur le littoral. **H.** [S. Euro., SW. Asie, Afr. et Maca.] Février-Juillet, C.

**364. *Papaver rhoeas* L.**

Champs moissons et lieux incultes, dans la plaine, les basses et les moyennes

montagnes. Très abondante dans les cultures (rudérale et arvensis). **Th.** [Cosm.] Avril-Juin, CC.

#### L. PLANTAGINACEAE

**365. *Plantago afra* L.**

*Plantago psillium* L.  
Clairières des forêts, pâturages arides, sables, champs et jardins. Espèce indifférente de point de vue édaphique **Th.** [Méd. et Irano-Tur.] Février-Juin, CC.

**366. *Plantago albicans* L.**

Clairières des matorrals, pâturages arides, et bords des chemins, dans la plaine, les basses et moyennes montagnes. Espèce calcicole. **H.** [Méd. et Saharo-arabique] Mars-Juin, CC.

**367. *Plantago amplexicaule* Cav.**

Broussailles, pâturages, clairières rocailleuses des forêts de la plaine et des basses montagnes. **H.** [Méd. et Saharo-arabique] Mars-Juin, AR.

**368. *Plantago cupanii* Guss.**

*Plantago conoropus* subsp. *cupanii* (Guss.) Nyman  
Clairières des forêts, dunes, pâturages terreux arides et humides, mêmes salés. Espèce indifférente de point de vue édaphique subnitrophile. **Th.(H.)** [C. Méd.] Mars-Juillet, AR.

**369. *Plantago lagopus* L.**

Clairières des forêts, broussailles, pâturages arides, champs, graviers des rivières, préfère les sols basiques à texture sableuses; des plaines et des basses montagnes. **Th.** [Méd. et Maca.] Mars-Mai, CC.

#### LI. PLUMBAGINACEAE

**370. *Limonium asparagoides* (Coss. et Dur.) Maire**

Rochers maritimes, pâturages salés près du littoral méditerranéen. **H.** [AM.] Mai-Juin, RR.

**371. *Limonium delicatum*** (Girard) Kuntze

Lieux humides et salés du littoral et des plaines abondant aussi dans certains terrains gypseux. **H.** [Afnl.] Juin-Septembre, CC.

**372. *Limonium echioides*** subsp. *echioides* Maire

Bords des eaux salées, dépôts de sables perturbés, pentes rocailleuses et secs. **Th.** [Méd.] Mars-Juin, CC.

**373. *Limonium ferulaceum*** (L.) Chaz.

Sables et rochers maritimes ; quelquefois dans les terrains humides un peu salés de l'intérieur. **Ch.** [W. Méd.] Mai-Octobre, RR.

**374. *Limonium pescadense*** Greuter & Burdet

*Limonium psilocladum* (Boiss.) Kuntz

Sables et roches maritimes. **H.** [W. Méd.] Mai-Août, C.

## LII. POLYGALACEAE

**375. *Polygala monspeliaca*** L.

Coteaux secs, broussailles, surtout dans les terrains argileux. **Th.** [Méd., S. Euro., SW. Asie, NW. Afrique] Mars-Mai. CC.

**376. *Polygala nicaensis*** Risso ex W.D.J. Koch

Pentes herbeuses et Forêts. **H.** [S. Russie, SE. Euro. et Méd.] Avril-Juin, C.

**377. *Polygala rupestris*** Pourr.

Fentes des rochers calcaires et porphyriques. **Ch.** [W. Méd.] Mars-Juin, AC.

## LIII. POLYGONACEAE

**378. *Rumex bucephalophorus*** L.

Terrain sablonneux ou pierreux de la plaine et des montagnes. **Th.** [SW. Asia, Méd. et Maca.] (Janvier) Février-Juin, CC.

**379. *Rumex pulcher*** L.

Lieux humides, dayas et merdjas. Espèce nitrophile et rudéral, préfère les sols acides. **H.** [C. et W. Euro., Méd. et Asie] Avril-Juin(Août), CC.

**380. *Rumex thyrsoides*** Desf.

Pâturages pierreux et rocailles des plaines et basses montagnes. **H.** [W. Méd.] Mai-Juillet, C.

## LIV. PRIMULACEAE

**381. *Anagallis arvensis*** subsp. *latifolia* (L.) Arcang.

Forêts claires, pâturages, champs et rocailles de la plaine, des basses et moyennes montagnes. **Th.** [S. Méd.] Février-Octobre, C.

**382. *Anagallis arvensis*** subsp. *arvensis* L.

*Anagallis arvensis* subsp. *phoenicea* (Scop.) Vollm.

Forêts claires, pâturages, champs et rocailles de la plaine et des basses et moyennes montagnes. **Th.** [Subcosm.] (Février)Mars-Juillet, CC.

**383. *Asterolinon linum-stellatum*** (L.) Duby

Forêts claires, broussailles, préfère les pâturages et les terrains incultes, de la plaine et des montagnes. Taxon indifférent à la nature du sol. **Th.** [Méd. Canaries] Février-Juin, CC.

**384. *Coris monspeliensis*** L.

Broussailles, forêts claires de la plaine et des basses montagnes, sur sols secs et rocailleux. **Ch.** [Méd.] Avril-Juillet, C.

## LV. RAFLESIIACEAE

**385. *Cytinus hypocistis*** L.

Parasite sur les *Cistus*, *Halimium*, *Helianthemun*. **G.** [Méd. et Maca.] Avril-Juin, C.

## LVI. RANUNCULACEAE

**386. *Adonis aestivalis*** L.

Champs, moissons, steppes. Taxon rudéral nitrophile caractéristique de l'alliance

*Secalium cerealis*. **Th.** [Méd.] Avril-Juin, AC.

**387. Clematis cirrhosa** L.

Maquis et forêts : fréquent dans les parties bien arrosées, plus rares dans les régions sèches. Il s'élève peu dans les montagnes. **Phl.** [W. Méd.] Novembre-Février, C.

**388. Clematis flammula** L.

Forêts, broussailles, rochers, fréquent dans les formations à *Quercetalia ilicis*. **Phl.** [S. Euro., SW. Asie, N. Afrique et Maca.] Juin-Septembre, C.

**389. Delphinium pentagynum** Lam.

Forêts et broussailles des plaines et des basses montagnes. Il est fréquent dans les pâturages de *Tuberarietea guttatea* et indifférent à la nature chimique du substrat. **H.** [AMI.] Mai-Juin, AC.

**390. Ranuncula paludosus** Poir.

Sols profonds humides. **H.** [Méd.] Mars-Mai (Juin) C.

**LVII. RHAMNACEAE**

**391. Rhamnus alteranus** L.

Forêts et maquis de la plaine et des basses montagnes. Espèce caractéristique des *Pistacio-Rhamnetalia alaterni*. **Ph.** [Méd.] Janvier-Avril, CC.

**392. Rhamnus lycioides** subsp. *oleoides* (L.) Maire

Forêts, broussailles, rochers et rocailles de la plaine et des montagnes. **NPh.** [W. Méd.] Mars-Mai, AC.

**393. Ziziphus lotus** (L.) Lam.

Plaines argileuses, coteaux pierreux arides, steppes, dayas désertiques dans la plaine et les basses montagnes. **NPh.** [Espagne, Sicile, Grèce, N. Afrique et Arabie] Mai-Juillet, CC.

**LVIII. RESEDACEAE**

**394. Reseda alba** L.

Pâturages rocailleux, argileux et sablonneux, rochers, vieux murs. **Th.** [Méd.] Février-Juin, AC.

**395. Reseda lutea** subsp. *neglecta* (Müller Arg.) Ball.

Rudéral fréquent dans les champs, les terrains incultes et les pâturages pierreux et sablonneux de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [AM. et Canaries] Mars-Juin, AC.

**396. Reseda luteola** L.

Clairière des forêts, pâturages et champs (en milieux nitrophile) dans les plaines et les montagnes. **Th.** [Méd.] Mars-Juillet, AC.

**397. Reseda phyteuma** subsp. *collina* (Müller Arg.) Ball.

Jachères, pâturages rocailleux de la plaine et des basses montagnes. Sur sols calcaires. **Th.(Ch.)** [Afn.] Mars-Juin, C.

**398. Reseda phyteuma** subsp. *phyteuma*

*Reseda phyteuma* subsp. *eu-phyteuma* Maire

Jachères, pâturages rocailleux de la plaine et des basses montagnes. **Th.(H.)** [C. et S. Euro., SW. Asie et Afn.] Mars-Juin, R.

**LIX. ROSACEAE**

**399. Crataegus monogyna** Jacq.

Forêts et broussailles, bords de chemins, et haies de la plaine et des montagnes. **Ph.** [Euro. et Méd.] Mars-Mai, C.

**400. Rosa canina** L.

Forêts, broussailles, rochers et haies. **Ph.** [NW., C., SW. et SE. Euro., W. Asie et Afn.] Avril-Juin, C.

**401. Sanguisorba minor** subsp. *alveolosa* (Spach) Maire

Forêts, broussailles et rochers de la plaine et des montagnes. **H.** [Méd.] Avril-Juillet, AC.

**LX. RUBIACEAE**

**402. Asperula arvensis** L.

Moissons, champs et pâturages pierreux de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [Euro., NW. Afrique et SW. Asie] AR.

**403. *Asperula hirsuta* Desf.**

Forêts claires et pâturages de la plaine et des montagnes. **Ch.** [Afn.] Avril-Juillet, CC.

**404. *Crucianella maritima* L.**

Sables et dunes maritimes. **Ch.** [Méd.] Mai-Août, CC.

**405. *Galium bourgeanum* Coss.**

Rochers calcaires secs **Ch.** [AM.] Avril-Juin, RR.

**406. *Galium lucidum* All.**

*Galium mollugo* subsp. *corrudaefolium* (Vill.) Briq.  
Rochers et rocailles des montagnes calcaires et siliceuses. **H.** [S. et SC. Euro., et Afn.] Mai-Juillet, CC.

**407. *Galium murale* (L.) All.**

Forêts claires, broussailles, rochers et rocailles des plaines et des basses montagnes. **Th.** [SW. Asie, Méd. et Maca.] Mars-Juin, CC.

**408. *Galium spurium* L.**

*Galium aparine* subsp. *spurium* (L.) Hartm.  
Forêts pâturées, haies et cultures abandonnées. Espèces subnitrophiles possédant une large amplitude écologique. **Th.** [Euro., S. Asie, Afn. et Maca.] Mars-Mai, AC.

**409. *Galium triconutum* Dandy**

*Galium tricorne* Stokes  
Moissons et champs secs de la plaine et des basses et moyennes montagnes. **Th.** [Subcosm.] Mars-Juin, CC.

**410. *Galium verticillatum* Danth.**

Forêts claires, pâturages pierreux des basses et moyennes montagnes. **Th.** [SE. Euro., SW. et C. Asie et Méd.] Avril-Juillet, R.

**411. *Rubia peregrina* L.**

Forêts et broussailles de la plaine et des montagnes. Espèce indifférente de point de

vue édaphique, caractéristique des *Quercetea liliçis*. **Phl.** [S et W. Euro. et Afn.] Avril-Juillet, CC.

**412. *Sherardia arvensis* L.**

Moissons, champs incultes et lieux herbeux (Subnitrophile), généralement frais et humides; de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [Subcosm] Février-Juin, CC.

**413. *Valantia hispida* L.**

*Vaillantia hispida* L.

Coteaux pierreux secs, rochers des plaines et des basses montagnes. Préfère les sols sablonneux. **Th.** [Méd. et Maca.] Avril-Juin, AC.

## LXI. RUTACEAE

**414. *Ruta angustifolia* Pers.**

*Ruta chalepensis* subsp. *angustifolia* (Pers.) Cout.

Forêts claires, terrains incultes secs, et rochers, sur sols basiques ou légèrement gypseux; dans la plaine et les montagnes. **Ch.** [C. et W. Méd.] Mars-Juin, C.

## LXII. SALICACEAE

**415. *Salix purpurea* L.**

Bords des rivières et des ruisseaux des montagnes bien arrosées **Ph.** [Euro. et Afn.] Mars-Avril, AC.

## LXIII. SANTALACEAE

**416. *Osyris alba* L.**

Broussailles, fissures de rochers, forêts des plaines et des montagnes. **NPh.** [S. Euro., W. Asie et NW. Afrique] Mars-Juin, AC.

**417. *Osyris quadripartita* Salzm.**

Broussailles de la plaine et des basses montagnes surtout dans les Tétracinaies. **NPh.** [AMI.] Mars-Mai AC.

**418. *Thesium humile* Vahl.**

Champs, pâturages sablonneux ou pierreux, dans les Tétracinaies. **Th.** [S. Euro, W. Asie, Afn. et Canaries] Avril-Mai, AC.

#### LXIV. SAXIFRAGACEAE

- 419. *Saxifraga globulifera*** Desf.  
Rochers et fissures des murs du littoral, des basses et moyennes montagnes. **Ch.** [AMI.] Avril-Juin, AC.

#### LXV. SCROPHULARIACEAE

- 420. *Anarrhinum pedatum*** Desf.  
Rochers, broussailles, forêts et pâturages de la plaine et des basses montagnes. **H.** [Afn.] Mars-Juin, C.
- 421. *Antirrhinum cirrhigerum*** (Welw. ex Ficalho) Rothm.  
Broussailles et rochers du littoral, sur sols sablonneux. **Ch.** [AMI.] Avril-Juin, RR.
- 422. *Antirrhinum tortuosum*** Bosc ex Vent.  
*Antirrhinum majus subsp. tortuosum* (Vent.) Rouy  
Broussailles et rochers, sur sols acides du littoral, des basses et moyennes montagnes. **Ch.** [Méd.] Avril-Juillet, R.
- 423. *Bartsia trixago*** L.  
*Bellardia Trixago* (L.) All  
Clairières humides des forêts et prairies humides dans la plaine et les montagnes. **Th.** [Méd.] Avril-Juin, CC.
- 424. *Kickxia commutata*** (bernh. ex Rchb.)  
*Linaria commutata* Chaz.  
Lieux humides de la plaine et des basses montagnes. **Th.(H.)** [Méd. et Maca.] Avril-Juillet, AC.
- 425. *Linaria arvensis*** subsp. *arvensis*  
Champs et pâturages rocailleux des plaines, des basses et moyennes montagnes. **Th.** [Euro., SW. Asie et Afn.] Avril-Juin, C.
- 426. *Linaria triphylla*** (L.) Mill.  
Champs et jachères sur terrains argilo-sableux ; de la plaine et des basses montagnes et steppes. **Th.** [Méd.] (Janvier) Mars-Mai, CC.

- 427. *Misopates orontium*** (L.) Raf.  
*Antirrhinum orontium* L.  
Forêts claires, pâturages, champs et rocailles, dans les plaines et les montagnes. **Th.** [Euro. et Méd.] Avril-Juillet, CC.

- 428. *Odontites purpurea*** subsp. *purpurea*  
Quezel et Santa  
Forêts, et broussailles des collines du littoral et des basses montagnes. **Ch.** [AMI.] Juillet-Septembre, CC.

- 429. *Scrophularia canina*** L.  
Sables du littoral, graviers des rivières et rocailles, des basses et moyennes montagnes. Espèce subnitrophile. **Ch.** [S. et C. Euro., S. Russie, NW. Afrique et NW. Iran] Avril-Juillet, CC.

- 430. *Veronica arvensis*** L.  
Clairières des forêts, rocailles, pâturages, murs et champs ; de la plaine, des basses et moyennes montagnes. **Th.** [Subcosm.] Février-Mai, CC.

#### LXVII. SOLANACEAE

- 431. *Lycium intricatum*** Boiss.  
Broussailles des plaines et des basses montagnes arides, falaises littorales, et steppes, même un peu salées. **NPh.** [S. Euro., Afn., SW. Asie] Mars-Juin, CC.

- 432. *Solanum nigrum*** L.  
Décombres, rochers, cultures (rudérale et nitrophile). **Th.** [Cosm.] Janvier-Décembre, CC.

- 433. *Solanum sodomaeum*** L.  
Clairières des forêts, pâturages sablonneux, décombres (nitrophile), du littoral et de la plaine. **NPh.** [Nat.] Janvier-Décembre, R.

- 434. *Withania frutescens*** (L.) Pauquy  
Forêts claires, broussailles de la plaine et des basses montagnes. Espèce calcicole. **NPh.** [AMI.] Avril-Mai, CC.

#### XVII. TAMARICAEAE

- 435. *Tamarix africana*** Poir.

Bords des cours d'eau, lieux humides de la plaine et des basses montagnes. **Ph.** [C. et W. Méd., NW. France et S. Angleterre] Mars-Juin, C.

#### LXVIII. THELIGONACEAE

**436. *Theligonum cynocrambe* L.**  
Fissures, cavités, rochers et lieux pierreux, ombragés humides. **Th.** [Méd.] Février-Juin, C.

#### LXIX. THYMELAECEAE

**437. *Daphne gniduum* L.**  
Broussailles, pâturages et forêts des plaines et des montagnes. **NPh.** [Méd.] Juillet-Novembre, C.

**438. *Thymelea argentata* (Lam.) Pau**  
*Thymelea nitida* (Vahl.) Endl.  
Forêts claires, coteaux et broussailles du littoral. **Ch.** [AfnI.] Avril-Mai, AR.

**439. *Thymelea hirsta* (L.) Endl.**  
Steppes, pâturages rocailloux et clairières des forêts sèches sur sols calcaires. Très bon colonisateur des dunes et carrières dénudées. **NPh.** [Méd.] Janvier-Mai, CC.

#### LXX. UMBELLIFERAE

**440. *Ammoides pussilla* (Bort.) Breistr.**  
*Ammoides vercillata* (Desf.) Briq.  
Coteaux rocailloux et argileux arides de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [Méd.] Mai-Juillet, CC.

**441. *Bifora testiculata* (L.) Roth.**  
Moissons et champs cultivés. **Th.** [Méd. et Maca.] Mars-Mai, AC.

**442. *Bunium pachypodium* P.W. Ball**  
Champs, moissons et pâturages rocailloux de la plaine et des basses montagnes. **G.** [W. Méd.] Avril-Juin, CC.

**443. *Bupleurum balansae* Bois. & Reut.**  
Coteaux pierreux et broussailles des basses montagnes. **Ch.** [AM.] Juin-Août, AC.

**444. *Bupleurum gibraltarium* Lam.**  
Broussailles et fissures des rochers surtout calcaires. **NPh.** [C. et S. Euro., NW. Afrique] Juin-Août, AR.

**445. *Bupleurum semicompositum* L.**  
Pâturages rocailloux, graviers des rivières, sur terrains légèrement sablonneux ; dans les plaines et les basses montagnes **Th.** [Méd. et Canaries] Avril-Mai, AC.

**446. *Crithmum maritimum* L.**  
Rochers et sables maritimes. **Ch.** [Euro., Méd. et Maca.] Mai-Août, CC.

**447. *Daucus carota* subsp. *carota* (L.) Thell.**  
Espèce rudérale et arvensis fréquente dans les champs, forêts claires, marais, pâturages et rochers maritimes ; du littoral aux moyennes montagnes. Espèce caractéristique des *Dauco-Melilotion*, *Festuco-Brometea*, *Brachypodium phoenicoidis*... **Th. (H.)** [Subcosm.] Mai-Juin (Juillet), R.

**448. *Daucus carota* subsp. *maximus* (Lamk.) Sperg.**  
Champs et pâturages argileux (Nitrophile). **Th.(H.)** [Méd.] (Avril) Mai-Août CC.

**449. *Daucus carota* subsp. *parfilorus* (Desf.) Fiori**  
Pâturages rocailloux et sablonneux. **Th.(H.)** [AM.] Avril-Juillet, AC.

**450. *Daucus durieua* Lange**  
Forêts claires, pentes pierreuses, champs incultes des montagnes. **Th.** [W. et E. Méd.] (Mars) Avril-Mai, RR.

**451. *Daucus muricatus* (L.) L.**  
Champs et pâturages argileux et pierreux de la plaine et des basses montagnes. Espèce nitrophile. **Th.** [W. et C. Méd.] Avril-Mai (Juin), CC.

**452. *Elaeoselinum fontanesii* Boiss.**  
*Elaeoselinum thapsioides* (Desf.) Maire  
Forêts claires, broussailles et pâturages des plaines et des basses et moyennes

montagnes calcaires et siliceuses. **H.** [Afn.] Avril-Juillet, CC.

**453. *Erygium campestre* L.**

Clairières des forêts, pâturages rocaillieux, Champs incultes ; dans la plaine et les montagnes. Espèce Subnitrophile. **G.** [W., C. et S. Euro., Afn., SW. Asie] Juin-Septembre, RR.

**454. *Erygium ilicifolium* Lam.**

Clairières forêts sèches, rocailles steppes et pâturages désertiques, préfère les sols basiques. **Th.** [AfnI.] Juin-Juillet, CC.

**455. *Erygium tricuspida* L.**

Broussailles, Pâturages, coteaux secs, lieux arides. **H.(G.)** [W. Méd.] Juin-Août, CC.

**456. *Eryngium triquetrum* Vahl.**

Pâturages rocaillieux, clairières des forêts, champs cultivés de la plaine et des montagnes. **H.** [Italie, Sicile, Algérie, Tunisie, Maroc] Mai-Juillet, CC.

**457. *Ferula communis* L.**

Clairières des forêts, rochers, pâturages. Elle préfère les sols basiques sur calcaires ; des plaine et des montagnes. **H.** [Méd.] Avril-Juillet, CC.

**458. *Foeniculum vulgare* Mill.**

Champs incultes, coteaux arides, ravins, rochers de la plaine et des basses montagnes. **H.** [S. Euro., SW. Asie, Afn.] Mai-Août, CC.

**459. *Kundmania sicula* (L.) DC.**

Forêts claires, pâturages sablonneux et argileux de la plaine et des basses montagnes. **H.** [Méd.] Mai-Juillet, CC.

**460. *Pseudorlaya pumila* (L.) Parl.**

*Orlaya maritima* Koch.

Sables maritimes, et plus rarement les sables de l'intérieur. **Th.** [Méd.] Mars-Avril, CC.

**461. *Scandix australis* L.**

Clairières des forêts rocailleuses, pâturages pierreux, champs cultivés des plaines et

des basses montagnes. **Th.** [S. Euro., SW. Asie et Afn.] Mars-Mai, CC.

**462. *Scandix pecten-veneris* L.**

Clairières des forêts, pâturages rocaillieux et champs cultivés (Subnitrophile, indifférence édaphique) de la plaine et des montagnes. **Th.** [Euro., SW. Asie, N. Afn.] (Février) Mars-Juin, CC.

**463. *Thapsia transtagana* Bort.**

*Thapsia garganica* L.

Clairières des forêts, pâturages sablonneux et rocaillieux, steppes, dans la plaine et les basses montagnes. **H.** [AMI.] Avril-Juin, CC.

**464. *Torilis arvensis* subsp. *neglecta* (Schult.) Thell.**

Forêts claires, broussailles fraîches, bords des eaux et champs ; dans les plaines et les basses et moyennes montagnes. Espèce nitrophile. **Th.** [C. et S. Euro., W. Asie, et Afn.] Mai-Juin, CC.

**465. *Trolis elongata* ( Hoffm.& Link) Samp.**

*Caucalis bifrons* (Pomel) M.

Forêts claires, pâturages rocaillieux, sur sols calcaires ; des basses et moyennes montagnes. **Th.** [Méd.] Avril-Mai, AC.

**466. *Trolis leptophylla* (L.) Reichenb.**

*Caucalis leptophylla* L.

Moissons, champs, pâturages et talus rocaillieux. **Th.** [W. et S. Euro., SW. Asie, Afn.] Avril-Mai, CC.

**467. *Torilis nodosa* (L.) Gaertn.**

Forêts claires, pâturages pierreux et les champs cultivés de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [W. et C. Euro., Méd. et SW. Asie] (Mars) Avril-Juin, CC.

## LXXI. VALERIANACEAE

**468. *Centranthus calcitrapae* (L.) Dufur.**

*Kentranthus macrosiphon* Boiss.

Forêts claires, pâturages pierreux et sablonneux, rochers des plaines et des





sols calcaires. **H.** [W. Méd.] Février-Juin, AC.

#### LXXXVIII. ARACEAE

**484. *Arisarum vulgare*** Targ. -Tozz.  
Lieux ombragés, talus, vieux murs, et pâturages rocaillieux des plaines et des basses montagnes **G.** [Méd.] Novembre-Février, C.

#### LXXXIX. ASPARAGACEAE

**485. *Asparagus acutifolius*** L.  
Forêt et broussailles des plaines et des montagnes **Phl. (Ch.)** [Méd.] Juillet-Octobre, CC.

**486. *Asparagus albus*** L.  
Steppes, broussailles, forêts claires et rochers. Il préfère les sols basiques ; de la plaine et des basses montagnes. **Ch. (Phl.)** [W. et C. Méd.] Juillet-Octobre, C.

**487. *Asparagus altissimus*** Munby  
Broussailles, maquis et rochers de la plaine et des basses montagnes. **Ch. (Phl.)** [AM.] Juillet-Septembre, AC.

**488. *Asparagus horridus*** L. in Murray  
*Asparagus stipularis* Forssk.  
Steppes, lieux pierreux ou sablonneux arides, préfère les sols basiques; de la plaine et des montagnes **Ch. (Phl.)** [Méd. et Maca.] Juillet-Décembre, C.

#### XC. ASPHODELACEAE

**489. *Asphodelus ayardii*** Jahand. & Maire  
*Asphodelus fistulosus* var *atlanticus* Jahand.  
Pâturages arides, Champs incultes, Bords des routes sur sols sablonneux et sables des rivières. **G.** [SW. Euro. et NW Afrique] Février-Juin, R.

**490. *Asphodelus ramosus*** L.  
*Asphodelus microcarpus* auct.  
Pâturages, champs incultes, broussailles et forêts. **G.** [S. Euro., W. Asie et Afn.] Février-Juin, CC.

#### XCI. COLCHICACEAE

**491. *Colchicum lusitanicum*** Bort.  
*Colchicum autumnale* subsp *algeriense* Trab.  
Pâturages humides, sur sols basiques. **G.** [AfnI et Italie] Septembre-Novembre, C.

**492. *Merendera filifolia*** Camb.  
Champs incultes et les pâturages secs, préfère les sols acides. **G.** [W. Méd.] Octobre-Novembre, CC.

#### XCII. CYPERACEAE

**493. *Carex hallerana*** Asso.  
Broussailles de la plaine et rocaillies surtout calcaires des forêts de montagnes. Espèce calcicole. **H.** [Méd.] Mars-Mai, C.

#### XCIII. DISCOREACEAE

**494. *Tamus communis*** L.  
Broussailles, haies, ravins et forêts de la plaine et des montagnes. **G.** [Euro., Afn. et W. Asie] Février-Mai, C.

#### XCIV. HYACINTHACEAE

**495. *Charybdis maritima*** (L.) Speta  
*Urginea maritima* (L.) Baker  
Broussailles et pâturages pierreux ou sablonneux. Espèce indifférent à la nature chimique des sols. **G.** [S. Euro., Maca., SW. Asie, Afn.] Septembre-Octobre, C.

**496. *Charybdis undulata*** (Desf.) Speta  
*Urginea undulata* (Desf.) Steinh.  
Pâturages sablonneux ou rocaillieux du littoral et de la plaine. **G.** [Sardaigne, Corse, AfnI.] Août-Octobre, C.

**497. *Dipcadi serotinum*** (L.) Medik.  
Steppes, pâturage sablonneux, forêts claires sur sols secs. **G.** [SW. Euro. et Afn.] Février-Mai, C.

**498. *Hyacinthoides lingulata*** (Poir.) Rothm.  
*Scilla lingulata* Poiret

Pâturage et broussailles des plaines et des basses montagnes. **G.** [Afn.] Octobre-Décembre, C.

**499. *Muscari comosum*** (L.) Mill.

Champs, lieux incultes sablonneux ou rocaillieux de la plaine et clairières des forêts de montagne. **G.** [C. Euro., Méd. et Maca.] Mars-Mai, C.

**500. *Oncostema peruviana*** (L.) Speta

*Scilla peruviana* L.

Clairières des forêts, Broussailles et pâturages. Il préfère les sols argileux. **G.** [S. Euro., Afn., W. Asie] Mars-Mai (Juin), C.

**501. *Ornithogalum sessiliflorum*** Desf.

Pâturage rocaillieux des basses montagnes. **G.** [Afn.] Avril-Mai, AC.

**502. *Ornithogalum algeriense*** Jord. & Fourr.

*Ornithogalum umbellatum* L.

Clairières des forêts, broussailles et pâturages. Il préfère les sols caillouteux. **G.** [Afn.] Avril-Mai, C.

**503. *Prospero autumnale*** (L.) Speta

*Scilla autumnalis* subsp. *autumnalis*

Pâturages sablonneux ou pierreux et broussailles. **G.** [Euro., Afn. et W. Asie] Septembre-Novembre, C.

**504. *Prospero fallax*** (Steinh.) Speta

*Scilla autumnalis* subsp. *fallax* (Steinh.) Batt.

Pâturages et broussailles. **G.** [Afn.] Septembre-Novembre, AC.

## XCV. IRIDACEAE

**505. *Gladiolus communis*** L.

*Gladiolus byzanticus* Mill.

Broussailles et pâturages. Elle préfère les sols basiques; de la plaine et des montagnes. **G.** [S. Esp., Sicile, NW. Afrique] Avril-Juin, C.

**506. *Gladiolus segetum*** Ker-Gawl.

Moissons, champs cultivés et terrains incultes de la plaine. **G.** [S. Euro.,

N.Afrique, SW. Asie et Maca.] Mars-Mai, C.

**507. *Gynandrisis sisyrrinchium*** (L.) Parl.

*Iris sisyrrinchium* L.

Lieux arides, pierreux ou sablonneux, de la plaine et des basses montagnes. **G.** [Méd. et SW. Asie] Février-avril, CC.

**508. *Iris tingitana*** Boiss. & Reut.

Forêts claires et pâturages **G.** [AM.] Mars-Mai, AC.

**509. *Romulea bulbocodium*** (L.) Sebast. & Mauri

Pâturages de la plaine, clairières des forêts des montagnes. **G.** [Méd.] Janvier-Février, C.

## XCVI. LILIACEAE

**510. *Fritillaria lusitanica*** subsp. *oranensis* (Pomel) Valdés

*Fritillaria messanensis* var. *algeriensis* (Baker) M. et W.

Forêts sablonneuses, pâturages et broussailles sur sols acides. **G.** [Afn.] Février-Mars, R.

**511. *Gagea algeriensis*** Chabert

Pâturages et forêts. **G.** [AMI.] Février-Mai, R.

**512. *Gagea durieui*** Parl. ex Trab.

Rochers calcaires **G.** [AMI.] Février-Avril, C.

**513. *Gagea fibrosa*** (Desf.) Schult. & Schult.

*Gagea reticulata* (Pall.)

Pâturages sablonneux ou rocaillieux. **G.** [E. Méd.] Février-Avril, AR.

## XCVII. ORCHIDACEAE

**514. *Anacamptis pyramidalis*** (L.) Rich. Maquis et pâturages de la plaine et des basses montagnes sur sols clacaires. **G.** [W., C. Euro. et Méd.] Avril-Juin, AR.

**515. *Gennaria diphylla*** (Link) Parl.

Bois frais, maquis humides et roches ombragés du littoral, entre 0 et 200 m d'Altitude. **G.** [W. Méd. et Maca.] Février-Mai, RR.

**516. *Ophrys apifera*** Huds.

Broussailles, pâturages un peu humides sur sols basiques ; des plaines et des montagnes **G.** [C. Euro. et Méd.] Avril-Juin, AC.

**517. *Ophrys bombyliflora*** Link.

Pâturages broussailles sur sols basiques ou légèrement gypseux. **G.** [Méd.] Février-Avril, C.

**518. *Ophrys dyris*** Maire

Broussailles et pâturages sur sols basiques ou légèrement acides mais préfère les sols basiques argileux ou marneux. **G.** [AMI.] Février-Mai, RR.

**519. *Ophrys fusca*** Link.

Broussailles et pâturages, de la plaine et des basses montagnes. **G.** [Méd.] Février-avril, C.

**520. *Ophrys lutea*** Cav.

Broussailles et pâturages pierreux, sur sols calcaires ou marneux, de la plaine et des basses montagnes **G.** [Méd.] Mars-Mai, C.

**521. *Ophrys speculum*** Link.

Broussailles et pâturages, sur sols calcaires ; de la plaine et des basses montagnes. **G.** [Méd.] Février-Avril, AC.

**522. *Ophrys sphegifera*** Willd.

*Ophrys scolopax* Cav.

Pâturages et broussailles, sur sols basiques, acides ou légèrement gypseux ; de la plaine et des basses montagnes. **G.** [S. France, AfnI.] Mars-Mai, AC.

**523. *Ophrys tenthredinifera*** Willd.

Pâturages de la plaine et forêts des montagnes, préfère les sols basiques et drainés. **G.** [Méd.] Mars-Mai, C.

**524. *Orchis coriophora*** L.

Forêts, broussailles, pâturages secs et prairies humides, préfère les sols acides de

la plaine et des montagnes. **G.** [AfnI.] Avril-Juin, AR.

**525. *Orchis mascula*** (L.) L. **G.**

Pâturages, forêts et pelouses, sur sols calcaires de la plaine et des montagnes [W. Euro., Méd. et Canaries] Mars-Juin, AC.

**526. *Orchis champagneuxii*** Barnéoud

*Orchis morio* L.

Pâturages et maquis sur sols neutres ou légèrement acide. **G.** [W. Méd.] Février-Mai, R.

**527. *Orchis papilionacea*** L.

Pâturages, broussailles et forêts, de la plaine et des montagnes. **G.** [Méd.] Mars-Mai, AR.

**528. *Serapias lingua*** L.

Forêts, broussailles et pâturages humides du littoral, sur sols acides ou légèrement neutres. **G.** [Méd.] Mars-Mai C.

**529. *Serapias parviflora*** Parl.

Forêts, broussailles et pâturages sablonneux du littoral. **G.** [Méd.] Mars-Mai, AC.

## XCVIII PALMAE

**530. *Chamaerops humilis*** L.

Forêts, broussailles et pâturages argileux, sablonneux ou pierreux secs de la plaine et des montagnes. **NPh. (Ch.)** [W. Méd.] Mars-Mai, CC.

## XCIX. POACEAE

**531. *Aegilops neglecta*** Req. ex Bertol.

*Aegilops triuncialis subsp triaristata* (Willd.) Rouy.

Champs, bords des chemins (nitrophile), et pâturages des plaines et des basses montagnes. **Th.** [Méd., Transcaucasienne, Iran] Mars-juin, C.

**532. *Aira cupaniana*** Guss.

Pâturages et broussailles, sur sols sablonneux acides ; des plaines et des montagnes **Th.** [Méd.] Avril-Mai, AC.

**533. *Ampelodesma mauritanica*** (Poir.) T. Durand & Schinz  
Forêts, broussailles et pâturages pierreux de la plaine et des basses montagnes, **H.** [Méd.] Avril-Juin, CC.

**534. *Aristida caerulescens*** Desf.  
Sables du littoral, steppes, rocailles arides de la plaine et des basses montagnes. **H.** [S. Euro, S. et SW. Asie, NW. Afrique et Maca.] Mars-Juillet, CC.

**535. *Avena barbata*** Pott ex Link  
*Avena alba* Vahl.  
Clairières des forêts, cultures et pâturages sablonneux ou rocaillieux de la plaine et des montagnes. **Th.** [Méd. et Irano-Tur.] Avril-Juin, CC.

**536. *Brachypodium distachyon*** (L.) P. Beauv.  
*Brachypodium distachyum* (L.) P.B.  
Rocailles et pâturages secs de la plaine et des montagnes. **Th.** [C. et W. Asie, Méd. et Maca.] Mars-Juin, CC.

**537. *Brachypodium retusum*** (Pers) P. Beauv.  
*Brachypodium ramosum* (L.) Roem. & Schult.  
Espèce caractéristique des Pinèdes et des Tetraclinaie, pâturages rocaillieux de la plaine et basses montagnes. Espèce basiphile. **H.** [Méd.] Avril-Juin, C.

**538. *Brachypodium sylvaticum*** (Huds.) P. Beauv.  
Lieux humides ombragés, forêts des basses et moyen montagnes. **H.** [Euro., NW. Afrique, régions tempérées de l'Asie et Maca.] Juin-Juillet (Septembre), C.

**539. *Briza maxima*** L.  
Pâturages sablonneux ou rocaillieux, forêts, et pelouses sur sols oligotrophes ; de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [Méd. et Maca.] Mars-Juillet, CC.

**540. *Bromus hodeaceus*** subsp. *divaricatus* (Bonnier & Layens) Kerguelen  
*Bromus hodeaceus* subsp. *molliformis* (Lloyd) M. & W.  
Forêts, champs, bords des dayas et pâturages de la plaine et des montagnes. **Th.** [S. Euro. et NW. Afrique] Avril-Juin, RR.

**541. *Bromus madritensis*** subsp. *madritensis* M. & W.  
*Bromus madritensis* subsp. *eu-madritensis* M. & W.  
Forêts, broussailles et pâturages sablonneux ou rocaillieux de la plaine et des basses montagnes. Espèce rudérale nitrophile. **Th.** [Euro., SW. Asie, N. Afrique et Maca.] Avril-Juin, CC.

**542. *Bromus fasciculatus*** C. Presl  
*Bromus rubens* subsp. *fasciculatus* (Presl.) Trab.  
Pâturages et pelouses humides. **Th.** [S. Euro., Afr. et SW. Asie] Février, R.

**543. *Bromus rubens*** L.  
*Bromus rubens* subsp. *eu-rubens* Maire  
Steppes, moissons et pâturages sablonneux ou rocaillieux arides de la plaine et des basses montagnes. Espèce subnitrophile. **Th.** [S. Euro., SW. Asie, Afr., Maca.] Avril-Mai, C.

**544. *Bromus scoparius*** L.  
Champs incultes, pâturages et lieux humides de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [C. et S. Euro., SW. Asie et Afr.] Mars-Mai, AC.

**545. *Bromus sterilis*** L.  
Forêts, pâturages et prairies irriguées. Espèce subnitrophile indifférente de point de vue édaphique. **Th.** [Euro., SW. Asie et Afr.] Mars-Juin, AC.

**546. *Catapodium loliaceum*** (Huds.) Link  
Falaises maritimes et rocailles de montagnes. **Th.** [W. et S. Euro., SW. Asie, Afr. et Maca.] Avril-Juin, C.

**547. *Dactylis glomerata*** L.  
Pâturages, broussailles et forêts de la plaine et des montagnes. La sous espèce typique préfère les sols riches et humides.

Les autres sous espèces préfèrent les lieux secs et chauds. Taxon à étudier. **H.** [Méd.] Mars-Juillet, C.

**548. *Desmazeria rigida*** (L.) Tutin

*Lolium rigidum* Gaud.

Sables maritimes, champs, bords de dayas et rocailles de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [W. et C. Euro., Méd. et Maca.] Mars Juin, C.

**549. *Festuca atlantica*** Duval-Jouve

Pâturages rocaillieux des montagnes. **Th.** [AM.] Juin, AC.

**550. *Festuca coeruleascens*** Desf.

Pâturages sablonneux ou pierreux et broussailles de la plaine et des basses montagnes **H.** [S. Espagne, Corse, Sicile, NW. Afrique] Mars-Juin, CC.

**551. *Hordeum murinum*** subsp. *leporinum* (Link) Arcang.

Bords des chemins, vieux murs, décombres et pâturages de la plaine et des montagnes. Espèce nitrophile fréquente près des habitations et des lieux fréquentés par le bétail. **Th.** [W. Euro., Méd. et Maca.] Février-Juin, CC.

**552. *Hyparrhenia hirta*** (L.) Stapf.

Espèce fréquente sur les pentes et les talus secs à sols érodés et/ou rocaillieux. **H.** [Méd., Afrique, S. et SW. Asie et Maca.] Janvier-Décembre, CC.

**553. *Koeleria vallesiana*** (Honck.) Bert

Pâturages secs, sur sols rocaillieux calcaires. **H.** [S et W. Euro. et NW. Afrique] Mai-Juillet, AC.

**554. *Lagurus ovatus*** L.

Sables maritimes, forêts, broussailles, pâturages sablonneux ou rocaillieux calcaires, de la plaine et des montagnes. **Th.** [W. Euro., Méd. et Maca.] Mars-Juillet, CC.

**555. *Lamarckia aurea*** (L.) Moench

Pâturages, champs et lieux incultes de la

plaine et des montagnes. **Th.** [S. Euro., Afn., Maca.] Février-Juin, CC.

**556. *Lygeum spartum*** L.

Steppes, lieux argileux ou gypseux arides de la plaine et des basses montagnes. **H.** [Méd.] Mars-Mai, C.

**557. *Pholiurus incurvus*** (L.) C.E.Hubb.

*Pholiurus incurvus* subsp. *incurvatus* L. Maire

Terrains salés du littoral. **Th.** [W. et S. Euro., SW. Asie, NW. Asie et Maca.] Avril-Juin, C.

**558. *Piptatherum miliaceum*** (L.) Coss.

*Oryzopsis miliacea* (L.) Asch. & Schiv.

Rochers et pâturages pierreux de la plaine et des montagnes. Espèce nitrophile. **H.** [Méd. et Maca] Avril-Novembre, C.

**559. *Rostraria balansae*** (Coss. & Durieu) Holub

*Koeleria balanseae* Coss. & Durieu

Lieux pierreux et pelouses, maritimes et submaritimes. **Th.** [AM.] Mars-Mai, RR.

**560. *Stipa lagascae*** Roem. & Schult.

Steppes et pâturages pierreux secs et matorrals dégradés sur sols squelettiques. **H.** [AfnI.] Avril-Juillet, CC.

**561. *Stipa tenacissima*** L.

Steppes, pâturages rocaillieux et roches de la plaine, des hauts plateaux et des montagnes. **H.** [Méd.] Mars-Mai, CC.

**562. *Trisetaria loeflingiana*** (L.) Paunero

*Trisetaria cavanillesii* (Trin.) Maire

Pâturage sablonneux arides. **Th.** [E. Méd.] Mars-Mai, RR.

**563. *Vulpia membranacea*** (L.) Dumort.

Pâturages, broussailles sur sols sablonneux. **Th.** [W. Euro., W. Méd. et Maca.] Février-Mai CC.

**564. *Vulpia myuros*** subsp. *myuros*

*Vulpia myuros* subsp. *pseudomyuros* (Soy.-Will.) Maire & Weiller

Sables, pâturages secs, maquis de la plaine et des basses montagnes. **Th.** [Subcosm.] Mars-Juin, C.

## C. RUSCACEAE

**565. *Ruscus hypophyllum* L.**

Lieux pierreux, rochers humides et ombragés des forêts et broussailles de la plaine et des basses montagnes. **H.** [W. Méd.] Janvier-Avril, AC.

## CI. SMILACACEAE

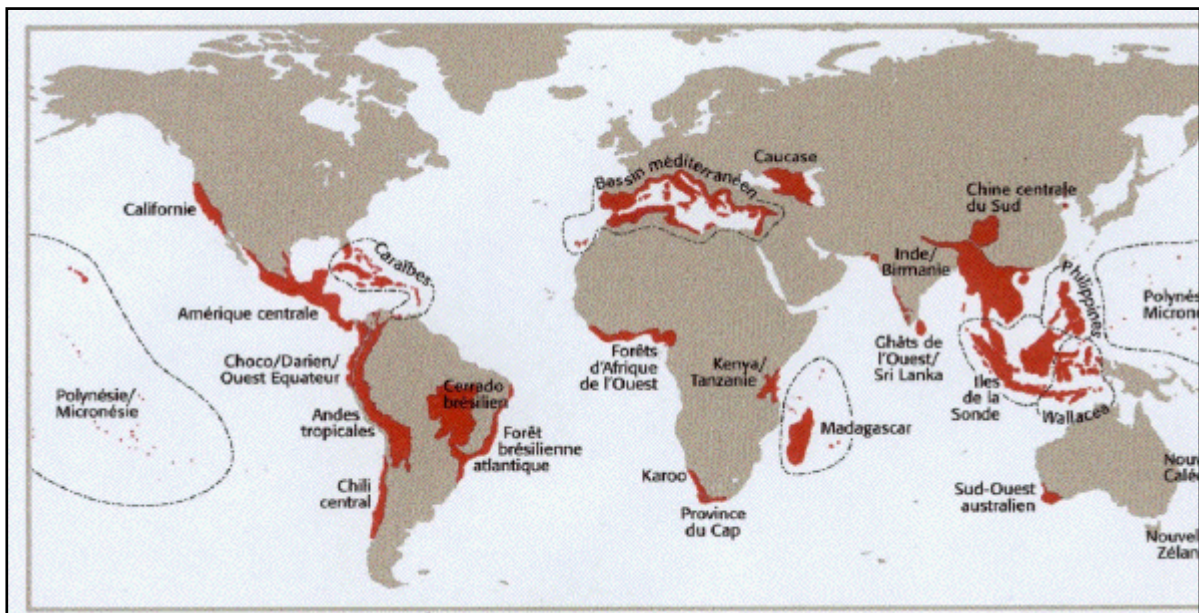
**566. *Smilax aspera* L.**

Haies, broussailles, roches ombragés maquis et forêts de la plaine et des basses montagnes **Phl.** [Méd., W. Asie et Maca.] Août-Octobre C.

## 2. 5. LA FLORE

### 2.5.1- Généralités sur la flore algérienne

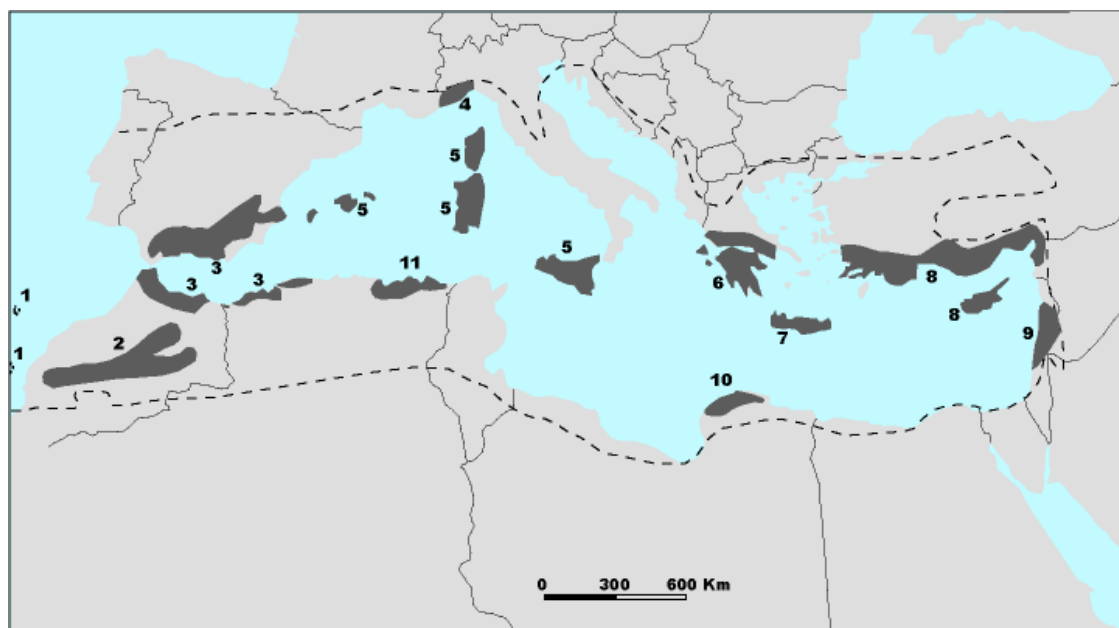
A l'échelle de la biosphère, Myres et *al.* (2000) distinguent 25 *Hotspots* majeurs de biodiversité. Ils correspondent pour 18 d'entre eux à des écosystèmes de forêts tropicales, les autres à des zones sises dans divers écosystèmes méditerranéens, un seul d'entre eux dans la région caucasienne (Fig.4). En matière de biodiversité végétale, ces zones privilégiées sont caractérisées par le fait qu'elles comptent plus de 1000 espèces de plantes pour 2500 km<sup>2</sup> (Ramade, 2002). Ces mêmes auteurs, soulignent que ces 25 *Hotspots* bien qu'ils ne couvrent au total que 1.5% de la surface des continents renferment 44% de la biodiversité totale en plantes vasculaires et 33% des espèces de mammifères



**Figure 10:** vingt cinq " points névralgiques de la biodiversité " (hotspots), où des concentrations exceptionnelles d'espèces endémiques sont soumises à d'exceptionnelles pertes d'habitat (MYERS et al., 2000)

La région méditerranéenne est considérée comme région privilégiée dans sa diversité floristique et son endémisme par son histoire à travers les ères géologiques. Elle apparaît donc sur le plan mondial comme un centre majeur de différenciation des espèces végétales (Quézel et Médail, 1995). Ces derniers distinguent au sein de ces régions dix *points chauds* (au sens des auteurs francophones) ou *Hotspots* réparties tout autour du bassin (Fig.11).





**Figure 11:** Délimitation géographique du point chaud « Kabyliès-Numidie-Kroumirie » et positionnement au sein de l'ensemble de points chauds du « Bassin méditerranéen »  
 1, Madère et Canaries ; 2, Haut et Moyen Atlas ; 3, complexe bético-rifain ; 4, Alpes maritimes et ligures ; 5, îles tyrrhéniennes ; 6, Sud- et Centre-Grèce ; 7, Crète ; 8, Sud-Anatolie et Chypre ; 9, Syrie-Liban-Palestine ; 10, Cyrénaïque méditerranéenne ; 11, Kabyliès-Numidie-Kroumirie  
 (Errol et Benhouhou, 2007).

Les flores des régions méditerranéennes, et particulièrement celles présentes autour du Bassin Méditerranéen, sont unanimement considérées comme étant d'une exceptionnelle diversité. Le Bassin Méditerranéen, avec 30 000 espèces vasculaires, est un lieu de fort endémisme. Si l'on étend cette évaluation à l'ensemble des zones à climat méditerranéen du monde, l'ensemble des flores méditerranéennes du globe regroupe au moins 70 000 espèces vasculaires, soit environ le quart ou le cinquième des espèces végétales vasculaires connues aujourd'hui sur l'ensemble de la planète.

La flore algérienne occupe une place importante au niveau du Bassin Méditerranéen. Parmi les 11 *hotspots* méditerranéens 2 appartiennent au territoire algérien (Fig.11). Le tableau suivant, relatif à la biodiversité des pays du bassin méditerranéen, nous permet de situer l'Algérie par rapport aux autres pays du bassin. Le nombre de taxon de la flore algérienne est beaucoup moins important que ceux observés en Turquie (5000), Espagne (5000) et la Grèce (4000) mais plus ou moins proche de celui des autres pays si non plus importante. Parmi les quatorze pays méditerranéen, l'Algérie occupe la septième position de point de vue richesse en nombre de taxons. Il faut signaler au passage que le nombre de taxons donné est loin d'être exact puisque beaucoup de choses reste à faire, et la comparaison est un peu biaisée. En effet, les pays du nord sont bien étudiés, la connaissance de la flore est

actuellement achevée alors qu'on découvre toujours des espèces ou sous espèces nouvelles dans la rive sud.

**Tableau 1:** Biodiversité des pays du Bassin Méditerranéen (Quézel, 1995)

Pays	Surfaces en régions Méd.	Nbr d'espèces en région Méd.
Algérie	300 000	2700
Maroc	300 000	3800
Tunisie	100 000	1600
Lybie	100 000	1400
Egypte	15 000	1100
Jordanie	10 000	1800
Syrie	50 000	2600
Liban	10 000	2600
Turquie	480 000	5000
Grèce	100 000	4000
Italie	200 000	3850
France	50 000	3200
Espagne	400 000	5000
Portugal	70 000	2500

### 2.5.1.1- Bilan taxonomique

La flore vasculaire de l'Algérie est relativement mieux étudiée par rapport aux autres groupes. Mais, comparé à d'autres pays voisins, le niveau des connaissances sur notre flore reste insatisfaisant. Ce bilan taxonomique est réalisé sur la base de données bibliographiques, notamment les flores de **Quézel et Santa** (1962-1963) et d'**Ozenda** (1977) ainsi que les travaux de **Quézel** (1964, 1975, 1978, 1991), **Quézel et Médail** (1995), **Le Houerou** (1995)

Il n'existe pas, en Algérie, de mise au point permettant d'avoir une idée précise de la richesse floristique. Les chiffres avancés par les auteurs sont très variables. **Quézel** (1964) cite 2840 espèces pour l'Algérie du Nord (Sahara exclu). En 1975, **Quézel et Bounaga** signalent 3300 espèces pour l'Algérie et la Tunisie. A la même époque, **Le Houerou** (1975) avance le chiffre de 3150 espèces pour l'Algérie alors qu'il en signale 3200 en 1995.

**Quézel et Médail** (1995) retiennent également 3150 espèces dont 2700 se retrouvent en région méditerranéenne.

La flore de **Quézel et Santa** (1962-1963) comprend 3139 espèces. Toutefois, 33 espèces naturalisées, cultivées, hybrides ou de présence douteuse ne sont pas numérotées. Par ailleurs, 4 espèces endémiques signalées par **Ozenda** (1977) ne figurent pas dans la flore de **Quézel et Santa** (1962-1963). 56 autres nouvelles espèces sont considérées comme présentes en Algérie par **Greuter et al.** (1984-1989). Notons par ailleurs, que le formulaire floristique des végétaux vasculaires de l'Algérie, établi par **Brisse et Grandjouan** (1979), sur la base de la flore de **Quézel et Santa** (1962-1963), compte 5222 taxons (3274 espèces, 1376 sous-espèces, 551 variétés et 21 sub-variétés) et 87 hybrides.

Toutes ces considérations porteraient le total des espèces présentes en Algérie à **3232** (3753 avec les sous-espèces et variétés) réparties sur 917 genres et 131 familles. Les familles les plus riches, comptant plus de 100 espèces sont au nombre de sept seulement (Tableau 2), et regroupent ensemble plus de 1684 espèces, soit près de la moitié (52,10%) de la richesse spécifique totale du pays. Il s'agit des *Astéracées* avec environ 433 espèces, des *Légumineuses* avec 141 espèces, des *Poacées* 289 espèces, des *Crucifères* 171 espèces, des *Caryophyllacées* et des *Lamiacées* avec 142 espèces et des *Umbellifères* 132 espèces. Viennent ensuite les familles qui renferment entre 50 et 78 espèces (*Liliacée*, *Scrofulariacée*, *Boraginacée*, *Chénopodiacee*, *Cypéracée*, *Renonculacée*). Au contraire, celles les plus pauvres, montrant qu'une seule espèce sont nombreuses (36), (exemples *Osmundacées*, *Selaginellacées*, *Taxacées*, *Betulacées*, *Theligonacées*, *Oxalidacées*, *callitrichacées*, *Myrtacées*, *Globulariacées*,...). Concernant les genres, *Helianthemum*, *Centaurea*, *Ononis*, *Trifolium*, *Astragalus*, *Silene* présentent entre 30 et 58 espèces.

L'embranchement des *Ptéridophytes* est représenté par 45 espèces (58 espèces, sous-espèces et variétés) appartenant à 23 genres et 8 familles. La famille des *Polypodiacées* prédomine avec 15 genres et 31 espèces. Les autres familles sont très faiblement représentées. Il s'agit de la famille des *Marsileacées* (4 espèces, 2 genres), *Isoetacées* (3 espèces, 1 genre), *Equisetacées* et *Ophioglossacées* (2 espèces, 1 genre), *Osmandacées*, *Salviniacées* et *Selaginacées* (1 espèce, 1 genre).

Le sous-embranchement des *Gymnospermes* (embranchement des *Spermatophytes*) compte seulement 4 familles, 8 genres et 17 espèces (37 espèces, sous-espèces et variétés) arbustives ou arborées. Ces familles sont par ordre d'importance : Les *Cupressacées* (7 espèces, 3 genres), les *Pinacées* (5 espèces, 3 genres), les *Ephedracées* (4 espèces, 1 genre) et les *Taxacées* (1 espèce, 1 genre).

Le sous-embranchement des *Angiospermes* est le groupe le plus important. La première classe (*Monocotylédones*) du groupe est représentée essentiellement par des plantes herbacées, soit 581 espèces (1001 espèces, sous-espèces, variétés et sub-variétés) appartenant à 201 genres et 23 familles. Les familles les mieux représentées sont : les *Poaceae* qui dominent largement avec 116 genres et 288 espèces, suivies des *Liliacées*<sup>3</sup> (22 genres et 79 espèces), des *Cypéracées* (9 genres, 59 espèces), des *Orchidacées* (15 genres, 48 espèces), des *Juncacées* (2 genres, 24 espèces) et des *Iridacées* (4 genres, 21 espèces). La classe des *Dicotylédones*, de loin, la plus importante, elle réunit la majorité des espèces de la flore

---

<sup>3</sup> Cette famille est actuellement divisée en plusieurs nouvelles familles. Dans le catalogue nous avons préféré utilisé la nouvelle nomenclature.

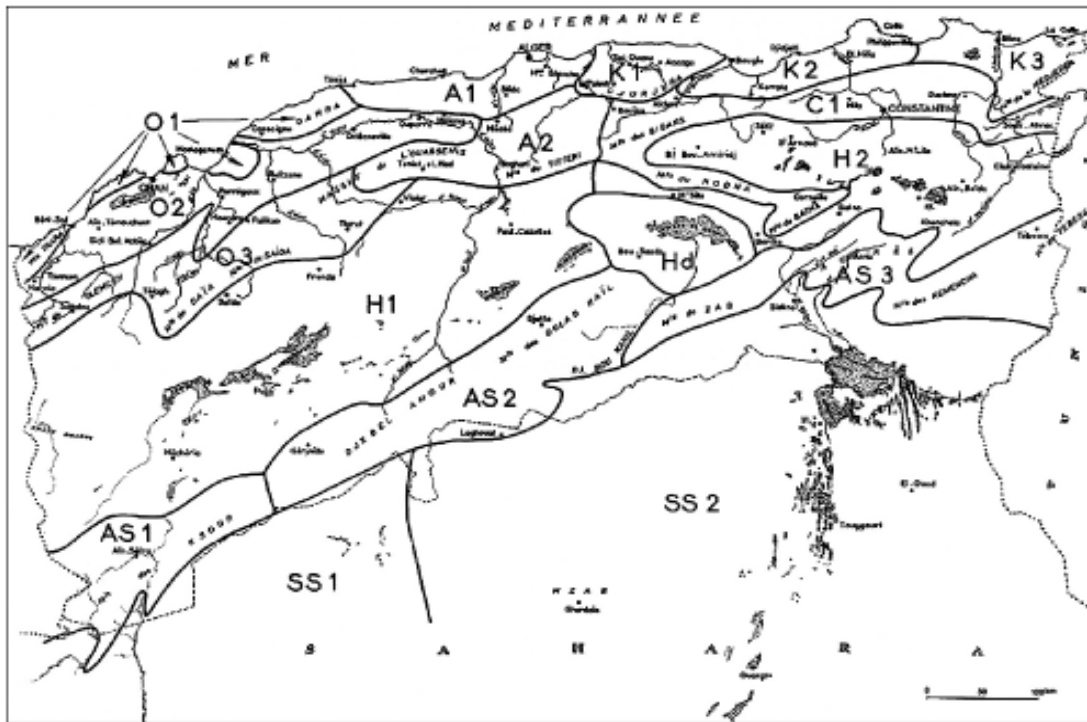
algérienne, soit 2631 espèces (4126 espèces, sous-espèces, variétés et sub-variétés) appartenant à 685 genres et 96 familles. Les familles les plus importantes sont : les *Astéracées* (111 genres, 428 espèces), les *Légumineuses* (56 genres, 361 espèces), les *Crucifères* (68 genres, 183 espèces), les *Caryophyllacées* (32 genres, 147 espèces), les *Lamiacées* (28 genres, 145 espèces), les *Umbellifères* (55 genres, 132 espèces) et les *Scrofulariacées* (15 genres, 96 espèces), viennent ensuite les *Borraginacées* (28 genres, 69 espèces), les *Chénopodiacées* (20 genres, 69 espèces), les *Renonculacées* (12 genres, 52 espèces), les *Cistacées* (5 genres, 51 espèces), les *Euphorbiacées* (5 genres, 44 espèces), les *Rosacées* (16 genres, 41 espèces), les *Rubiacées* (10 genres, 41 espèces), les *Géraniacées* (3 genres, 41 espèces).

**Tableau 2:** Principaux éléments taxonomiques de la flore algérienne

Embranchements	Sous-embranchements	Classes	Familles	Genres	Espèces		
<b><i>Ptéridophytes</i></b> 8 familles 23 genres 45 espèces 11 sous espèces 2 variétés			<i>Polypodiacées</i>	15	31		
			<i>Marsiléacées</i>	2	4		
			<i>Isoetacées</i>	1	3		
			<i>Equisétacées</i>	1	2		
			<i>Ophioglossacées</i>	1	2		
			<i>Osmandacées</i>	1	1		
			<i>Salviniacées</i>	1	1		
			<i>Sélaginacées</i>	1	1		
<b><i>Spermatophytes</i></b> 123 familles 894 genres 3229 espèces 1365 sous espèces 549 variétés 21 sous variétés	<b><i>Gymnospermes</i></b> 4 familles 8 genres 17 espèces		<i>Cupressacées</i>	3	7		
			<i>Pinacées</i>	3	5		
			<i>Ephedracées</i>	1	4		
			<i>Taxacées</i>	1	1		
	<b><i>Angiospermes</i></b> 119 familles 886 genres 3212 espèces 1349 sous espèces 401 variétés 17 sous variétés	<b><i>Monocotylédones</i></b> 23 familles 201 genres 581 espèces 272 sous espèces		<i>Poacées</i>	116	288	
				<i>Liliacées</i>	22	79	
				<i>Cypéracées</i>	9	59	
				<i>Orchidacées</i>	15	48	
				<i>Juncacées</i>	2	24	
				<i>Iridacées</i>	4	21	
		<b><i>Dicotylédones</i></b> 96 familles 685 genres 2631 espèces 1077 sous espèces 401 variétés 17 sous variétés			<i>Astéracées</i>	111	428
					<i>Légumineuses</i>	56	361
					<i>Crucifères</i>	68	183
					<i>Caryophyllacées</i>	32	147
					<i>Lamiacées</i>	28	145
					<i>Umbellifères</i>	55	132
					<i>Scrofulariacées</i>	15	96
<i>Boraginacées</i>	28	69					
<i>Ranunculacées</i>	12	52					
<i>Cistacées</i>	5	51					
<i>Rosacée</i>	16	41					
<i>Rubiacées</i>	10	41					
<i>Euphorbiacées</i>	5	44					
<i>Géraniacées</i>	3	41					

### 2.5.1.1.1- La richesse spécifique et les secteurs phytogéographiques

L'Algérie se compose de deux sous-ensembles, le «Tell» au sens large (c'est-à-dire l'Algérie du Nord) et le Sahara algérien (c'est-à-dire les régions désertiques méridionales). A ces ensembles géographiques naturels correspondent des divisions biogéographiques bien nettes, des bioclimats différents (de l'humide au désertique) et une végétation méditerranéenne et saharienne qui se déploie du nord au sud en fonction du climat.



**Figure 12:** Secteurs phytogéographiques de l'Algérie du Nord (Quézel et Santa, 1962-1963).

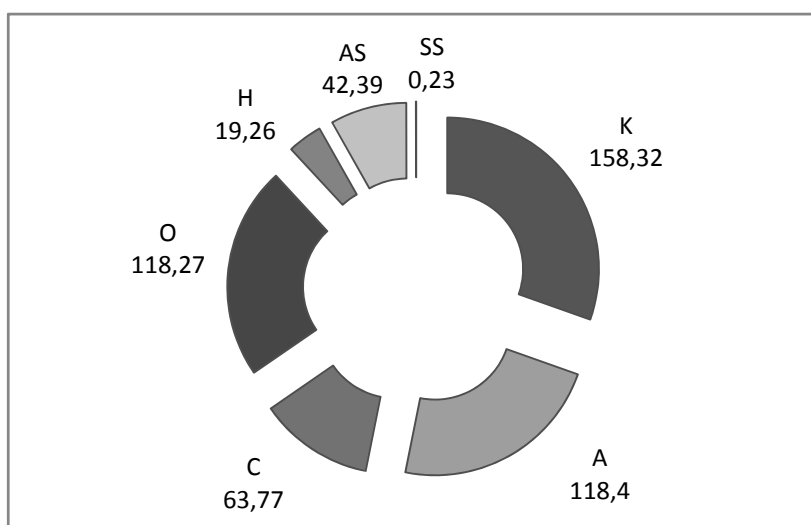
L'Algérie a été découpée par **Quézel et Santa** (1962-1963) en 20 secteurs phytogéographiques (Fig.12) :

- ↪ O1, O2, O3, respectivement : les collines du littoral oranais, les plaines de l'arrière-littoral oranais dont la Macta, les causses oranais qui rassemblent principalement les monts de Tlemcen, les monts de Saïda... ;
- ↪ A1, A2, respectivement : les collines et le littoral du proche Algérois, incluant la Mitidja, les montagnes du Tell algérois ;
- ↪ K1, K2, K3, respectivement : la Grande Kabylie, la Petite Kabylie, incluant la Kabylie de Collo, la Numidie littorale ceinturant les villes de Annaba (ex-Bône) et El Kala (ex-La Calle);
- ↪ C1 : les collines du Tell constantinois, incluant les montagnes de l'axe Bibans/Hodna/Bellezma ;

- ↪ H1, H2, Hd respectivement : les Hautes Plaines de l'Ouest (du Sud oranais au Sud algérois), les Hautes Plaines de l'Est (Sud constantinois), la plaine du Hodna (enclave nord-saharienne) ;
- ↪ AS1, AS2, AS3, respectivement : l'Atlas saharien occidental (région d'Aïn Sefra), l'Atlas saharien central (région de Djelfa), les Aurès et l'Atlas saharien oriental (région de Tébessa).
- ↪ Nous ne disposons pas dans cette partie du nombre d'espèces par secteur car en général dans la flore de l'Algérie, les secteurs ne sont pas renseignés pour les espèces communes (Véla et Benhouhou, 2007). La plupart des synthèses consultées ne donnent pas la richesse spécifique des différents secteurs phytogéographiques. La seule information dont ont dispose est la richesse aréale (nombre d'espèces au Km<sup>2</sup>). Cette donnée est tirée d'un bilan sur la flore de l'Algérie établie en 2002 par une commission, chargé par le ministère d'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. Ces données sont portées sur le tableau 3 et représentées sur la figure 13.

**Tableau 3:** Richesse aréale et surface des secteurs phytogéographiques de l'Algérie (Bouzenoune, 2002)

Secteur phytogéographique	Surface en hectares	Richesse aréale
Le secteur kabyle et numidien (K)	1 800 000	158,32
Le secteur algérois (A)	1 700 000	118,4
Le secteur du Tell Constantinois (C)	1 200 000	63,77
Le secteur oranais (O)	4 100 000	118,27
Le secteur des hauts plateaux (H)	10 900 000	19,26
Le secteur de l'Atlas saharien (AS)	6 080 000	42,39
Le secteur du Sahara septentrional (SS)	180 990 000	0,23



**Figure 13:** la richesse aréale des secteurs phytogéographiques de l'Algérie

La **figure 13** montre que le secteur le plus riche est le secteur Kabyle et Numidien avec une valeur de 158,32 suivi du secteur Algérois avec 118,40 puis le secteur Oranais avec une valeur de 118,27, le secteur Saharien est le moins riche avec une valeur de 0,23. Ceci nous amène à dire que le Tell est la région la plus riche floristiquement. Dans l'ensemble, la richesse aréale décroît des secteurs littoraux vers les continentaux.

### 2.5.1.1.2- Le spectre phytogéographique de la flore algérienne

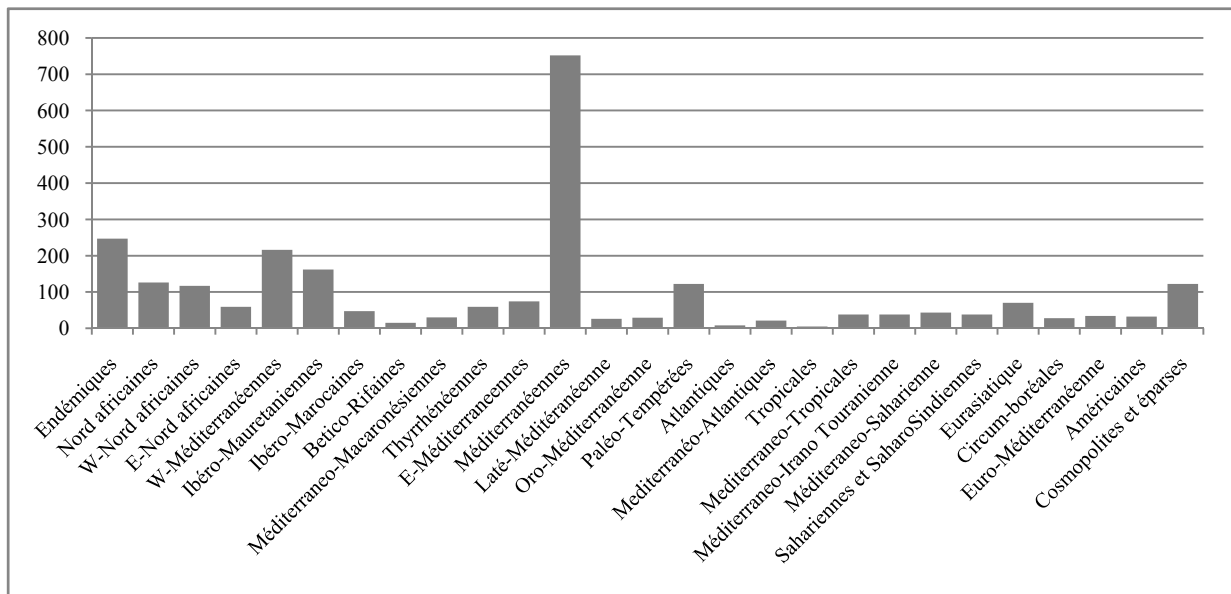
Le tableau 4 et la figure 14 donnent une idée globale des éléments chorologiques de la flore d'Algérie et de leurs proportions respectives. Cette analyse montre que la flore algérienne est de souche autochtone, essentiellement méditerranéenne, enrichie d'apports de plus ou moins grande importance, venant du nord (éléments holarctiques), du sud (éléments tropicaux ou sahariens), de l'est (éléments irano-touraniens) ou de l'ouest (éléments macaronésiens).

**Tableau 4:** Spectre phytogéographique global (Mediouni, 2002)

Type chorologique	Nombre d'espèces
<i>Endémiques</i>	247
<i>Nord africaines</i>	126
<i>W-Nord africaines</i>	117
<i>E-Nord africaines</i>	59
<i>W-Méditerranéennes</i>	216
<i>Ibéro-Mauretaniennes</i>	162
<i>Ibéro-Marocaines</i>	47
<i>Betico-Rifaines</i>	15
<i>Méditerranéo-Macaronésiennes</i>	30
<i>Thyrrhéennes</i>	59
<i>E-Méditerranéennes</i>	74
<i>Méditerranéennes</i>	752
<i>Laté-Méditerranéenne</i>	26
<i>Oro-Méditerranéenne</i>	29
<i>Paléo-Tempérées</i>	122
<i>Atlantiques</i>	8
<i>Méditerranéo-Atlantiques</i>	21
<i>Tropicales</i>	5
<i>Méditerranéo-Tropicales</i>	38
<i>Méditerranéo-Irano Touranienne</i>	38
<i>Méditerranéo-Saharienne</i>	43
<i>Sahariennes et SaharoSindiennes</i>	38
<i>Eurasiatique</i>	70
<i>Circum-boréales</i>	28
<i>Euro-Méditerranéenne</i>	34
<i>Américaines</i>	32
<i>Cosmopolites et éparses</i>	122

L'élément méditerranéen autochtone *sensu lato* est de loin le plus important (48,7%). Il compte 26% d'éléments méditerranéennes *sensu stricto*, environ 15% de méditerranéennes occidentales et 2,6% de méditerranéennes orientales.





**Figure 14:** spectre biogéographique de la flore algérienne

Le taux d'endémisme y est par contre relativement plus faible (8,5% d'endémiques algériennes). Les autres sont des endémiques nord africaines *sens lato*. (10,5%). Il s'agit d'un endémisme surtout générique et spécifique ou infra-spécifique. En effet, comme le souligne **Quézel** (1983), la région circum-méditerranéenne ne possède aucune famille particulière, malgré son extrême richesse floristique en endémiques. Les éléments d'affinité Saharo-Méditerranéenne et tropicale ne jouent qu'un rôle négligeable, ils représentent respectivement 2,8% et 1,5%.

### 2.5.1.2- Flore endémique de l'Algérie

Avec l'intérêt de plus en plus important pour la biodiversité et la conservation de la nature, l'étude de l'endémisme végétal attire l'attention des scientifiques. En effet, pour déterminer les 25 *hotspots* mondiaux **Myers** et ses collaborateurs (2000), se sont particulièrement basés sur le nombre de taxons endémiques par unités de surfaces. De même **Quézel et Médail** (1997) ont fait pour déterminer les dix point chauds ou points névralgiques (*hotspots*) dans le bassin méditerranéen. Malgré cet engouement pour l'étude de l'endémisme végétal, les connaissances restent insuffisantes. Ces insuffisances varient d'une manière très significative d'un pays à un autre et plus particulièrement de la rive sud à la rive Nord. Les documents qu'il nous a été possible de consulter donnent des informations contradictoires. Le tableau 5 résume cette situation.

**Tableau 5:** Richesse floristique et endémisme spécifique d'Algérie

<b>Auteurs</b>	<b>Richesse floristique</b>	<b>Endémisme spécifique</b>
<i>Quézel et Santa (1962-63)</i>	3139	250
<i>Quézel (1964)</i>	2840 (Sahara exclu)	240
<i>Quézel et Bounaga (1975)</i>	3100	247
<i>Molinier (1971)</i>	-	700
<i>U.I.C.N. (1955)</i>	3200	600
<i>Ozenda (1977)</i>	650 (Sahara central et septentrional)	162 endémiques spécifiques au Sahara
<i>Quézel (1978)</i>	-	250
<i>Quezel et medail (1995)</i>	3150	256

Ce nombre varie de 240 jusqu'à 700 endémiques spécifiques. Mais il semble que les chiffres donnés par **Molinier** (1971) et l'UICN (1955) sont très loin de la réelle valeur qui oscille autour des 250 espèces. Dans une récente contribution Véla et Benhouhou (2007) parlent de 407 taxons, dont 338 au rang d'espèce et seulement 48 et 21 aux rangs de sous-espèce et de variété pour l'Algérie du Nord et 464 pour l'ensemble de l'Algérie. Boughani et *al.* (*in* Mediouni, 2002) portent le nombre à 590 espèces !

Comment ces auteurs ont-ils pu aboutir à de tels résultats avec une seule et même référence (ces auteurs tirent leur chiffre de la nouvelle flore d'Algérie de Quézel et Santa) ?

Il faut rappeler que la mention de l'endémisme dans la dite flore se fait de plusieurs façons. Lorsque le taxon est considéré comme endémique d'Algérie, il est signalé par la mention simple « endémique » (noté End.) sans donner d'avantage de précisions. L'endémisme est également mentionné lorsqu'il est commun avec un territoire voisin qui est alors précisé (Rif, Maroc, Tunisie, Sicile...). Enfin, deux autres types d'endémisme sont mentionnés sans autre précision, l'endémisme nord africain (noté N.A.) et l'endémisme saharien (noté Sah.). Tous les auteurs distinguent deux grands groupes d'endémiques : les endémiques strictes (limitées aux frontières du territoire algérien) et les endémiques larges (communes avec un pays voisin, communes aux pays Nord africains ou saharien). C'est au niveau du calcul du nombre d'espèces appartenant à chaque groupe qu'il y a le plus de différence. Beaucoup d'espèces notées endémiques strictes dans la flore d'Algérie sont actuellement découvertes dans les pays voisins (exemple de *Orobancha leptantha*, *Limonium asparagoides* récemment découverts au Maroc). Ces découvertes sont souvent prises en considération par les différents auteurs sans le signaler. Ces fluctuations posent un problème d'investigation, d'inventaires et de biogéographie important. L'évaluation de l'endémicité et de l'originalité de la flore algérienne en dépendent.

**Tableau 6:** L'endémisme dans les pays sud méditerranéens (Quézel et Médail, 1995)

Régions	Nombre d'espèces	Nombre approximatif d'endémiques	
		Nombre	%
Maroc	4800	829	19.7
Algérie	3150	302	9.5
Tunisie	1800	39	2.2
Libye	1600	140	8.7
Egypte	2100	70	3.3
Afrique du Nord	4034	1038	25.7

L'importance de la flore endémique varie d'une région à une autre. Pour le pays de la rive sud du bassin méditerranéen le Maroc est sans conteste le pays le plus riche en espèces endémiques. Cette importance est due principalement à la richesse de l'unité floristique bético-rifaine qui constitue le premier centre d'endémisme de la Méditerranée avec un taux d'environ 25% c'est-à-dire plus de 900 taxons (Valdès 1991). L'Algérie vient en deuxième position, après le Maroc.

#### **2.5.1.2.1- Analyse quantitative et qualitative de la flore endémique**

Dans le tableau N°6 le nombre total d'endémiques (sensu lato) s'élève à 590 taxons (espèces ou sous-espèces), dont 270 sont spécifiques à l'Algérie. Parmi les endémiques, les auteurs (Medaouin, 2002 ; Véla et Benhouhou 2007) distinguent :

- ❖ Des taxons endémiques se rattachant à un ensemble large débordant le cadre géographique de l'Algérie, appelés endémiques larges (par exemple : endémiques algéro-tunisiennes, algéro-marocaines, nord-africaines, Algéro-siciliens) ;
- ❖ Des taxons endémiques qui ne se trouvent que dans des zones restreintes c'est-à-dire limitées au territoire algérien, ceux sont les endémiques restreintes. Il est évident que les endémiques restreintes existent de part et d'autre de la frontière algéro-marocaine et algéro-tunisienne. Sur 590 taxons endémiques recensés en Algérie, 270 sont des endémiques restreintes (6,05 %) et 320 des endémiques larges (7,18 %).

Toutefois l'appréciation de ce chiffre (270) à quelques unités près, reste illusoire. En effet, certaines espèces (une dizaine environ) présentent une aire de répartition qui chevauche sur un territoire réduit le tracé des frontières purement conventionnelles des confins algéro-marocains ou algéro-tunisiens et elles étaient considérées comme endémiques restreintes par certains auteurs ; d'autre part les prospections botaniques futures montreront certainement que diverses espèces considérées actuellement comme des endémiques algériennes existent également dans les autres pays du maghreb, le cas de *romulea vaillantii* décrite au sommet du chélich dans l'Aurès et retrouvée récemment dans le moyen atlas marocain le montre clairement. Les lots d'endémiques partagés avec le Maroc sont relativement importants (136).

Tableau 7: pourcentages d'endémiques dans les différentes familles en Algérie  
(Mediouni, 2002)

<i>Cupressacées</i>	12	1	1	0
<i>Pinacées</i>	8	1	1	0
<i>Ephedracées</i>	7	1	0	1
<i>Potamogetonacées</i>	14	1	1	0
<i>Najadacées</i>	5	1	1	0
<i>Poacées</i>	433	30	12	18
<i>Liliacées</i>	127	17	8	9
<i>Amaryllidacées</i>	16	1	0	1
<i>Iridacées</i>	30	7	3	4
<i>Orchidacées</i>	71	1	0	1
<i>Fagacées</i>	8	1	0	1
<i>Polygonacées</i>	43	5	3	2
<i>Moracées</i>	3	1	0	1
<i>Santalacées</i>	6	1	0	1
<i>Chenopodiacees</i>	70	9	2	7
<i>Aizoacées</i>	10	2	2	0
<i>Caryophyllacées</i>	208	40	25	15
<i>Renonculacées</i>	70	4	0	4
<i>Berberidacées</i>	3	1	1	0
<i>Fumariacées</i>	19	3	2	1
<i>Papavéracées</i>	20	2	1	1
<i>Crucifères</i>	236	48	20	28
<i>Saxifragacées</i>	12	1	1	0
<i>Legumineuses</i>	490	59	25	34
<i>Crassulacées</i>	33	3	1	2
<i>Resedacées</i>	24	1	1	0
<i>Capparidacées</i>	7	1	0	1
<i>Geraniacées</i>	50	11	5	6
<i>Linacées</i>	25	4	1	3
<i>Zygophyllacées</i>	31	9	1	8
<i>Rutacées</i>	7	1	0	1
<i>Polygalacées</i>	6	1	1	0
<i>Euphorbiacées</i>	54	10	1	9
<i>Anacardiacees</i>	6	1	0	1
<i>Rhamnacées</i>	12	1	0	1
<i>Malvacées</i>	37	2	1	1
<i>Thymelaeacées</i>	13	2	0	2
<i>Myrtacées</i>	3	1	0	1
<i>Onagracées</i>	16	1	1	0
<i>Umbellifères</i>	163	28	13	15
<i>Hypericacées</i>	18	3	1	2
<i>Elatinacées</i>	7	1	0	1
<i>Frankeniacees</i>	12	3	1	2
<i>Violacées</i>	10	1	0	1
<i>Cistacées</i>	87	10	4	6
<i>Primulacées</i>	22	2	1	1
<i>Plumbaginacées</i>	52	15	10	5
<i>Sapotacées</i>	1	1	0	1
<i>Oleacées</i>	10	1	0	1
<i>Axlepiadacées</i>	16	2	1	1
<i>Convolvulacées</i>	44	5	2	3
<i>Boraginacées</i>	78	12	3	9
<i>Lamiacées</i>	186	37	23	14
<i>Solanacées</i>	25	1	1	0
<i>Scrofulariacées</i>	136	21	14	7
<i>Plantaginacées</i>	30	3	0	3
<i>Rubiacees</i>	56	9	2	7
<i>Caprifoliacées</i>	10	1	1	0
<i>Valerianacées</i>	34	6	3	3
<i>Dipsacées</i>	22	5	4	1
<i>Campanulacées</i>	41	12	6	6
<i>Astéracées</i>	669	118	56	62
<i>Callitrichacées</i>	9	1	1	0
<i>Tamaricacées</i>	14	5	1	4
<b>Total</b>	<b>3997</b>	<b>590</b>	<b>270</b>	<b>320</b>

En revanche, les espèces partagées avec la Tunisie (60) beaucoup moins important. Pour les endémiques partagées avec la Sicile (1), la Libye (1) et le Niger (2) celles-ci s'avèrent très peu nombreuses.

Sur le plan taxonomique, environ la moitié de la flore endémique algérienne appartient à 8 familles seulement : Astéracées, légumineuses, Lamiacées, Crucifères, Caryophyllacées, Poacées, Umbellifères et Scrofulariacées. Ces familles regroupent 381 endémiques larges et 188 espèces endémiques strictes, soit environ les 2/3 du total des endémiques algériennes. La moitié restante se répartit sur plus de 56 familles. Les *Astéracées* apparaissent comme étant les plus représentées occupant la première place loin devant toutes les autres familles. Les Caryophyllacées, Légumineuses, Lamiacées et Crucifères constituent ensuite un groupe compact, suivi d'assez loin par les Scrofulariacées, Umbellifères, Poacées et les Plumbosaginacées. Les pourcentages importants d'endémiques se trouvent ainsi dans les familles qui y sont bien diversifiées et non dans celles, plus pauvres.

**Tableau 8:** Répartition par genres des espèces endémiques strictes

Genres	Quézel (1964)	Medaouin (2002)	Genres	Quézel (1964)	Medaouin (2002)
<i>Silene</i>	10	10	<i>Satureja</i>	4	3
<i>Limonium</i>	9	9	<i>Avena</i>	3	3
<i>Ononis</i>	6	6	<i>Romulea</i>	3	3
<i>Genista</i>	5	5	<i>Brassica</i>	3	3
<i>Erodium</i>	5	5	<i>Hedysarum</i>	3	3
<i>Helianthemum</i>	4	4	<i>Bunium</i>	3	3
<i>Teucrium</i>	4	4	<i>Thymus</i>	3	3
<i>Celsia</i>	4	4	<i>Stachys</i>	3	3
<i>Chrysanthemum</i>	4	4	<i>Orobanche</i>	3	0
<i>Crepis</i>	4	4	<i>Scabiosa</i>	3	3
<i>Spergularia</i>	3	4	<i>Filago</i>	3	3
<i>Campanula</i>	3	4	<i>Centaurea</i>	3	3
<i>Hieracium</i>	3	4	<i>Andryala</i>	3	3
<i>Calamintha</i>	3	4			

Pour la répartition des espèces endémiques par genre, elle est très diffuse (pulvérisée). Sur 122 genres possédant des taxons endémiques, seuls les 26 suivantes en présentent plus de 3 : *Silene* (10), *Limonium* (9), *Genista* et *Erodium* (5), *Helianthemum*, *Teucrium*, *calamintha*, *Celsia*, *Chrysanthemum* et *Crepis* (4), *Avena*, *Romulea*, *Spergularia*, *Brassica*, *Hedysarum*, *Bunium*, *Thymus*, *Stachys*, *Orobanche*, *Scabiosa*, *Campanula*, *Filago*, *centaurea*, *Andryala* et *Hieracium* (3). 15 autres genres comptent chacun 2 espèces endémiques. Les 79 genres restant n'ont qu'une seule espèce endémique (Mediouni, 2002).

### 2.5.1.2.2- Localisation des endémiques en Algérie par secteurs biogéographiques

La répartition des espèces endémiques en Algérie varie d'une manière significative d'une région à une autre justifiant les limites choisies pour les 8 secteurs et 20 sous secteurs tracés par **Quézel et Santa** (1962-1963). La répartition des endémiques par secteurs phytogéographiques montre un net gradient décroissant Nord-Sud. Le nombre des deux types d'endémiques (les endémiques strictes et larges) est nettement plus important dans les secteurs qui appartiennent au Tell littoral. Ce nombre est beaucoup moins important dans les secteurs du Tell intérieur mais reste plus important que dans les autres parties orographiques du sud. Les secteurs de l'Atlas saharien malgré une position plus au sud que les Hautes Plaines présentent un nombre plus important que ces dernières à cause sans doute de l'altitude et de la relative fraîcheur du climat.

**Tableau 9:** Localisation des espèces endémiques en Algérie par secteur biogéographique

Secteurs	Endémiques strictes spécifiques à chaque secteur		Endémiques Algériennes	Endémiques algériennes (Véla et Benhouhou,2007)
	Mediouni (2002)	Quézel (1964b)		
O1	27	27	54	58
A1	7	6	34	38
K1	2	1	35	44
K2	14	14	45	56
K3	6	9	39	36
O2	7	4	26	37
O3	12	11	34	41
A2	8	4	23	32
C1	4	2	19	40
H1	7	9	-	38
H2	2	2	-	19
AS1	5	4	-	18
AS2	3	1	-	12
AS3	4	-	-	29
SS1	11	-	-	18
SS2	21	-	-	22
Hd	7	-	-	4
SC	26	-	-	20
SO	8	-	-	8
SM	1	-	-	2

Les secteurs à endémisme le plus élevé en valeur brute sont O1 et K2 respectivement avec 103 et 101 taxons. Ensuite, viennent d'autres secteurs à endémisme encore assez élevé, comme O3, K1, C1, H1 respectivement avec 94, 86, 83 et 82 taxons. Puis suivent un grand nombre de secteurs à endémisme de plus en plus modéré, que sont K3, O2, A1, A2, AS3, AS1, H2. Enfin, les secteurs à nombre d'endémiques les plus faibles sont AS2 et Hd.

Si le gradient nord-sud est net, il n'y a aucune «logique» en allant de l'Est à l'Ouest. Le nombre d'endémiques est plus important pour les secteurs oranais par rapport aux autres

secteurs. Mais les secteurs de l'Algérois sont moins diversifiés que ceux de l'Est. Ce fait s'explique d'une part par l'appartenance des secteurs Oranais au point chaud du complexe bético-rifain (Fig.11), d'autre part par la zone centrale algérienne qui est à l'abri des influences occidentales (marocaines et ibéro-marocaines) et aussi orientales (numidiennes et italiennes). Le cas de la grande Kabylie est un peu analogue, mais l'influence du substrat, constitué à peu près exclusivement ici par des grès ou des roches métamorphiques, n'est certainement pas négligeable, comme le montre l'apparition de nombreux types spéciaux dès que l'on atteint les calcaires de la région de Bejaia (Quézel, 1964). Les plaines littorales de l'Oranie contrastent également par le peu d'intérêt de leur flore, conséquence probable de l'uniformité du relief et des conditions bioclimatiques, avec la richesse en endémiques du haut Tell et surtout du Tell littoral oranais. Même remarque pour les Hauts Plaines Constantinois qui sont restés à l'écart des influences occidentales (Mediouni, 2002). Le sous secteur de la petite Kabylie (K<sub>2</sub>) est aussi riche en endémiques que le sous secteur du littoral oranais car il est soumis aux influences orientale, numidienne et italienne.

**Tableau 10:** Répartition des types d'endémisme par secteur phytogéographiques (Véla et Benhouhou, 2007)

Secteurs	Algérie	Algérie+ Maroc	Algérie + Sicile	Algérie + Tunisie	Algérie+ Libye	Algérie + Niger	Total
O1	58	36	0	9	0	0	103
K2	56	19	1	25	0	0	101
O3	41	46	0	7	0	0	94
K1	44	18	1	23	0	0	86
C1	40	16	1	26	0	0	83
H1	38	37	0	7	0	0	82
K3	36	9	0	31	0	0	76
O2	37	30	0	7	0	0	74
A1	38	17	0	18	0	0	73
A2	32	22	0	16	0	0	70
AS3	29	19	1	12	0	0	61
AS1	18	36	0	1	0	0	55
H2	19	14	0	14	0	0	47
AS2	12	18	0	1	0	0	31
Hd	4	4	0	4	0	0	12
SS1	18	16	0	4	0	0	38
SS2	22	16	0	11	1	0	43
SO	8	9	0	0	0	0	17
SC	20	3	0	2	0	2	27
SM	2	0	0	0	0	0	2
<b>Total</b>	<b>264</b>	<b>136</b>	<b>1</b>	<b>60</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>464</b>

Pour les endémiques spécifiques à chaque secteur c'est-à-dire des endémiques algériennes qui ne se trouvent que dans le secteur en questions, la répartition suit le même schéma à des différences près (Tab.10). Le sous secteurs du littoral oranais (O1) présente le taux le plus

important suivi cette fois par les sous secteurs du Sahara central et Oriental du Sahara Septentrional.

Les endémiques algéro-marocaines sont fréquentes dans l'ensemble des secteurs mais elles sont plus dominantes en Oranie que dans les autres secteurs. Les endémiques algéro-tunisiennes présentent des nombres moins importants que les endémiques algéro-marocaines dans les secteurs oranais et les secteurs du centres que dans les secteurs de la région Est.

### 2.5.1.3- Flore rare de l'Algérie

Si l'étude des espèces endémiques reste incomplète et nécessite des analyses poussées après la mise à jour bien sûr de l'ancienne flore d'Algérie, l'étude des taxons rares, est plus compliquée car le problème est plus complexe. En effet, mis à part le cas de ceux très localisés, la question de savoir si une plante est rare ou ne l'est pas se pose pour plusieurs autres. La réponse à cette question n'est généralement pas facile pour les raisons suivantes :

- La notion de rareté est relative et il n'y a pas de critères objectifs pour l'apprécier.
- L'appréciation est différente suivant que l'on a faire à un arbre, un arbuste ou une petite herbe annuelle.
- Les aires de répartition géographiques ne sont pas toujours suffisamment bien connues.
- En plus La mention de l'abondance ou de la rareté dans la flore de **Quézel et Santa** (1962-1963) se fait par un indice unique basé sur une évaluation subjective de la connaissance accumulée à cette époque par les auteurs, d'une part, et leurs prédécesseurs, d'autre part, dont toutes les observations sont rassemblées dans l'œuvre de René Maire. Cet indice possède huit niveaux allant de « extrêmement rare » (RRR) à « extrêmement commun » (CCC). Les espèces sont classées ainsi en fonction de leur degré de rareté (rarissime : RRR, très rare : RR, rare : R, assez rare : AR, assez commun : AC, commun : C., très commun : CC et extrêmement commun : CCC). Nous focalisons cette partie de l'analyse sur les taxons rares (catégories RRR, RR, AR).

D'après les estimations actuelles, cette fraction du patrimoine végétal concerne dans l'ensemble 1630 taxons plus ou moins rares pour l'Algérie du Nord, dont 1034 au rang d'espèce puis 431 et 170 aux rangs de sous-espèce et variété. Pour l'ensemble du territoire national ces taxons sont au nombre de 1818 (1185 espèces, 455 sous-espèces et 178 variétés).

Nul doute qu'il s'agit ici d'espèces et sous-espèces vers lesquelles tous les efforts doivent être orientés autant en matière de recherches que de protection *in situ* et *ex situ*.

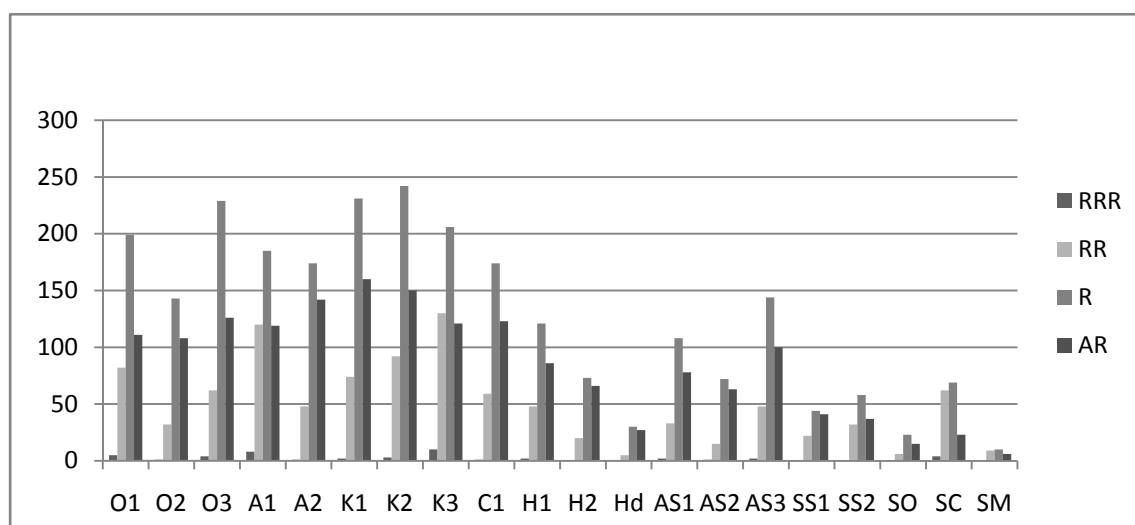
Sur la liste des plantes vasculaires rares ; presque la moitié des taxons est considéré comme très rares (RRR et RR).



**Tableau 11:** répartition de la flore rare par secteur phytogéographique (Véla et Benhouhou, 2007)

Secteurs	RRR	RR	R	AR	AC	Endém. C	Endém. CC	Endém. CCC	+/- rares	+/- commun
O1	5	82	199	111	15	17	9	1	397	42
O2	1	32	143	108	12	13	9	1	284	35
O3	4	62	229	126	10	10	8	1	421	29
A1	8	120	185	119	13	16	8	0	433	37
A2	1	48	174	142	15	12	7	0	365	34
K1	2	74	231	160	17	12	6	0	467	35
K2	3	92	242	150	17	15	6	0	487	38
K3	10	130	206	121	15	14	6	0	467	35
C1	1	59	174	123	15	15	8	0	357	38
H1	2	48	121	86	10	7	6	0	257	23
H2	0	20	73	66	11	6	3	0	159	20
Hd	0	5	30	27	2	1	1	0	62	4
AS1	2	33	108	78	8	5	2	0	221	15
AS2	1	15	72	63	5	3	1	0	151	9
AS3	2	48	144	100	8	4	2	0	294	14
SS1	0	22	44	41	10	6	0	0	107	16
SS2	0	32	58	37	7	6	0	0	127	13
SO	0	6	23	15	3	3	0	0	44	6
SC	4	62	69	23	4	1	0	0	158	5
SM	0	9	10	6	0	0	0	0	25	0
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>665</b>	<b>783</b>	<b>327</b>	<b>55</b>	<b>32</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>1818</b>	<b>101</b>

La répartition des taxons rares entre les différentes divisions géographiques de l'Algérie montrent que les secteurs les plus diversifiés en espèces rares sont K2 (487 taxons) suivi de K3 et K1 (467 taxons). Les autres secteurs diversifiés sont A1 (432 taxons), O3 (421 taxons), O1 (397 taxons), A2 (365 taxons), C1 (357 taxons). Des secteurs encore assez diversifiés sont AS3 (294 taxons) et O2 (284 taxons). Les secteurs modérément à peu diversifiés sont H1 (257) et AS1 (221), puis H2 (159), AS2 (151) et Hd (62).



**Figure 15:** répartition des taxons rares entre les différents secteurs biogéographiques de l'Algérie

Ces résultats doivent être pris avec prudence car il s'agit de données très anciennes qui doivent être actualisées en toute urgence. La liste d'espèces risque de s'allonger. Beaucoup d'espèces ont disparu sans que personne ne s'en rend compte peut être. Il faut aussi rappeler qu'il y a un nombre assez important de taxons rares ou communs qui nécessitent des révisions. La chorologie et le degré de rareté doivent être revus. Ainsi par exemple, on distingue 3 polypodes dans le bassin méditerranéen alors qu'on n'en signalait qu'un seul dans le passé ; de même, on reconnaît maintenant 6 espèces de *Cheilanthes* alors qu'on n'en donnait généralement qu'une seule anciennement. La liste des taxons rares doit être ainsi constamment révisée au fur et à mesure de l'apport d'informations chorologiques nouvelles afin de la mettre à jour et d'y apporter les précisions nécessaires, aussi bien pour sa composition que pour le statut des taxons.

Il convient de préciser que la rareté d'un taxon est due soit à des raisons biogéographiques, soit à la dégradation du taxon lui-même ou de son milieu, et selon les cas les moyens de protection préconisés ne seraient pas les mêmes. D'une manière globale, on peut dire que l'Algérie manque encore de beaucoup de données sur l'état de la biodiversité végétale de son patrimoine.

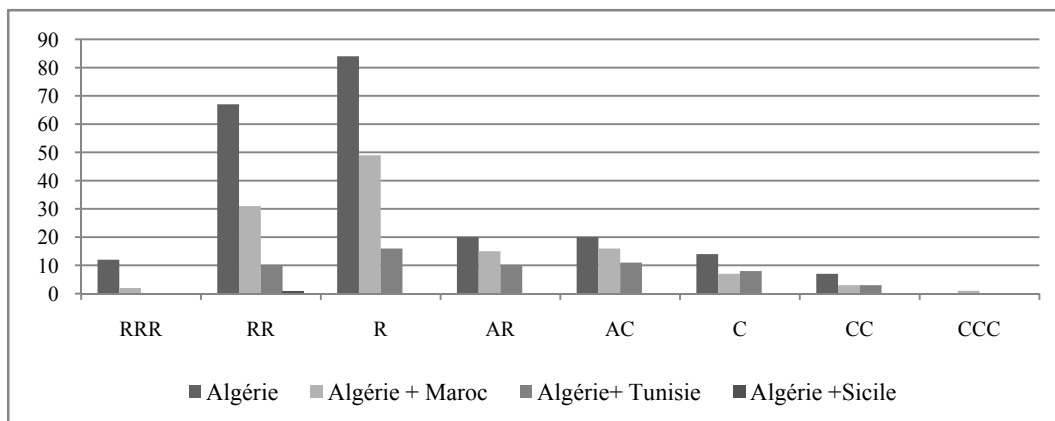
#### **2.5.1.4- Relation entre l'endémisme et la rareté**

Dans l'ensemble la flore endémique de l'Algérie du Nord constitue 11,8% de la flore vasculaire. Pour les taxons très rares à plus ou moins rares, le pourcentage d'endémisme avoisine 20% (respectivement 19,6% et 19,4%), tandis que chez les taxons plus ou moins communs, il n'est que de 5%.

L'indice de rareté des endémiques d'Algérie au sens large est élevé. Plus de trois quart (77,9%) des taxons endémiques stricts d'Algérie ou endémiques larges (Algérie + un pays limitrophe) sont des plantes plus ou moins rares en Algérie, les endémiques plus ou moins communes représentent moins du quart du total. Ce phénomène est encore plus marqué chez les endémiques strictes d'Algérie (81,7%), et un peu plus atténué chez les endémiques larges (en moyenne 73,2%, tous types confondus). Parmi ces endémiques plus ou moins rares, près du tiers (30,2%) sont très rares à rarissimes, voire déjà disparues. Là encore, le phénomène est accentué chez les endémiques strictes (35,3%) par rapport aux sub-endémiques (en moyenne 23,6%, tous types confondus). Dans les deux cas, le niveau de rareté est le plus faible du côté des sub-endémiques algéro-tunisiennes (62,1% de taxons plus ou moins rares, dont 17,2% de très rares), tandis que chez les sub-endémiques algéro-marocaines (respectivement 78,2% et 26,6%) il reste proche du taux atteint par les endémiques algériennes strictes (respectivement 81,7% et 35,3%).

**Tableau 12:** relation endémisme rareté dans la flore de l'Algérie

	RRR	RR	R	AR	AC	C	CC	CCC	Total
Algérie	12	67	84	20	20	14	7	0	224
Algérie + Maroc	2	31	49	15	16	7	3	1	124
Algérie+ Tunisie	0	10	16	10	11	8	3	0	58
Algérie +Sicile	0	1	0	0	0	0	0	0	1



**Figure 16:** relation endémisme rareté de la flore algérienne

En résumé, les endémiques les plus rares sont surtout observées dans le secteur algérien strict (on pensera notamment aux endémiques restreintes des sommets de Grande Kabylie, des forêts de Petite Kabylie, des collines oranaises, etc.). L'endémisme frontalier avec le Maroc, et plus encore celui avec la Tunisie, correspondent moins à des zones d'hyperendémisme spécialisé (excepté la région de Gharrouban) qu'à de vastes zones biogéographiques où les espèces endémiques sont localement peu rares, voire abondantes (Véla et Benhouhou, 2007).

### 2.5.1.5- Les listes des espèces menacées de l'Algérie

Vers la fin du siècle dernier les efforts des scientifiques et des naturalistes appuyés par les pressions de la société civile ont poussé les responsables politiques à accorder à l'environnement et la protection de la nature une certaine importance. Les années 1990 ont été marquées par le sommet de la terre et par d'autres événements très intéressants pour la conservation de la nature. Parmi ces événements la promulgation de la loi comportant la liste des espèces végétales non cultivées à protéger dans notre pays. Cette liste a été établie par l'ANN (l'Agence National de la protection de la Nature) en 1993(Annexe 1). Le nombre des taxons s'élève à 221 dont 212 espèces, 7 sous-espèces et 2 variétés. Les endémiques strictes occupent une place assez importante (55%) alors que les endémiques larges ne constituent que 10% de l'ensemble. Il y a 7 espèces (3%) dont la chorologie n'est pas discutée par Quézel et Santa (1962-1963), parmi elles : *Cistus rerhayensis* qui est une endémique de l'Algérie, la Tunisie, le Maroc, le Liban le Portugal, la France et l'Espagne (Med Chek-list, 1984-1989) et *Orchis morio subsp. Tlemcensis* qui est une endémique de la région de Tlemcen (Maire, 1952),

mais le statut de ce taxon doit être clarifié. Les espèces de la liste dressée par l'A.N.N sont pour la plupart très rares (87), les autres sont réparties de la manière suivante : 2 AR, 40 R et 9 RRR. Il y a 8 espèces dont on ignore la classe de rareté, parmi elles, 5 endémiques dont 3 citée par Maire (1952) et Ozenda (1977).

Avant la liste de l'ANN, l'UICN (Union International pour la Conservation de la Nature) avait établi une liste de plantes rares et menacées en Algérie, publiée en avril 1980. La liste rassemble 130 espèces en grande partie composées de plantes endémiques strictes. Cette liste a été mise à jour en 1996 (Annexe 2). Le nombre est passé de 130 à 155 taxons à protéger. La liste de l'UICN présente 91 taxons en commun avec la liste de l'ANN et 64 nouveaux taxons. Les espèces endémiques strictes totalisent 80% (124 espèces), les larges ne représentent que 8% (13).

Deux espèces ont une répartition générale inconnue : *Paronychia tunisiana* et *Erodium microphyllum*. La première citée comme endémique Algéro-tunisienne dans le Med-Cheklis (1984-1989) et elle ne figure pas dans la nouvelle flore d'Algérie. La deuxième pose des problèmes de rattachement biogéographique. Ozenda (1977) la considère comme une endémique de l'Atlas saharien et du Sahara du nord jusqu'au M'zab et le sud tunisien, alors que pour Quézel et Santa (1962-1963) l'*Erodium microphyllum* est le synonyme d'*E. bipinnatum* qui est commun dans les régions montagneuses du Tell.

Pour le degré de rareté de cette liste, la catégorie très rare constitue la part la plus importante avec 70 taxons (45%), suivie par la catégorie rare avec 58 taxons (37%). La dernière catégorie n'est représentée que par 7 taxons seulement. Le degré de rareté de 10 espèces reste inconnu il s'agit selon Mediouin (2002) de :

- *Atractylis caerulea*, endémique stricte n'est connue que par trois exemplaires seulement (Quézel et Santa, 1962-1963), à rechercher au sud du Sersou.
- *Avena breviaristata*, endémique stricte : 1 seul exemplaire connu jusqu'ici (Ouled Sahari)
- *Carduncellus ilicifolius*
- *Ononis crinita* : Dahra, M'sila
- *Oreobliton thesioides* : Endémique E-Alg-Tun.
- *Specularia Julian*
- *Bromus garamas*
- *Moricandia foleyii*
- *Potamogeton hoggarensis* : Hoggar
- *Romulea battandieri* : Djurdjura

Meddour (1988) ajoute d'autres espèces non retenues par l'ANN et l'UICN. Parmi ces espèces, il y en a quatre (04) dont on ignore la classe de rareté : *Carlina atlantica*, *Centaurea touggourensis*, *Mantiscalca delestiei* et *Carduncellus chouletianus*. Mediouin (2002) ajoute : *Lyautea ahmedi*; *Linaria dissita*, *Crepis suberostus*, *tragopogon porrifolius* ssp. *Macrocephalus* et *Lathyrus allardi*. Ces espèces sont des endémiques strictes très rares et rares mais non citées par les deux listes et le derniers auteur.

Le nombre des espèces menacées s'élève ainsi à 301 espèces menacées à protéger dont 270 citées par l'A.N.N. (1993) et/ou l'UICN (1996) et 31 espèces tirées de la flore d'Algérie. Les espèces menacées appartiennent à près de 63 familles et 166 genres. Les familles des Astéracées (27 genres, 43 espèces), des Légumineuses (13 genres, 23 espèces), des Lamiacées (10 genres, 19 espèces), des Caryophyllacées (5 genres, 18 espèces) et des Scrofulariacées (7 genres, 17 espèces), qui représentent au sein de la flore d'Algérie, les familles les plus importantes sur le plan numérique, sont celles qui présentent le plus d'espèces menacées. L'analyse de la répartition biogéographique des espèces menacées montre que dans l'ensemble, les secteurs littoraux : oranais (O1), algérois (A1), et kabyle (K1, K2 et K3), en sont les plus pourvus et nécessitent donc, des actions de préservation. Quézel et al., (1995), dans leur bilan relatif à l'état des risques pour les espèces endémiques des pays circum-méditerranéens, signalent pour l'Algérie : 1 espèce éteinte ; 53 espèces en danger et vulnérables ; 80 espèces menacées et mal connues soit, la moitié des endémiques algériennes. Tout le monde s'accorde actuellement sur l'urgence de la mise à jour de la nouvelle flore d'Algérie qui n'est plus nouvelle. Cependant tous les travaux utilisés se basent sur cette flore. Les auteurs ont pris l'habitude de rappeler à la fin de leurs travaux, qu'il est urgent de renouveler la flore. Véla et benhouhou (2007) retombent dans le même cas de figure. Ils précisent après avoir ressorti un onzième *hotspots* méditerranéen que les «connaissances en matière de flore vasculaire sont encore majoritairement livresques et relativement anciennes, et qu'il devient urgent de prospecter à nouveau le territoire national afin de mettre à jour les données. Ainsi, une révision systématique, avec une redéfinition des taxons endémiques et une actualisation des données chorologiques s'avère indispensable pour moderniser ce diagnostic et l'approfondir à une échelle nationale et même locale»

Ne s'agit-il pas d'un effet de rhétorique, chacun s'en réclame sans finalement rien changer ?

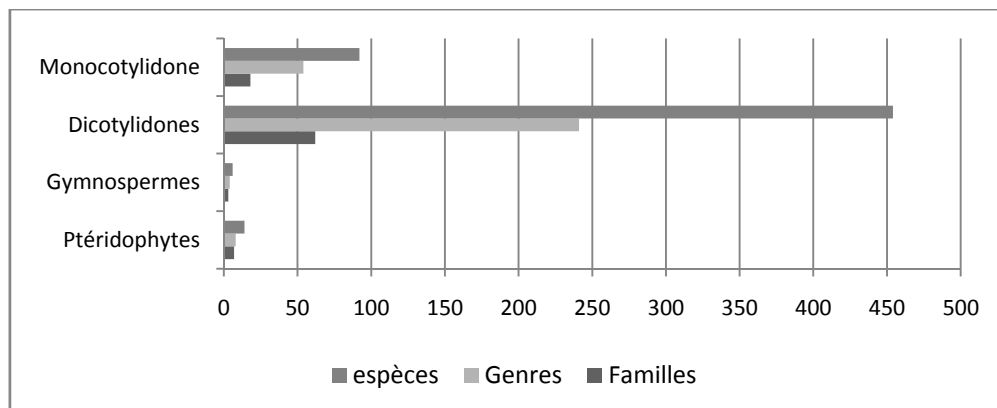
Afin éviter de retomber dans le même style de pensée, nous avons choisi de réaliser ce catalogue de la flore vasculaire des monts des Trara et le faire précéder d'une analyse taxonomique. Nous recommandons ainsi aux chercheurs de procéder de la sorte c'est-à-dire commencer par la réalisation des catalogues régionaux ou même locaux (il est possible

d'aller jusqu'au niveau d'une forêt par exemple, en passant par un massif forestier). On rappelle aussi que la prospection d'un pays comme l'Algérie demande du temps et la solution nous semble de travailler d'abord localement en attendant d'étoffer le réseau à l'échelle nationale pour la réalisation des synthèses.

## 2.5.2- La flore vasculaire des monts des Trara

La flore forestière des Monts des Trara est constituée de 566 unités taxonomiques dont 503 espèces, 54 sous-espèces et 1 variété, appartenant à 90 familles et 307 genres. Les angiospermes dicotylédones forment le groupe systématique le plus important avec 454 taxons appartenant à 62 familles et 241 genres ; les monocotylédones contiennent 92 unités taxonomiques réparties dans 18 familles et 54 genres. Les ptéridophytes et les gymnospermes comptent 10 familles, 12 genres et 20 taxons.

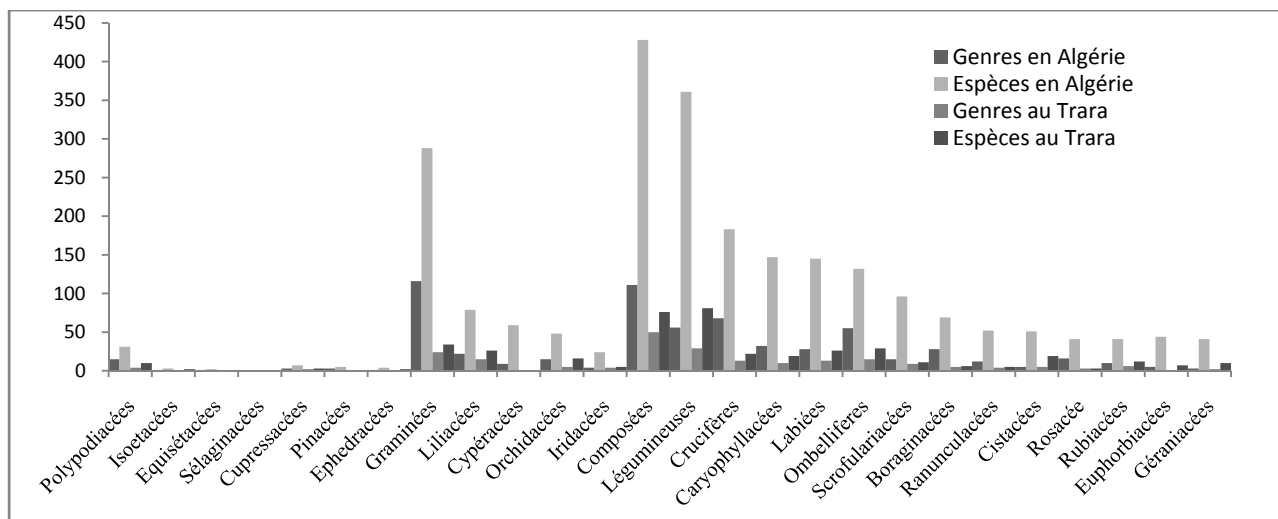
Les angiospermes dicotylédones forment le groupe systématique le plus important avec 454 taxons appartenant à 62 familles et 241 genres ; les monocotylédones contiennent 92 unités taxonomiques réparties dans 18 familles et 54 genres. Les ptéridophytes et les gymnospermes comptent 10 familles, 12 genres et 20 taxons (Tab.13 et Fig.17).



**Figure 17:** Importance des familles, genres, espèces et taxons infra-spécifiques pour les groupes taxonomiques de la flore des monts des Trara

**Tableau 13:** Richesse des familles, genres, espèces et taxons infra-spécifiques par groupe taxonomique de la flore des Monts des Trara

Groupes taxonomiques	Familles	NB de familles	NB de Genres		NB d'espèces et taxons infrasécifiques	
Ptéridophytes	ADIANTACEAE	7	1	8	1	14
	ASPLENIACEAE		1		5	
	EQUISETACEAE		1		1	
	ISOETACEAE		1		2	
	POLYPODIACEAE		1		1	
	SELAGINACEAE		1		1	
	SINOPTERIDACEAE		2		3	
Gymnospermes	CUPRESSACEAE	3	2	4	3	6
	EPHEDRACEAE		1		2	
	PINACEAE		1		1	
Dicotylédones	ACANTHACEAE	62	1	241	1	454
	AIZOACEAE		1		1	
	ANACARDIACEAE		2		2	
	APOCYNACEAE		1		1	
	ARISTOLOCHACEAE		1		1	
	ASCLEPIADACEAE		1		1	
	ASTERACEAE		50		76	
	BORAGINACEAE		5		6	
	BRASSICACEAE		13		22	
	CACTACEAE		1		1	
	CAMPANULACEAE		4		5	
	CAPRIFOLIACEAE		2		3	
	CARYOPHYLLACEAE		10		19	
	CHENOPODIACEAE		5		5	
	CISTACEAE		5		19	
	CONVOLVULACEAE		2		6	
	CRASSULACEAE		2		4	
	DIPSACACEAE		1		3	
	ERICACEAE		2		3	
	EUPHORBIACEAE		1		7	
	FAGACEAE		1		3	
	FRANKENIACEAE		1		1	
	FUMARIACEAE		1		2	
	GENTIANACEAE		3		5	
	GERANIACEAE		2		10	
	GLOBULARIACEAE		1		1	
	GUTTIFERAE		1		2	
	LAMIACEAE		13		26	
	LEGUMINOSAE		29		81	
	LINACEAE		1		6	
	LYTHRACEAE		1		1	
	MALVACEAE		3		8	
	MORACEAE		1		1	
	MYRTACEAE		1		1	
	OLEACEAE		3		3	
	OROBANCHACEAE		1		4	
	OXALIDACEAE		1		1	
	PAPAVERACEAE		2		2	
	PLANTAGINACEAE		1		5	
	PLUMBAGINACEAE		1		5	
	POLYGALACEAE		1		3	
	POLYGONACEAE		1		3	
	PRIMULACEAE		2		4	
	RAFLESIIACEAE		1		1	
	RANUNCULACEAE		4		5	
	RHAMNACEAE		2		3	
	RESEDACEAE		1		5	
	ROSACEAE		3		3	
	RUBIACEAE		6		12	
	RUTACEAE		1		1	
	SALICACEAE		1		1	
	SANTALACEAE		2		3	
	SAXIFRAGACEAE		1		1	
	SCROPHULARIACEAE		9		11	
	SOLANACEAE		4		3	
	TAMARICACEAE		1		1	
	THELIGONACEAE		1		1	
	THYMELAEACEAE		2		3	
	UMBELLIFERES		15		29	
	VALERIANACEAE		3		5	
	VIOLACEAE		1		1	
	ZYGOPHYLLACEAE		1		1	
Monocotylédones	ALLIACEAE	18	1	54	3	92
	AMARYLLIDACEAE		2		4	
	ANTHERICACEAE		1		1	
	APHYLLANTHACEAE		1		1	
	ARACEAE		1		1	
	ASPARAGACEAE		1		4	
	ASPHODELACEAE		1		2	
	COLCHICACEAE		2		2	
	CYPERACEAE		1		1	
	DISCOREACEAE		1		1	
	HYACINTHACEAE		6		10	
	IRIDACEAE		4		5	
	LILIACEAE		2		4	
	ORCHIDACEAE		5		16	
	PALMEA		1		1	
	POACEAE		24		34	
	RUSCACEAE		1		1	
	SMILACEAE		1		1	



**Figure 18:** Nombre des genres et des espèces par familles pour la flore d'Algérie et la flore des Trara

Tout comme pour l'ensemble du territoire algérien (Fig.18), les familles des *Leguminosae* et des *Asteraceae* sont les plus représentées respectivement avec 81, 76 taxons, suivies par les *Poaceae* avec 34 taxons, les *Umbelliferae* 29, les *Lamiaceae* 26, les *Brassicaceae* 22, les *Cistaceae* 19, les *Caryophyllaceae* 19 et les *Orchidaceae* 16. Le genre le plus riche en espèces est *Ononis* avec 10 taxons, suivi par *Centaurea* 9, *Cistus* et *Ophrys* 8, *Silene*, *Euphorbia*, *Astragalus*, *Trifolium* et *Vicia* avec 7 taxons.

### 2.5.2.1- Analyse du spectre biogéographique de la flore des Trara

L'analyse biogéographique sommaire de la flore algérienne a montré que cette dernière est de souche autochtone, essentiellement méditerranéenne, enrichie par l'apport d'éléments d'origines divers. La flore des Trara suit globalement ce schéma avec quelques petites différences bien sûr.

L'analyse du spectre biogéographique de la flore vasculaire des Monts des Trara, nous renseigne sur son origine et nous donne une indication objective sur sa valeur patrimoniale. Dans l'analyse présentée ci-après, 17 types ont été retenus et regroupés en quatre grands groupes :

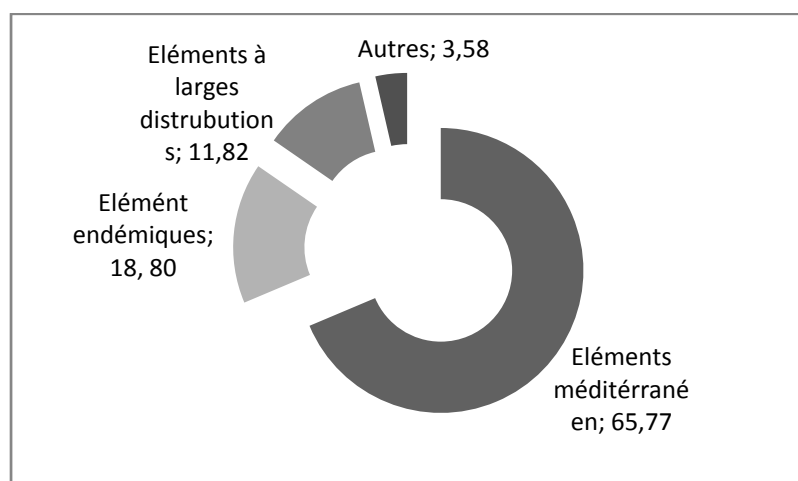
- ⊙ **Eléments méditerranéens :** ils regroupent les taxons répandus à l'échelle du bassin méditerranéen, que ce soit strictement sur ces rives ou en débordant largement vers le Nord et l'Est, soit localisé sur l'une de ces parties (Méditerranéen, Subméditerranéen, Euroasiatique-méditerranéen, Euro méditerranéen, Méditerranéen-Macaronésien, Méditerranéen occidentale, Méditerranéen occidentale Macaronésien, Euroasiatique méditerranéo-macaronésien)



- ⊙ **Eléments endémiques** : ils rassemblent les taxons localisés dans une partie plus restreinte. Nous distinguons ainsi les endémiques de l'Algérie et du Maroc ; de l'Algérie, du Maroc et de la Péninsule Ibérique (AMI) ; de l'Algérie, du Maroc et de la Tunisie (Afn) et enfin de l'Afrique du Nord et de la Péninsule Ibérique (AfnI).
- ⊙ **Eléments à large distributions** : ils regroupent les taxons répandus à l'échelle du monde (Cosmopolites, Subcosmopolites, Circumboréaux, paléotempérées).
- ⊙ **Les autres éléments** : cette catégorie regroupe tous les types qui n'entrent pas dans les catégories précédentes.

**Tableau 14:** Spectre biogéographiques de la flore des Monts des Trara

<b>Eléments méditerranéen</b>	Méditerranéen	21 %	65,77%
	Subméditerranéen	4,65%	
	Eurasiatique méditerranéenne	5,91%	
	Euroméditerranéen	5,91%	
	Méditerranéen Macaronésien	8,78%	
	Méditerranéen occidentale	12,72%	
	Méditerranéen occidentale Macaronésien	1,97%	
<b>Eléments endémiques</b>	Euroasiatique méditerranéomacaronésien	5,37%	18,80%
	Ibéro-nord africain	2,86%	
	Endémiques nord Africain	2,86%	
	Endémiques ibéro-Algéro-marocain	7,88%	
<b>Elément à large distribution</b>	Endémiques algéro-marocain	5,19%	11,82%
	Cosmopolites	2,15%	
	Subcosmopolites	3,4%	
	Méditerranéen Irano Tur. et asiatique	5,55%	
<b>Autres</b>	Naturalisés	0,71%	3,58%
	Autres	3,58%	



**Figure 19:** Spectre biogéographique de la flore des Trara

Le tableau 14 et les figures 19 et 20 font ressortir les points suivants :

- ✎ Une nette dominance des éléments méditerranéens avec un pourcentage assez important (65,77%). Au sein de ce groupe les Eu-méditerranéens et les méditerranéen-occidentaux sont les plus abondants.
- ✎ Suivis par les endémiques (18,80 %), dans lesquelles les taxons ibéro-algéro-marocains et les algéro-marocains tiennent la place la plus importante.
- ✎ Les éléments à larges distributions et les autres éléments constituent les groupes les moins représentés.

L'appartenance des Monts des Trara à l'ensemble bético-rifain est à l'origine de cette richesse en taxons endémiques et plus particulièrement en éléments ibéro-algéro-marocains.

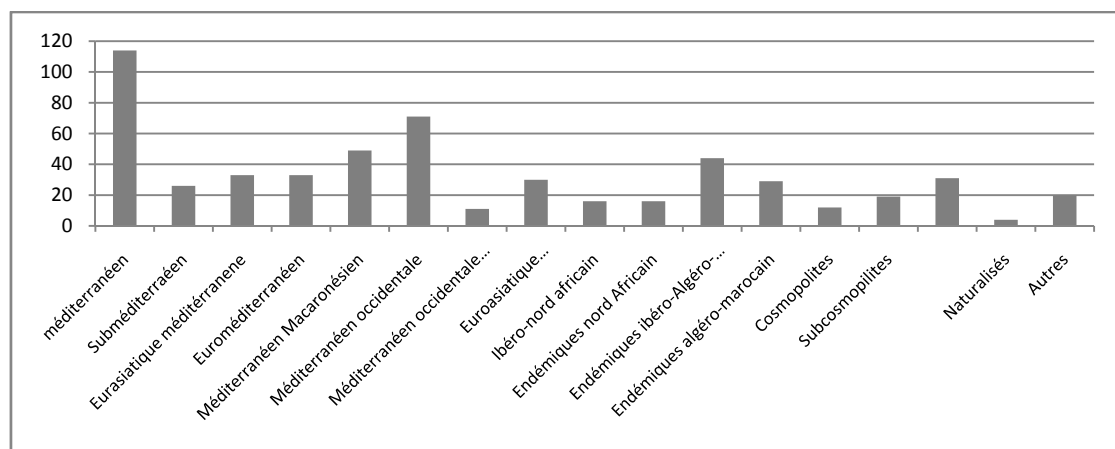


Figure 20: importance des 17 éléments biogéographiques de la flore des Trara

### 2.5.2.2- Type biologique

Les milieux méditerranéens sont, par définition, caractérisés par une forte variation saisonnière. Pour les différents types de végétation, des critères de regroupement des espèces peuvent être fondés sur les stratégies utilisées pour leur survie durant la période défavorable.

Etablie sous des conditions tempérées froides, la classification des types biologiques de **Raunkiaer** (1934) est basée sur la localisation des bourgeons de rénovation par rapport à la surface du sol durant la mauvaise saison (qui peut être la saison froide dans certaines zones ou la saison sèche dans les autres). Les types biologiques sensu **Raunkiaer** intègrent divers aspects essentiels de la vie végétale. Ces types prennent en compte la physiologie et les formes de résistance des plantes, d'où leur rôle majeur avéré dans la réponse des communautés face aux perturbations (**Mc Intyre et al. 1995**). De plus, on ne peut ignorer les indéniables aspects morphologiques de ces types (des annuelles aux arbres) et leur implication prépondérante dans la constitution des groupes fonctionnels (**Médail et al.,**

1998). Enfin, d'après **Raunkiaer** certains types possèdent une forte signification bioclimatique (Raunkiaer, 1934). Le type biologique n'est cependant pas un caractère indissociable de l'espèce. C'est souvent le cas de nombreuses Hémicryptophytes qui, sous climat aride, se comportent en Thérophytes (*Launaea resedifolia*, *Crepis vesicaria*). Par ailleurs *Stipa tenacissima*, dans les Hautes Plaines et l'Atlas Saharien en Algérie, se présente souvent comme un Hémicryptophytes en sous-bois de matorral mais un géophyte en steppe aride (Aidoud, 1989).

Les différents types biologiques renseignent ainsi sur les formes de croissance et donc sur la réponse des végétaux aux conditions locales de milieu et de perturbation. La classification de **Raunkiaer** est largement utilisée à travers différents biomes. Malheureusement aucun travail d'ensemble relatif à la caractérisation biologique de la flore d'Algérie n'a été jusque là entrepris (Mediouni, 2002). Pour cela nous n'avons aucune donnée pour comparer nos résultats. Nous allons tenter d'utiliser les remarques suivantes pour en tirer certaines conclusions.

**Dahmani** (1996) a montré, dans son étude sur les formations de chêne vert en algérie, que la répartition des types biologiques varie en fonction du type d'habitat. Dans les structures forestières, on observe le schéma suivant : Th > He > Ph > Ch > Ge

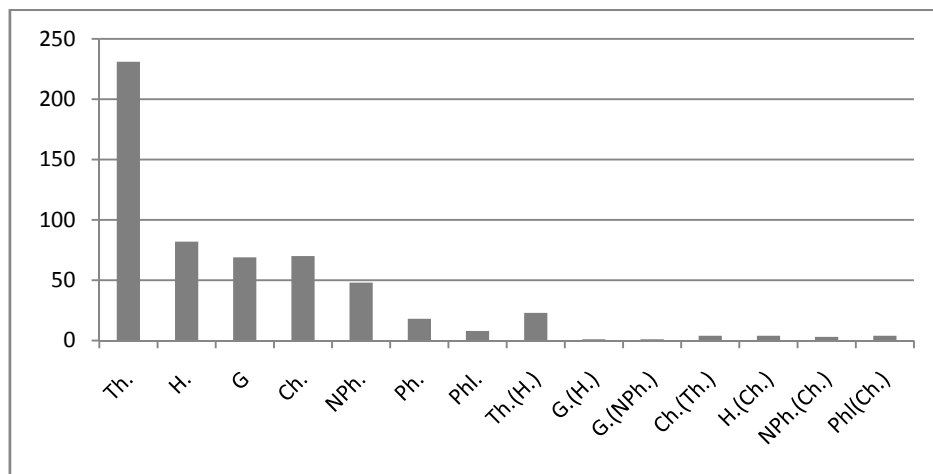
Dans les matorrals, les Chaméphytes sont souvent en nombre supérieur à celui des Nanophanérophytes : Th > He > Ch > Nph > Ge

Un schéma similaire est observé dans les pelouses, mais dans des proportions différentes.

Ces observations sont dans l'ensemble conformes à celles de **Barbéro** et *al.* (1989) pour l'Afrique du Nord, excepté pour les Thérophytes dont le nombre est actuellement multiplié par 3 ou 4. Toutefois, malgré un taux dans l'ensemble élevé du nombre de Thérophytes, on note une diminution relative de ce dernier en allant des pelouses (50 à 70%) vers les formations forestières (25 à 50%). En examinant la relation entre le taux de Thérophytes et l'humidité ou la sécheresse **Daget** (1980) a montré une relation linéaire entre ces deux paramètres. Le taux de Thérophytes et son augmentation dans le temps pourrait servir d'indicateur d'aridification des conditions climatiques et d'ouverture du milieu. L'importance des Thérophytes peut être liée aux perturbations du milieu par le pâturage, les cultures, etc. (Grime, 1977).

Les Hémicryptophytes, bien que présentes en proportions appréciables dans la plupart des formations, semblent augmenter en milieu forestier et à haute altitude. **Barbéro** et *al.* (1989) lient cette abondance des Hémicryptophytes à la grande richesse des sols en matière organique dans les milieux forestiers et en altitude. Les Chaméphytes sont généralement

plus fréquentes dans les matorrals et plus spécialement dans les matorrals alticoles sur substrat calcaire et les matorrals xériques méridionaux. Les Chaméphytes sont en effet, mieux adaptées aux basses températures et à l'aridité. Etant plus photophiles et plus xérophiles, leur proportion augmente dès qu'il y a dégradation des milieux forestiers. Les géophytes sont dans l'ensemble, les moins bien représentées. Leur taux est toutefois, relativement plus élevé en milieu forestier que dans les pelouses et les zones steppiques. Les géophytes sont en effet, moins diversifiées en milieu dégradé ; mais elles peuvent, dans certains cas de représentation à tendance monospécifique, s'imposer par leur recouvrement.



**Figure 21:** Spectres biologiques de la flore vasculaire des Trara

Légende : **Th.** Thérophytes, **H.** Hémicryptophytes, **G.** Géophytes, **Ch.** Chaméphytes, **NPh.** Nanophanérophytes, **Ph.** Phanérophytes, **Phl.** Phanérophytes lianes et les types intermédiaires **Th.(H.)** Thérophytes/Hémicryptophytes, **G.(H.)** Géophytes/Hémicryptophytes, **G.(NPh.)** Géophytes/Nanophanérophytes, **Ch.(Th.)** Chaméphytes/Thérophytes, **H.(Ch.)** Hémicryptophytes/ Chaméphytes, **NPh.(Ch.)** Nanophanérophytes/ Chaméphytes et **Phl.(Ch.)** Phanérophytes lianes/Chaméphytes.

L'Analyse des spectres biologiques vient compléter l'étude taxonomique de la flore des Trara. Les représentations graphiques des pourcentages du nombre d'espèces exprimées en fonction de leur type biologique (Fig.21) donnent une idée de la structure de la végétation dans la région d'étude.

Nous constatons que les Thérophytes occupent la part la plus importante, suivie de loin par les Hémicryptophytes, les Géophytes, les Chaméphytes, les Nanophanérophytes et les Phanérophytes. Mise à part le type intermédiaire H.(Th.) qui constitue une partie assez importante, les autres représentent des valeurs très faibles. Le spectre biologique de la flore vasculaire des Trara est typique de l'ambiance bioclimatique méditerranéenne semi-aride, avec un important pourcentage pour les Thérophytes (42,40%).

L'importance des géophytes (12,26%) et Phanérophytes *s.l.* (Phanérophytes, Nanophanérophytes et Phanérophytes laines) avec 20 % souligne le caractère forestier de la

zone d'étude. Alors que les Chaméphytes ne représentent que 9,37 %. A première vue et selon les principales constatations citées précédemment il semble que les Trara gardent un certain nombre d'habitats forestiers et constituent l'un des derniers refuges en Algérie voir en Afrique du Nord pour beaucoup de taxons endémiques. L'étude de l'endémisme et la rareté de sa flore mettra en évidence cet aspect.

### 2.5.2.3- La flore remarquable des Trara

La flore vasculaires des Mont des Trara comptent 177 taxon endémiques et/ou rare dont 44 endémiques Ibéro-algéro-marocains, 31 endémiques algéro-marocains, 17 endémiques d'Afrique du Nord et 17 endémique ibéro-Nord Africains. De point de vue rareté ; 38 taxons sont très rares, 54 taxons sont rares et 29 sont assez rares. On remarque ainsi que le tiers de la flore vasculaire des Trara présente un intérêt patrimonial. Les endémiques Ibéro-algéro-marocains occupent une place très importante dans la région suivies par les endémiques algéro-marocaines. La richesse de la région en taxons endémiques de la péninsule ibérique et du Maroc met en évidence l'appartenance de celle-ci au complexe bético-rifain. Ce complexe est considéré par **Quézel et médial** (1995) comme le plus riche *hotspot* méditerranéen. Les taxons plus ou moins rares présentent eux aussi des valeurs très importantes (21%).

Nous allons présentés chaque groupe (selon l'endémisme et la rareté) de taxons afin de sélectionner à la fin de ce chapitre une liste qui constituera une base solide et réelle pour la défense de la création d'une aire naturelle dans la région (**Medjahdi et al.**, 2008).

**Tableau 15:** types biologiques et taxons remarquables de la flore des Monts des Trara

	Th.	H.	G	Ch.	NPh	Ph	Phl.	Th. (H.)	G. (H.)	G. (NP)	Ch. (Th.)	H. (Ch.)	NPh. (Ch.)	Phl. (Ch.)
<b>Total</b>	231	82	69	70	48	18	8	23	1	1	4	4	3	4
<b>RR</b>	13	4	7	10	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<b>R</b>	19	6	5	10	7	1	0	3	0	0	1	2	0	0
<b>AR</b>	13	1	5	4	4	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<b>AC</b>	48	15	14	11	13	2	3	4	0	1	1	0	1	1
<b>C</b>	54	21	29	24	10	7	3	3	0	0	1	1	0	2
<b>CC</b>	84	35	9	11	12	8	2	11	1	0	0	0	2	1
<b>AM</b>	8	2	3	7	8	0	0	1	0	0	0	1	0	1
<b>AMI</b>	16	3	4	10	3	0	2	3	0	0	2	1	0	0
<b>AFN</b>	6	3	5	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>AFNI</b>	3	4	2	4	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<b>Méd</b>	131	54	41	43	29	14	6	14	1	0	1	1	3	3
<b>Autre</b>	67	16	14	4	4	3	0	4	0	1	1	1	0	0

#### 2.5.3.1. Les endémiques algéro-marocaines

Il faut noter tout d'abord l'absence d'endémiques strictes (endémiques algériennes) dans la zone. En effet, sur le plan phytogéographique les monts des Trara présentent une très grande

similitude avec le Maroc orientale notamment la région du littoral méditerranéen où plusieurs taxons sont propres à ces deux ensembles.

Les endémiques algéro-marocaines comptent 31 taxons. Parmi elles 8 (dont 2 très rares en Algérie, 2 rares et 3 assez rares) appartiennent aux **Leguminosae**, 3 aux **Asteraceae**, **Cistaceae**, **Lamiaceae** et **Umbelliferae** et deux aux **Brassicaceae** et **Poaceae**. Les autres familles sont représentées chacune par un seul taxon. Le genre *Genista* est le plus important, il regroupe à lui seul 5 taxons. Sur le plan biologique les Thérophytes et Chaméphytes dominant cette catégorie d'endémiques avec chacune 9 taxons suivis par les Nanophanérophytes (8). Les Hémicryptophytes et les Géophytes sont représentés respectivement par 4 et 1 taxon. L'importance des Chaméphytes et Nanophanérophytes est liés à la richesse du genre *Genista* et, à la famille des Cistacées.

- *Asparagus altissimus*
- *Brassica maurorum*
- *Bupleurum balansae*
- *Centaurea involucrate*
- *Cistus heterophyllus*
- *Cistus munbyi*
- *Crepis salzamanii*
- *Cordylocarpus muricatus*
- *Daucus carota subsp. parvilorus*
- *Festuca atlantica*
- *Filago congesta*
- *Galium bourgeanum*
- *Genista caballeroi*
- *Genista cephalantha subsp. cephalantha*
- *Genista erioclada subsp. atlantica*
- *Genista hirsuta subsp. erioclada.*
- *Genista quadriflora*
- *Hammatolobium Kremerianum*
- *Helianthemum pomaidianum*
- *Hedysarum aculeolatum*
- *Limonium asparagoides*
- *Linum munbyanum*
- *Pancratium foetidum var foetidum*
- *Orobanche leptantha*
- *Rostraria balansae*
- *Sedum maireanum*
- *Teucrium maghrebinum*
- *Thymus munbyanus subsp. coloratus*
- *Thymus munbyanus subsp. munbyanus*
- *Ulex parviflorus subsp. africanus*
- *Iris tingitana*

### 2.5.3.2. Les endémiques ibéro-algéro-marocaines

Les taxons endémiques ibéro-algéro-marocains sont au nombre de 44 dont 4 très rares et 9 rares à l'échelle nationale. Les **Léguminosae** et **Asteraceae** sont les plus représentées avec 6 et 5 taxons respectivement. Les **Brassicaceae** par 4 taxons. Les **Scrophulariaceae**, **Malvaceae**, et **Cistaceae** comptent 3 taxons chacun.

- *Amphinomia lupinifolia*
- *Antirrhinum cirrhigerum*
- *Arenaria emarginata subsp. emarginata*
- *Arenaria leptoclados*
- *Aristolochia baetica*
- *Astragalus longidentatus*
- *Astragalus scorpioides*
- *Biscutella baetica*
- *Brassica souliei subsp. amplexicaulis*
- *Brassica fruticulosa subsp. cossoniana*
- *Centaurea fragilis*
- *Centaurea eriophora*
- *Centranthus macrosiphon*
- *Colutea atlantica*
- *Convolvulus valentinus subsp. suffruticosus*
- *Delphinium pentagynum*
- *Diplotaxis virgata*
- *Fedia cornucopiae*

- *Filago duriaei*
- *Halimium umbellatum*
- *Helianthemum marifolium* subsp. *molle*
- *Helianthemum viscarum*
- *Gagea algeriensis*
- *Gagea durieui*
- *Galactites duriaei*
- *Glossopappus macrotus*
- *Lavandula dentata*
- *Linum tenue*
- *Lonicera biflora*
- *Malope malachoides* subsp. *stipularea*
- *Malope malachoides* subsp. *tripartita*
- *Malva hispanica*
- *Melilotus speciosus*
- *Odontites purpurea* subsp. *purpurea*
- *Ononis euphrasiifolia*
- *Ophrys dyris*
- *Osyris quadripartita*
- *Saxifraga globulifera*
- *Scabiosa semipapposa*
- *Teucrium resupinatum*
- *Tetraclinis articulata*
- *Thapsia transtagana*
- *Withania frutescens*

### 2.5.3.3. La flore rare des monts des Trara

Le nombre de taxons rares (très rares et rares) en Algérie et présents aux Trara, est très important. Ils constituent 16% du total. Certains taxons cités dans les deux listes qui suivent ne sont présents en Algérie que dans les monts des Trara. Nous allons donc essayer de donner une liste rouge pour les Trara. Cette liste est la synthèse des deux précédentes et des deux suivantes.

La liste des Taxons très rares des Trara

- *Asplenium hemionitis*
- *Asplenium obovatum*
- *Cheilanthes guanchica*
- *Centaurea amara* subsp. *angustifolia*
- *Centaurea aspera*
- *Filago duriaei*
- *Filago heterantha* subsp. *dichotoma*
- *Lithodora prostrata* subsp. *lusitanica*
- *Brassica maurorum*
- *Wahlenbergia lobelioides* subsp. *nutabunda*
- *Sarcocornia perennis*
- *Halimium umbellatum*
- *Helianthemum apenninum*
- *Sedum maireanum*
- *Frankenianthus compositus*
- *Blackstonia perfoliata* subsp. *perfoliata*
- *Exaculum pusillum*
- *Erodium neuradifolium*
- *Teucrium maghrebinum*
- *Thymra captita*
- *Astragalus longidentatus*
- *Genista caballeroi*
- *Hammatolobium Kremerianum*
- *Linum munbyanum*
- *Orobanche leptantha*
- *Orobanche purpurea*
- *Limonium asparagoides*
- *Limonium ferulaceum*
- *Galium bourgeanum*
- *Antirrhinum cirrhigerum*
- *Daucus durieui*
- *Erygium campestre*
- *Gennaria diphylla*
- *Ophrys dyris*
- *Bromus hodeaceus* subsp. *divaricatus*
- *Rostraria balansae*
- *Trisetaria loeflingiana*

La liste des taxons rares des Trara

- *Isoetes duriei*
- *Cheilanthes maderensis*
- *Cladanthus arabicus*
- *Crepis salzamanii*
- *Eupatorium cannabinum*
- *Launea arborescens*
- *Picris coronopifolia*
- *Brassica fruticulosa* subsp. *cossoniana*
- *Brassica tournefortii*
- *Arenaria leptoclados*
- *Cerastium brachypetalum*
- *Dianthus sylvestris* subsp. *siculus*

- *Herniaria hemistemon*
- *Silene tridentata*
- *Cistus munbyi*
- *Helianthemum marifolium* subsp.  
*molle*
- *Convolvulus siculus* subsp. *elongatus*
- *Convolvulus valentinus* subsp.  
*suffruticosus*
- *Sedum amplexicaule* subsp.  
*tenuifolium*
- *Euphorbia serrata*
- *Quercus suber*
- *Geranium rotundifolium*
- *Ajuga reptans*
- *Phlomis herba venti*
- *Rosmarinus eriocalyx*
- *Teucrium fruticans*
- *Amphinomia lupinifolia*
- *Cytisus villosus*
- *Genista erioclada* subsp. *atlantica*
- *Genista quadriflora*
- *Hedysarum saxatile*
- *Lathyrus tingitanus*
- *Medicago polymorpha*
- *Melilotus speciosus*
- *Onobrychis crista-galli*
- *Ononis euphrasiifolia*
- *Retama sphaerocarpa*
- *Vicia peregrina*
- *Linum suffruticosum*
- *Linum tenue*
- *Linum trigynum*
- *Lavatera arborea*
- *Malope malachoides* subsp.  
*malachoides*
- *Reseda phyteuma* subsp. *phyteuma*
- *Galium verticillatum*
- *Antirrhinum tortuosum*
- *Solanum sodomaeum*
- *Daucus carota* subsp. *Carota*
- *Centranthus macrosiphon*
- *Valerianella coronata*
- *Asphodelus ayardii*
- *Gagea algeriensis*
- *Orchis champagneuxii*
- *Bromus fasciculatus*



### 2.5.3.4- La liste rouge des espèces végétales des monts des Trara :

Les monts des Trara, constituent un refuge pour de nombreuses espèces menacées citées dans la loi 1993 fixant la liste des espèces protégées en Algérie et mentionnées dans les travaux de nombreux auteurs pour le Maroc (Fennane & Ibn Tattou, 1998) ou pour l'Algérie (Quézel et Santa, 1962-1963). Une liste succincte de taxons que nous jugeons utile de prendre en considération pour la classement de cette zone comme aire protégée (Medjadi & *al.*, 2008) est citée ci-dessous. Cette liste a été établie suivant ces grandes lignes :

- Sélection de toutes les endémiques algéro-marocaines et ibéro-marocaines très rares. Le degré de rareté a été vérifié de part et d'autre des frontières sur la base des travaux de **Quézel et Santa** (1962-1963) et **Fennane et Ibn Tattou** (1998) ;
- Pour les endémiques algéro-marocaines et ibéro-marocaines rares seuls les taxons qui sont très localisés dans notre pays c'est-à-dire ceux présents que dans les monts des Trara et une ou deux autres régions (souvent la région de Gharroubane ou les monts de Tlemcen) ont été pris ;
- Pour les taxons non endémiques mais rares, les taxons réputés rares sur l'ensemble de leur aire de répartition et qui ne sont présents que dans une seule et unique localité (il s'agit dans ce cas des monts des Trara) pour l'ensemble du pays ont été sélectionnés ;
- Enfin, il a été ajouté, aux précédentes, deux espèces (le thuya et le chêne liège). En effet, ces deux essences peuvent être considérées comme des espèces clés<sup>4</sup>. La protection de ces dernières entraînerait sans doute la protection de beaucoup d'autres et leur disparition serait fatale pour elles.

Liste rouge des espèces végétales des monts Trara :

- ⊙ *Amphinomia lupinifolia*
- ⊙ *Antirrhinum cirrhigerum*
- ⊙ *Asplenium hemionitis*
- ⊙ *Astragalus longidentatus*
- ⊙ *Brassica maurorum*
- ⊙ *Centranthus macrosiphon*
- ⊙ *Convolvulus valentinus subsp. suffruticosus*
- ⊙ *Crepis salzamanii*
- ⊙ *Daucus durieua*
- ⊙ *Filago duriaei*
- ⊙ *Filago heterantha subsp. dichotoma*
- ⊙ *Frankenia composita*

---

<sup>4</sup> Espèce clé : espèce qui crée et maintient des habitats et des structures utilisées par d'autres espèces

- ⊙ *Galium bourgeanum*
- ⊙ *Genista quadriflora*
- ⊙ *Halimium umbellatum*
- ⊙ *Hammatolobium Kremerianum*
- ⊙ *Helianthemum marifolium subsp. molle*
- ⊙ *Limonium asparagoides*
- ⊙ *Linum munbyanum*
- ⊙ *Lithodora prostrata subsp. lusitanica*
- ⊙ *Melilotus speciosus*
- ⊙ *Ononis euphrasiifolia*
- ⊙ *Ophrys dyris*
- ⊙ *Orobanche leptantha*
- ⊙ *Quercus suber*
- ⊙ *Rostraria balansae*
- ⊙ *Sedum maireanum*
- ⊙ *Tetraclinis articulata*
- ⊙ *Teucrium maghrebinum*
- ⊙ *Thymbra captita*
- ⊙ *Wahlenbergia lobelioides subsp. Nutabu*

## 2.6- CONCLUSION

L'étude de la flore doit être entamée avec beaucoup de prudence et de persévérance car plusieurs domaines en dépendent. Les études écologiques, qui sont la base incontournable de tout projet de conservation ou de gestion des milieux naturels, sont largement concernées par cette lacune. Il a été démontré au début de ce chapitre qu'il était temps d'entamer en toute urgence l'actualisation de la flore d'Algérie. Même si la tâche est lourde et nécessite la participation de tout un chacun. Cette actualisation doit être entamée tout d'abord à une échelle régionale avant de passer au niveau national et pourquoi par internationale (une collaboration maghrébine est nécessaire pour poursuivre l'œuvre entamée par le regretté René Maire et poursuivie par le Pr Quezel.

Le catalogue établi s'inscrit dans ce cadre ; il permet de tirer les conclusions suivantes :

- ↳ Sur le plan taxonomique, il reste beaucoup de chose à faire. Les groupes *Thymus*, *Teucrium*, *Leontodon*... doivent être révisés systématiquement. L'ombre demeure encore autour de certains taxons (de statut douteux) on peut citer à titre d'exemple le *Genista erioclada subsp atlantica*
- ↳ Sur le plan chorologique, on souligne :
  - ❖ la découverte de 3 nouveaux taxons pour l'Algérie : *Ophrys dyris* considérée comme spéciale au Maroc dans le catalogue de Jahandiez et Maire (1931) et une endémique

ibéro-marocaine par Delforge (2001) ; *Sedum maireanum* endémique ibéro-marocaine (Fennane et al., 1999) et *Antirrhinum cirrhigerum* endémique ibéro-marocaine (Fennane et al. 2007).

- ❖ 9 taxons nouveaux pour l'Oranie, il s'agit de : *Asplenium hemionitis* fougère très rare en Algérie dont une seule station est connue, et probablement complètement détruite dans le massif littoral de Bouzaréa à Alger. Cette nouvelle station est actuellement la seule en Algérie qui abrite l'espèce. Les autres taxons sont présents en Algérie dans un ou plusieurs secteurs mais jamais signalés en Oranie, il s'agit de : *Festuca atlantica*, *Bromus sterilis*, *Asphodelus ayardii*, *Arenaria leptoclados*, *Herniaria hemistemon*, *Blackstonia perfoliata* subsp. *perfoliata*, *Exaculum pusillum* et *Ajuga reptans*.
- ❖ Les nombres de taxons nouveaux pour les Trara s'élève à 16. Ces taxons sont présents en Oranie mais ils sont très rares et localisés, il s'agit de : *Asplenium obovatum*, *Centranthus macrosiphon*, *Cytisus villosus*, *Daucus durieua*, *Filago duriaei*, *Filago heterantha* subsp. *dichotoma*, *Gagea algeriensis*, *Galium bourgeanum*, *Galium verticillatum*, *Halimium umbellatum* subsp. *viscosum*, *Lathyrus tingitanus*, *Limonium ferulaceum*, *Retama sphaerocarpa*, *Thymbra capitata*, *Thymelea argentata*, et *Wahlenbergia lobelioides* subsp. *nutabunda*.
- ❖ *Astragalus longidentatus*, *Hammatolobium Kremerianum*, *Limonium asparagoides*, *Lithodora prostata* subsp. *lusitanica*, *Rostraria balansae* et *Teucrium maghrebinum* sont des taxons très rares, spécifiques aux Trara, ils n'existent en aucun autre endroit en Algérie.

Sur le plan conservation, 31 taxons doivent bénéficier de mesures de protection. Cela n'est possible que par la création d'une réserve naturelle. Pour des raisons d'efficacité, il faut que les efforts de conservations soient axés sur l'habitat où se trouvent les taxons et non pas sur le taxon uniquement. Pour cela la connaissance des habitats des monts des Trara reste très importante.

---

# Chapitre 3

---

LA VEGETATION  
DES TRARA

---

## CHAPITRE 3 : LA VEGETATION DES TRARA

### 3.1. INTRODUCTION

Dans le chapitre précédent la couverture végétale des monts de Trara a été appréhendée d'un point de vue taxonomique. Malgré l'énorme intérêt qu'il porte, celui-ci reste insuffisant, pour définir et décrire l'organisation du couvert végétal. Même si nous avons pu établir une liste d'espèces végétales à prendre en considération pour la protection du milieu, aucune solution n'a été proposée afin de guider le forestier ou tout autre gestionnaire. L'analyse précédente doit être complétée par une autre ou plutôt par d'autres analyses.

Juste après la mise en évidence des principales bases de l'actuelle nomenclature par les premiers classificateurs (Linné, les Jussieu, Lamarck, les de Candolle, etc.), des visions aussi logiques et minutieuses ont vu le jour pour l'étude et l'explication de l'organisation du couvert végétal. Les scientifiques n'ont pas cessé d'inventer et de revoir leur concept afin de les affûter pour qu'ils puissent répondre aux besoins des gestionnaires.

En effet, l'engouement pour l'environnement et la protection de la nature a été à l'origine d'un foisonnement extraordinaire de concepts et d'approches dans tous les domaines liés à l'interface homme-nature. L'écologie végétale a été ainsi particulièrement enrichie par des concepts et approches toutes aussi intéressantes et complémentaires mais quelques fois contradictoires ! Il est actuellement plus que nécessaire de se poser des questions épistémologiques sur les approches et les concepts utilisées en écologie végétale. Malheureusement nos scientifiques ne semblent pas trop s'engager dans des questionnements épistémologiques et d'une manière générale aux arrêts philosophiques considérés comme des simples et pures pertes de temps.

**Lefeuvre** et **Barnaud** (1988) éminents épistémologistes du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, précisent que « *les disciplines scientifiques progressent par phases d'accélération entrecoupées de périodes plus ou moins longues de relative ou apparente stagnation. Relative car pendant de telles périodes, des concepts naissent, des courants de pensée progressent, des théories s'effritent. C'est sur de telles bases que chaque discipline rassemble, organise des idées, formalise à un moment donné de nouvelles approches, de nouvelles théories, témoins privilégiés de l'avancement de la connaissance* »

Nous avons choisi dans la première partie de ce chapitre de nous arrêter quelque peu sur quelques grands concepts et sur les doctrines actuelles de l'écologie végétale. Cet arrêt se veut surtout explicatif et justificatif à la partie qui le précède : l'étude de la végétation.

## 3.2. CONSIDERATIONS CONCEPTUELS

Deux visions du monde correspondant à des stratégies de recherche tout à fait différentes, animent aujourd'hui un vif débat fondamental en ce qui concerne l'étude des écosystèmes. Les écologistes se départagent entre deux paradigmes : l'holisme et le réductionnisme (Bergandi, 1995). La première est qualifiée de holistique par référence au concept de holisme<sup>5</sup> créé par **Jan Smuts** (1926). Les écologistes de cette mouvance défendent l'idée que *le tout est plus que la somme des parties* (Ehenfels, 1980). Selon cette hypothèse, les écosystèmes auraient des propriétés uniques (on parle de propriétés émergentes) qui ne sont pas réductibles aux seules propriétés de leurs composantes. Les écosystèmes sont ainsi considérés comme des systèmes intégrés et interconnectés avec leurs propres lois et leurs propres principes d'organisation. Seul le niveau supérieur d'organisation peut être appréhendé de manière phénoménologique parce qu'il n'est pas possible d'en détailler toutes les approches fines. En revanche, les deuxièmes considèrent que ce n'est pas le cas et que l'ensemble n'est rien d'autre que la somme de ses composantes. On peut, dans ces conditions, étudier indépendamment chacune des composantes et reconstituer le système lorsque l'ensemble des connaissances acquises est suffisant (Lévêque, 2001).

Les différentes approches de l'écologie végétales s'organisent ainsi en deux grandes lignes suivant ces deux paradigmes.

### 3.2.1. L'association végétale et le superorganisme de Clements

L'une des idées piliers de l'holisme en écologie végétale, est le concept de climax<sup>6</sup> de **Clément**. Ce dernier considère les communautés végétales comme des organismes<sup>7</sup> : les communautés naissent, se développent et meurent. Ces superorganismes se succèdent les uns les autres par des processus autogéniques linéaires et aboutissant à un stade final prédictible (le climax).

Une autre idée fondamentale dans l'écologie végétale entre dans le cadre de l'holisme : c'est la notion d'association. En effet, au début du siècle, il a été proposé de fonder la classification de la végétation sur la dominance des espèces. **Flahault** (1901) estimait ainsi que les espèces dominantes permettent de définir l'unité fondamentale de la classification de la végétation, qui est l'"association". La formation végétale (caractérisée par sa physionomie) est un "groupe

---

<sup>5</sup> Terme créé en 1926 par Smuts pour signifier la tendance de l'univers à construire des unités de complication croissante : matière inerte, matière vivante, matière vivante et pensante.

<sup>6</sup> "the concept of the climax as a complex organism inseparably connected with its climate and often continental in extent was introduced by Clements(1916)." (Clements, 1936)

<sup>7</sup> "the chief of the view of Clements, first expressed in 1905, that the unit of vegetation is in organism." (Gleason).

d'association"<sup>8</sup>. L'"emboîtement" des concepts de formation et d'association était assez naturel pour des naturalistes habitués à manier la nomenclature botanique où un genre comprend plusieurs espèces : Par exemple le "genre" forêt comprenait plusieurs "espèces" : forêt de Pin, forêt de Chêne, etc.

Une grande importance a été accordée aux espèces dominantes parce que ce sont généralement les plus importantes pour les applications de l'écologie.

Mais l'avancement des sciences est souvent chaotique sur le plan des concepts et chaotique dans sa trajectoire pratique (Godron, *document inédit*<sup>9</sup>). Un observateur impartial, le géographe **Sorre** (1955) en a été le témoin : "*Un apprenti géographe qui, environ 1904, commençait son initiation à la géographie botanique dans l'entourage montpelliérain de Charles Flahault, s'émerveillait de l'âpreté des controverses autour de quelques notions fondamentales. Contre les positions prises par le maître, il voyait s'insurger des disciples d'une exigeante rigueur (J. Braun-Blanquet et ses émules) qui formaient dès lors ce corps de doctrine désigné depuis sous le nom de sociologie végétale. Non pas que tous les novateurs fussent d'accord. Ceux qui allaient constituer l'école zuricho-montpelliéraine jugeaient sans ménagement l'école suédoise – et je crois bien que l'une et l'autre avaient leurs canons et aussi leurs hérétiques. En marge de ce qui avait été depuis Al. de Humboldt, la géographie botanique traditionnelle, et que Ch. Flahault représente chez nous avec ferveur et avec éclat, grandissait une discipline cohérente dont la séduction s'exerçait vivement sur de jeunes esprits épris de logique formelle et de précision – au reste d'un intolérant dogmatisme.*"

### 3.2.1.1. La phytosociologie

L'école zuricho-montpelliéraine a pris naissance à partir d'une observation de **Braun-Blanquet**, qui a fait remarquer dans les régions où la flore est riche, que les espèces dominantes masquent souvent les variations fines des sols, plus qu'elles ne les révèlent, alors que des espèces non-dominantes sont sensibles à ces changements de milieu, et peuvent être "caractéristiques" du milieu.

L'attention portée aux espèces caractéristiques a permis de donner aux associations végétales une signification écologique assez précise. En conséquence, il devenait possible d'enrichir la

---

<sup>8</sup>"*Le maquis constitue un groupe d'associations formées par les espèces ligneuses arbustives dont la flore méditerranéenne française compte plus de soixante-dix espèces. L'une ou l'autre domine, ou plusieurs à la fois : la Bruyère en arbre et l'Erica scoparia), les Cistes (Cistus monspeliensis, salvifolius, crispus, laurifolius, ladaniferus), les Ulex parviflorus, Calycotome spinosa, Lavandula stoechas, pour ne citer que les plus fréquentes. Ces arbustes s'associent dans tous les cas, en buissons serrés, presque toujours impénétrables. Le maquis forme un groupe d'associations bien distinct*". (Flahault, 1901)

<sup>9</sup> Lors de ses visites à l'université de Tlemcen monsieur Godron tenait à publier un document d'écologie générale en Algérie. Il le propose à plusieurs laboratoires et à plusieurs personnes, sans qu'il y ait de suite. Le document est tombé entre mes mains d'une manière accidentelle, et je pense qu'il est très regrettable qu'il n'ait pas pu voir le jour.

compréhension du concept d'association, en y ajoutant des attributs écologiques, et d'aboutir à la définition suivante : l'association est un "groupement végétal stable et en équilibre avec le milieu ambiant, caractérisé par une composition floristique déterminée, dans laquelle certains éléments exclusifs ou à peu près (espèces caractéristiques) révèlent, par leur présence, une écologie particulière et autonome" (Braun-Blanquet, 1925). **Emberger** (1958) ajoute que l'association est un "groupement de végétaux floristiquement défini, croissant dans des conditions écologiques déterminées et où les rapports interspécifiques et inter-individuels sont réglés par la concurrence vitale".

**Braun-Blanquet** et ses disciples ont naturellement suivi une classification hiérarchique pour les types de végétation, sur le modèle de la systématique botanique. Les niveaux hiérarchiques sont nommés Classe, Ordre, Alliance, Association, et chacune des unités reçoit un nom latin dérivé de celui de l'une des espèces caractéristiques.

**Godron** (Doc. inédit) dénonce cette hiérarchisation en disant : « *Pour la hiérarchie des plantes ou des animaux, les premiers classificateurs (Linné, les Jussieu, Lamarck, les de Candolle, etc.) ont mis ensemble des espèces qui présentaient de nombreux caractères communs. Ce principe s'est révélé extrêmement judicieux puisque l'étude des plantes et des animaux fossiles a montré que ces caractères communs correspondent à une parenté génétique : si les individus de deux espèces se ressemblent, c'est parce qu'ils ont des ancêtres communs. Pour les groupements végétaux, les phytosociologues ne pouvaient pas trouver d'ancêtres communs et leur hiérarchie reste artificielle parce qu'elle est construite seulement à partir des travaux des pionniers historiques.*

La phytosociologie se révèle être un outil puissant, elle permet, par le simple repérage d'espèces indicatrices de reconnaître certaines caractéristiques du biotope. Ses applications notamment grâce à la cartographie sont nombreuses on peut citer la gestion des espaces naturels ou les aménagements forestiers.

Depuis les années 1980, plusieurs phytosociologues ont noté que les espèces qui sont présentes dans un même lieu ne vivent pas dans un environnement unique. Une autre méthode a été conçue à l'origine par un groupe d'auteurs (De Foucault, 1986 ; Julve, 1986 ; Gillet, 1986 ; Gillet *et al.*, 1991) et proposée comme un perfectionnement de la méthode *sigmatiste* classique de **Braun-Blanquet** (1964). Deux principes fondamentaux distinguent, cette nouvelle méthode appelée par ses concepteurs phytosociologie *synusiale*, de la phytosociologie *sigmatiste* classique de :

- les *communautés végétales élémentaires* sont situées au niveau d'organisation de la *synusie* (généralisation d'une conception *synusiale* de l'association végétale, découlant d'un affinement historique progressif des méthodes d'analyse de la végétation);



- les *complexes de végétation* (phytocénoses, teselas, catenas) sont décrits par *intégration* à partir de ce niveau de base (généralisation des méthodes de la phytosociologie paysagère ou symphytosociologie).

L'approche synusiale intégrée ne prétend pas remplacer l'approche sigmatiste. Elle apparaît de plus en plus comme un outil complémentaire aux autres méthodes d'analyse de la végétation et de modélisation écologique.

### 3.2.2. La notion de continuum et l'individu prédominant de Gleason

A l'opposé de **Clements**, et en réaction à sa théorie organiciste **Gleason** en 1917, développe, une théorie stochastique<sup>10</sup> de la dynamique de la végétation, fondée sur l'individu. **Gleason** considère la communauté végétale non pas comme organisme en soi, ni même un taxon, mais un assemblage d'espèces qui, à l'intérieur de cette communauté, ont chacun des réponses différentes face à l'environnement. La distribution des espèces est déterminée individuellement par les gradients écologiques et les processus historiques de la colonisation (déterminisme exogène). On néglige les interactions entre plantes (Vanpeene Bruhier, 1996). La théorie de **Gleason** est restée longtemps ignorée jusqu'en 1953, année durant laquelle **Whittaker** l'a réhabilitée<sup>11</sup>.

**Clements** avait développé sa théorie à partir de l'étude des transitions dans les grandes plaines américaines. Les études ultérieures ont porté sur de nombreux cas de successions en conditions perturbées et, particulièrement en Europe, sur des paysages très fragmentés et très influencés par l'homme. Ces travaux ont amené **Whittaker** (1953) à remettre en cause la notion de climax unique atteint après une succession linéaire et prédictible de stades de végétation. Il définit donc une grande quantité de climax possibles en fonction de l'histoire du milieu, du niveau et de la nature des perturbations subies par la végétation. Il remet également en cause, la notion d'association végétale<sup>12</sup> pour proposer la notion de continuum de végétation organisée le long de gradients environnementaux, où la présence des espèces est liée à leurs exigences écologiques. Cependant, il reconnaît qu'il est souvent nécessaire de créer des classes, les communautés, même si la végétation forme un continuum. Il propose l'analogie très parlante

---

<sup>10</sup> Basée sur le hasard

<sup>11</sup> *In vegetation forming a complex continuum of populations, associations have only such subjective meaning as in consistent with the individualistic hypothesis of Gleason » (Whittaker, 1953)*

<sup>12</sup> *« It was assumed by early ecologists that species formed grouping that characterized distinct, clearly bounded types of communities that were often termed associations. This view –of communities as consisting of well-defined units- way be called the community-unit theory and contrasted with a different view advanced...by Gleason as the individualistic hypothesis. This hypothesis states that species are variously, « individualistically » distributed and de not from groupings that characterize clearly bounded types of communities » (Whittaker, 1953).*

des couleurs (Classes). Ainsi La théorie du continuum de végétation de **Whittaker** (1953), en gardant la possibilité de créer des classes de végétation au sien du continuum, a permis d'oublier l'opposition entre les théories organiciste (Clements) et individualiste (Gleason). Mais elle s'opposait radicalement à la notion d'association des phytosociologues. De même **Thieneman** a fait pour unir les visons des phytosociologues et des continuistes dans ça loi qui peut être énoncé ainsi "*Les habitats les plus favorables à la vie hébergent des communautés composées de nombreuses espèces représentées chacune par un petit nombre d'individus. A l'opposé, les habitats extrêmes sont peuplés d'un petit nombre d'espèces comportant toutes un grand nombre d'individus.*"

**Thieneman** a été suivi par plusieurs auteurs qui confirment qu'il apparaît aujourd'hui que la querelle entre les continuistes et les associationnistes est un peu futile, et que le vrai problème est d'apprendre à analyser l'hétérogénéité, aussi bien à l'intérieur d'une station que dans l'intervalle qui sépare deux stations.

De la même manière l'approche globale hiérarchisée a résolu les contradictions entre vision holistique et réductionniste (Vanpeene Bruhier, 1996). Cette théorie est un cadre conceptuel important et novateur pour penser les échelles d'espace et de temps en écologie. Les principes de base de la théorie de la hiérarchie sont exposés dans l'ouvrage intitulé «*Hierarchy. Perspectives for ecological complexity* » (Allen et Starr, 1982) et s'appuient sur la théorie générale des systèmes, et notamment sur le fait que les niveaux supérieurs ne résultent pas simplement de la somme ou de l'agrégation de niveaux inférieurs mais peuvent présenter des propriétés émergentes qui leur sont propres. Les niveaux supérieurs d'organisation ont une importance particulière parce qu'ils présentent des propriétés qui ne se déduisent pas immédiatement de la somme de leurs parties. Il n'y a pas un continuum d'échelles mais un ensemble de niveaux distincts présentant une structure emboîtée (Evette, 2002).

### **3.2.3. Notre positionnement conceptuel**

A la fin de ce bref survol conceptuel, nous pouvons dire que les approches en écologie végétale sont multiples (c'est évident) et elles peuvent être considérées comme complémentaires parfois (mais pas forcément). Avec une telle diversité il est très important de savoir fixer des objectifs pour pouvoir choisir une méthode ou des méthodes appropriées. Nous pensons que l'une des principales lacunes de la recherche scientifique dans notre pays actuellement est l'absence d'objectifs clairs et précis !

Il est utile donc de préciser notre question de recherche. Le but principal de cette thèse est de proposer des solutions efficaces, simples et surtout applicables pour la protection de la couverture végétale de la zone d'étude (nous gardons aussi un autre objectif en filigrane qui est la proposition d'un prototype méthodologique). Pour se faire il faut répondre à une série de questions :

- ❶ *Comment se présente cette végétation autrement dit : comment s'organise-t-elle (les groupements et leur répartition) ?*
- ❷ *où se situe le problème (de quoi « souffre »-elle) c'est-à-dire qu'elles sont les principales pressions que subit la végétation (perturbations) ?*
- ❸ *Comment réagit-elle à ces perturbations (la réponse de la végétation) ?*
- ❹ *Comment pouvons-nous contribuer pour atténuer ces perturbations (les solutions) ?*

La première étape est l'identification des principaux groupements végétaux par l'utilisation de la méthode phytosociologique. La description des groupements végétaux ou des habitats est complétée par des analyses pour ressortir les groupes les plus diversifiés. Comme la biodiversité est souvent évaluée à des différents niveaux, nous allons hiérarchiser l'analyse de l'habitat au paysage (écologie du paysage).

La deuxième étape consiste à identifier les principales perturbations agissant sur la couverture végétale dans les monts des Trara. S'il est facile de les reconnaître, il paraît très difficile de trouver des échelles adéquates à mettre en œuvre sur le terrain afin de les pondérer (les domestiquer statistiquement) pour les rendre analysables.

La troisième étape est réductionniste orientée plutôt vers l'analyse de l'individu. Chaque taxon a des comportements différents vis-à-vis des perturbations. Ces comportements sont le plus souvent à l'origine, de regrouper des espèces en groupes fonctionnels (types biologiques, groupes de stratégies adaptatives...). Il est possible de définir des groupes d'espèces ayant des attributs morpho-physiologiques communs, qui utilisent les mêmes ressources et qui jouent un rôle similaire dans l'écosystème, ces groupes peuvent être appelés : groupes fonctionnels (Hawkings & MacMahon, 1989). L'assemblage des espèces en groupes de par la simplification descriptive qu'il apporte, vise à une meilleure perception des tendances dynamiques des communautés. Il est plus facile de rechercher un modèle qui considère quelques dizaines de types à la place de centaines d'espèces (Véla, 2002). Pour l'instant les stratégies démographiques C-S-R sensu Grime (1977) sont les seuls types qu'il est possible de renseigner pour un grand nombre d'espèces, et d'utiliser ensuite comme groupe fonctionnel. Dans cette étape nous allons

au-delà de l'approche descriptive classique, pour aborder la compréhension des milieux sous un angle plus fonctionnel.

La quatrième étape consiste à proposer sur la base des conclusions tirées des réponses aux questions une, deux et trois.

Nous allons maintenant élaborer un dispositif d'échantillonnage, pour la première étape suivant les concepts méthodologiques précités. La deuxième et la troisième étape seront traitées dans le chapitre suivant.

### **3.3. METHODOLOGIE**

#### **3.3.1. De l'association végétale à l'habitat**

Malgré les critiques qui lui sont adressées par une part grandissante de la communauté scientifique, l'approche sigmatiste classique s'avère encore aujourd'hui très utile pour l'élaboration de classifications à l'échelle d'un pays. On peut citer à titre d'exemple le catalogue des stations forestières d'**Ellenberg** et **Klötzli** (1972) ou d'un continent à l'exemple des classifications Corine (Programme européen "CORdination of INformation on Environment") et EUNIS (EUropean Nature Information System). Ces deux dernières classifications sont devenues célèbres à tel point que beaucoup d'auteurs tentent de les appliquer en Afrique du Nord. En 2002, **Bensettiti** a proposé une première matrice d'habitat en Algérie basée sur un prodrome syntaxonomique inédit soumis à l'association algérienne de phytosociologie (*Bensittiti, Com. orl.*), suivi en 2006 par **Fenanne** qui a esquissé une base typologique des habitats aux Maroc.

Les deux auteurs s'accordent dans leurs introductions sur l'urgence d'établir un catalogue national des habitats car il est nécessaire pour la gestion de la biodiversité et la protection de la nature. Ils ajoutent que sans cet outil, il est difficile pour des gestionnaires de prendre des décisions qui soient réalisables et exécutables. Le devoir des scientifiques est de les aider en leur offrant un tableau commode et pratique d'une réalité naturelle très nuancée et complexe. **Fenanne** (2006) propose même d'effectuer le travail à l'échelle Nord Africaine. Mais **Bensettiti** dans sa proposition suit la classification Corine (c'est logique puisque il en fait partie) et **Fenanne** préfère la classification EUNIS. Nous espérons que cette futile divergence n'ait pas de conséquences graves (deux classification différentes pour les deux pays voisins), et que les chercheurs nord africains s'associeront un jour pour mettre en commun une classification des

habitats pour l'ensemble du territoire. Il est donc très important de tenter une typologie des habitats à l'échelle des Trara en attendant la typologie nationale (voire encadre).

L'unité de base des principales classifications est l'habitat. Malgré les divergences qui persistent autour du concept d'habitat<sup>13</sup>, il est considéré comme une base incontournable. Les concepteurs des deux classifications associés l'habitat à l'association végétale des phytosociologues. La phytosociologie est aujourd'hui plus que jamais sollicitée pour répondre aux urgents besoins des gestionnaires en matière de protection et gestion de la nature. L'habitat est ainsi défini par Bensettiti (2002) comme une : « zone terrestre ou aquatique se distinguant par ses caractéristiques géographiques, abiotiques et biotiques, qu'elle soit entièrement naturelle (primaire) ou semi-naturelle (secondaire). Il est, la plupart du temps, identifié sur la base de sa physionomie et sa structure végétale ». Il ajoute que l'habitat peut être défini, dans un espace homogène, par :

- ☞ la juxtaposition d'un compartiment stationnel ou station caractérisé par une combinaison originale de facteur climatique et édaphique ;
- ☞ d'une certaine végétation matérialisée par des individus d'association ;

Cet espace héberge un certain nombre d'espèces végétales et d'espèces animales qui y satisfont partie ou totalité de leurs niches écologiques. Le type d'habitat est ainsi rattaché à une association végétale (ou une alliance) dont le cortège floristique et la variabilité des conditions stationnelles qui lui correspondent, sont bien précisés. L'association végétale (ou au moins l'alliance) est donc le "bio-indicateur" qui doit permettre d'identifier tel ou tel type d'habitat. Un essai de synthèse générale au niveau des associations végétales est proposé dans cette partie, ces associations constituent les habitats élémentaires fondamentaux des monts des Trara.

---

<sup>13</sup> **Hall et al.** (1997) après la révision 50 articles de revues éminentes et d'ouvrages en écologie entre 1980 et 1994 utilisant le terme habitat, concluent que dans 82 % des cas la terminologie d'habitat a été utilisée vaguement et de manière imprécise.

#### Encadré 4: Cahier d'habitats

*La classification Corine Biotope est la classification de référence actuellement pour l'ensemble des grandes communautés végétales d'Europe grâce à une typologie croisant une approche physionomique et phytosociologique. Cet outil incontournable (codification adoptée, concept formel accepté), largement diffusée, qui sert de langage commun à tous les pays, souffre à nos jours de certaines insuffisances (Benstitti, 2002) :*

- Milieu marin exclu et diverses unités inférieures non décrites (communautés rudérales et messicoles).
- Descriptif souvent trop sommaire liée à une sélection des habitats jugés rares menacés ou vulnérables.
- Absence de clef d'identification (utilisation inadaptée pour le terrain).
- Amalgame entre les espèces structurantes et les espèces indicatrices.
- Multiplicité et hétérogénéité d'un même niveau.

*La notion même d'habitat est floue, on parle d'habitat, de milieu, de communauté, de groupement, de formation végétale...*

*Sur la base de la classification Corine Biotope un cahier d'habitat vient d'être proposé. Ce Cahier est une synthèse actualisée des connaissances scientifiques et une approche globale des modes de gestion conservatoire pour l'ensemble des habitats et des espèces d'intérêt communautaire présents en France. Il devrait ainsi fournir à l'ensemble des acteurs concernés par l'application de cette directive une base solide d'informations. Les habitats naturels décrits dans cette synthèse sont abordés par grands types de milieux, faisant chacun l'objet de tomes différenciés : habitats forestiers, côtiers, humides, agro-pastoraux et rocheux. Les deux derniers tomes sont consacrés aux espèces animales et végétales.*

***Benstitti** (2002) propose sur la base des résultats en matière de phytosociologie de mettre en évidence une typologie et un cahier d'habitats en suivant le modèle précité. Il souligne que « Le résultat de l'ensemble des travaux phytosociologiques entrepris jusqu'à présent en Algérie est perfectible et demandent à être enrichi, il donne néanmoins un aperçu assez exhaustif de la grande diversité des habitats, présents en Algérie. Dans la classification établie, nous dénombrons : 43 unités de niveau classe, 71 ordres, 125 alliances et plus de 350 associations. Ce synsystème a été élaboré à partir des publications (auteurs cités en bibliographie), reste certainement, beaucoup de travaux non publiés qui compléteraient l'existant, un encouragement pour les publier dans des ouvrages spécialisés est à souhaiter. Il est également souhaitable qu'une équipe d'experts algériens (Association Algérienne de Phytosociologie) se penche sur la validation nomenclaturale et syntaxonomique du synsystème proposé et par là même l'officialisé comme outils de référence au niveau national pour les utilisateurs qu'ils soient universitaires ou opérateurs publics (Parcs nationaux, réserves naturelles...) »*

#### 3.3.1.1. Plan d'échantillonnage

Les relevés ont été positionnés suivant un échantillonnage mixte compte tenu des caractéristiques de la flore et des contraintes du milieu suivant la méthode proposée par **Aimé** (1991) pour l'étude de la végétation de l'Oranie. Ce dernier explique : « ...d'une part il s'agit de prendre en compte l'éventail le plus large possible des situations écologiques caractérisées par un échantillonnage de type stratifié. Mais du fait du morcellement important de la végétation naturelle, l'échantillonnage est aussi de type subjectif au sein des grandes divisions de la stratification retenue ». L'échantillonnage est ainsi stratifié en fonction de l'altitude, de l'exposition, de la pente et du substrat à partir des cartes de pentes, lithologiques et d'occupation du sol établies par Medjahdi (2001). Au sein de chaque zone homoécologique nous avons essayé de prendre toutes les situations écologiques possibles.

### 3.3.1.2. Réalisation des relevés

Les relevés de végétation sont réalisés selon les méthodes classiques, par l'établissement de la liste de toutes les espèces végétales (vasculaires) présentes sur une unité de surface préalablement déterminée au sein d'une station homogène.

La surface 100 m<sup>2</sup> paraît suffisamment représentative de l'aire minimale dans notre région et des formations végétales majoritaires. A ce propos, pour les matorrals à thuya de l'Oranie, **Hadjadj** (1996) a limité à 100 m<sup>2</sup> l'aire minimale, et pour le même type de milieu dans l'algérois **Baumgartener** (1964) a limité entre 60 et 80 m<sup>2</sup> l'aire minimale des formations de thuya en ambiance Sub-humide. La surface de 100 m<sup>2</sup> est donc suffisamment représentative des matorrals en Oranie. La forme des surfaces relevées est circulaire car elle est facile à matérialiser sur le terrain. « En pratique les cercles sont faciles à matérialiser avec un piquet et une corde (ou une mire et un dendromètre). » (Gounot, 1969).

Ainsi, 179 relevés phytosociologiques ont été effectués, où chacun comporte la liste des espèces ligneuses accompagnées d'une série de renseignements écologiques (mésologiques) et physiologiques qui caractérisent les conditions d'existence de l'unité échantillonnée.

### 3.3.1.3. Traitement des données

Avec 179 relevés, on dispose ainsi d'une somme importante de données relatives à la végétation et au milieu. Pour être analysées, les données floristiques doivent être présentées sous la forme de tableau croisant les espèces observées dans l'ensemble des stations, les cellules du tableau contenant les valeurs de dominance ou de recouvrement.

D'habitude, on présente les espèces sur les lignes et les stations dans les colonnes mais comme il s'agit d'un tableau de contingence (tableau de fréquence), ce tableau peut être transposé de manière à avoir les stations sur les lignes et les espèces sur les colonnes (Dufrene, 1997).

Les analyses quantitatives nécessitent que les valeurs de classes de recouvrement (échelle à 6 ou 7 degrés de Braun-Blanquet : r, +, 1, 2, 3, 4, 5) soient transformées en unités quantitatives. C'est pour cela qu'on a transformé les données semi-quantitatives d'abondance-dominance en données quantitatives suivant l'échelle de **Van Der Maarel** :

**Tableau 16:** Echelle de Van Der Maarel (Lengendre L. et Lengendre P. ,1984)

Classes de recouvrement	Signification	Médiane des classes	Échelle van der Maarel
R	un individu	0,1 %	1
+	Recouvrement insignifiant	0,2 %	2
1	moins de 5 %	2,5 %	3
2	de 5 à 25 %	15,0 %	5
3	de 25 à 50 %	37,5 %	7
4	de 50 à 75 %	62,5 %	8
5	plus de 75 %	87,5 %	9

Ainsi une matrice codée de 179 relevés (lignes) par 434 espèces (colonnes) a été élaborée et une analyse factorielle des correspondances a été appliquée. Ce type d'analyse permet une exploitation systématique des données en regroupant les relevés affinés et éloignant ceux dissemblables, sur la base de leur contenu floristique. De la même façon, les espèces sont rapprochées ou éloignées suivant la fréquence de leur regroupement dans les relevés (Lacoste et Roux, 1971). Lorsqu'il est difficile de délimiter des groupes homogènes (un nuage de points sans discontinuité), on peut avoir recours à la classification hiérarchique ascendante (**CHA**). Le principe de cette méthode est de rassembler les relevés qui ont un degré de similarité suffisant pour être réunis dans le même ensemble. Cette analyse permet d'obtenir un arbre appelé aussi dendrogramme dont les branches «portent» chacune un certain nombre de relevés affines indiqués par leur numéros. Ainsi, cette technique, permet d'établir aisément les limites des groupes de points au sein du nuage obtenu par l'AFC l'application de ces méthodes permet d'identifier les principales associations végétales existant sur le littoral des Trara.

### 3.3.2. Les indices et les regroupements d'informations floristiques

Dans la deuxième partie de ce chapitre, grâce à l'utilisation de certains indices nous allons nous affranchir de la complexité des relevés et de leur hétérogénéité en synthétisant l'information floristique qu'ils contiennent (la liste des espèces accompagnées de l'indice d'abondance).

#### 3.3.2.1. Les indices concernant la biodiversité

❖ *La richesse spécifique* : La biodiversité spécifique est traditionnellement mesurée par deux indices : la richesse spécifique et la diversité spécifique. **Whittaker** (1972) l'a divisée en trois composantes (niveaux):

- La diversité  $\alpha$  est la diversité dans une communauté (dans notre cas un relevés). Elle est mesurée soit par la richesse soit par des indices de diversité spécifique.

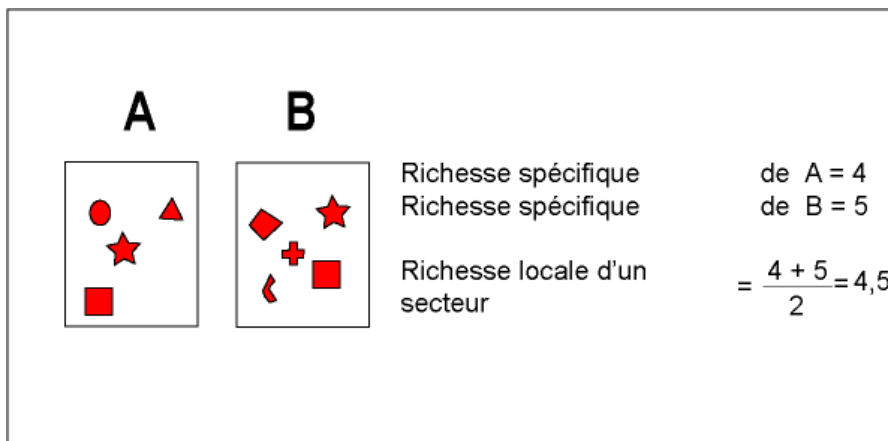


- La diversité  $\beta$  est la différenciation des communautés le long d'un gradient d'habitats. Dans la pratique, différents échantillons seront pris le long de ce gradient ; ils sont appelés échantillons alpha.
- La diversité  $\gamma$  est la diversité d'un paysage ou d'une région. Elle est mesurée dans l'ensemble des échantillons alpha réunis.

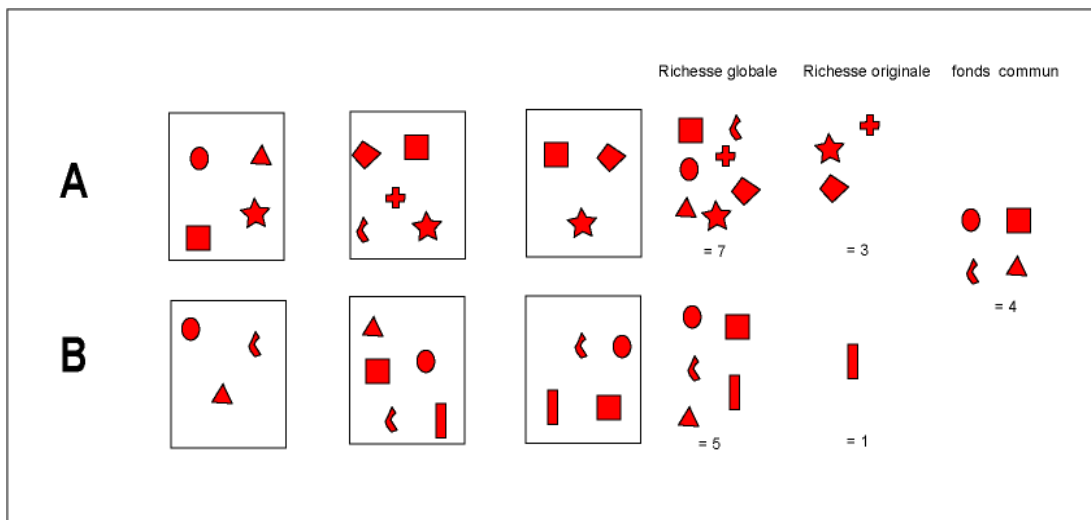
**Vanpeen** (1996) sur la base de la hiérarchie précitée a proposé d'analyser la richesse spécifique en quatre niveaux : la richesse ponctuelle par relevé, la richesse locale, la richesse globale, et la richesse originale.

- *La richesse ponctuelle* : c'est le nombre d'espèces trouvées dans un relevé. Cette richesse est calculée de manière instantanée par relevé.
- *La richesse locale* : c'est la moyenne du nombre d'espèces par relevés de la même catégorie selon l'une des agglomérations choisies (paysage, type de physionomie, type d'habitat...). Elle traduit, pour une catégorie de relevés donnée, la moyenne de la richesse ponctuelle par relevé et permet donc de prendre en compte l'hétérogénéité des relevés.
- *La richesse globale* : A partir des listes d'espèces trouvées sur chacun des relevés d'une catégorie, il est possible de construire une liste comprenant les espèces rencontrées au moins une fois. La richesse globale est donc la somme des espèces présentes dans la catégorie en question. Elle peut être calculée à tous les niveaux d'agréations spatiales : les types d'habitats, paysages, les types physionomiques de la végétation et pour les autres catégories pertinentes. La comparaison des différentes listes par catégories similaires permet de rendre compte de l'hétérogénéité et du degré de distinction des catégories.
- *Le fonds communs d'espèces* : Il s'agit de la liste des espèces présentes dans toutes les classes de la catégorie étudiée (par exemple, dans tous les paysages). Le fonds commun d'espèces représente donc le nombre d'espèces que l'on trouve partout dans les catégories d'agréation spatiale. Il traduit l'homogénéité de la végétation, les espèces les plus communément répandues ou n'ayant pas d'exigence écologique particulière.
- *La richesse originale* : à l'opposé de ces espèces présentes dans toutes les classes de la catégorie, il existe des espèces qui ne sont représentées que dans une seule classe

(par exemple, dans l'agrégation selon les paysages). Elle sera calculée pour chaque catégorie. Par exemple les espèces originales des forêts ou les espèces originales du secteur. Ces richesses originales traduisent l'hétérogénéité des milieux ou des secteurs, ainsi que leur part dans le patrimoine floristique. Un secteur contribuera plus ou moins à la richesse globale de la zone en fonction de sa part de richesse originale.



**Figure 22:** Schéma théorique du calcul de richesse ponctuelle par relevé et la richesse locale (Vanpeen 1996)



**Figure 23 :** Schéma théorique du calcul de la richesse globale, originale et du fonds communs (Vanpeen 1996)

Ces différents niveaux de richesse spécifique permettent d'avoir un regard différent sur la notion de richesse floristique d'un secteur et de relativiser les résultats obtenus pour apporter une aide à la gestion de l'espace. Nous reviendrons sur ce point dans le chapitre discussions.

Pour l'analyse ce chapitre, nous utilisons : La richesse ponctuelle de chaque relevé, afin de tracer des profils de richesse ponctuelles, la moyenne de cette richesse pour chaque association ou habitat (richesse locale) et le nombre total d'espèces répertoriées dans chaque habitat (richesse globale).

Pour l'analyse respectivement des paysages et des types physiologiques de végétation, nous utiliserons : la richesse locale, la richesse globale, le fonds commun d'espèces et la richesse originale (Fig.22 et 23).

❖ **La diversité spécifique** : Beaucoup d'auteurs ont affirmé que les fréquences des catégories doivent être considérées pour mesurer la biodiversité. **Shannon et Weaver** (1949) ont proposé un indice corrigeant la richesse par les fréquences relatives des catégories. Cet indice a été développé dans le cadre de la théorie de l'information qui suppose que la diversité peut être mesurée de la même façon que l'information contenue dans un code ou un message. Cet indice est basé sur le pourcentage de recouvrement des espèces J alors que nos relevés sont effectués en indice d'abondance-dominance. Nous transformons donc au préalable les coefficients d'abondance dominance en recouvrement par la conversion proposée par **Van der Maarel** (1979) :

$$H_i = - \sum_{j=1}^{n_i} \left[ \frac{R_{ij}}{\sum_{j=1}^{n_i} R_{ij}} \times \log_2 \left( \frac{R_{ij}}{L \sum_{j=1}^{n_i} R_{ij}} \right) \right]$$

**Tableau 17:** Estimation du recouvrement relatif moyen de la végétation à partir de l'indice d'abondance-dominance (Van Der Maarel, 1979).

Indice d'abondance-dominance	Recouvrement moyen
+	0,1%
1	5,0%
2	17,5%
3	37,5%
4	62,5%
5	87,5%

L'indice de diversité spécifique  $H_i$  est d'autant plus petit (proche du 0) que le nombre d'espèces est faible et que une ou quelques espèces dominent. Il d'autant plus grand que le nombre d'espèces est élevé et qu'elles sont réparties équitablement.

❖ **L'indice de similitude** : Les indices de similarité permettent une comparaison entre deux sites, car ils évaluent la ressemblance entre deux relevés (ou groupe de relevés) en faisant le

rapport entre les espèces communes aux deux relevés et celles propres à chaque relevé.

Parmi les indices habituellement utilisés figurent :

- l'indice de **Jaccard**  $S_{ij}$

$$S_{ij} = \frac{a}{a + b + c}$$

Où

- a = nombre d'espèces communes au relevé i et au relevé j
- b = nombre d'espèces présentes seulement dans le relevé i
- c = nombre d'espèces présentes seulement dans le relevé j

- l'indice de **Dice** ou **Czekanowski** (Saporta, 1990)

$$D_{ij} = \frac{2a}{2a + b + c}$$

Avec les mêmes significations de a, b, et c que pour l'indice de Jaccard.

Ces deux indices sont compris entre 0 (aucune espèce commune aux deux relevés) et 1 (relevés identiques). Ils portent sur la présence ou l'absence des espèces et non sur leur coefficient d'abondance (Vanpeen, 1996). Nous avons préféré utiliser l'indice de Dice, car il augmente plus vite que l'indice de Jaccard pour des coefficients faibles (inférieure à 0,7) ce qui entraîne des différences d'indices plus fortes (Gégout, 1995) donc plus repérables.

## 3.4. RESULTATS

### 3.4.1. Analyse de la fréquence des espèces

Cette analyse a été effectuée sur les 179 relevés. Le diagramme rang-fréquence des présences des espèces montre (figure 24) :

- 4 espèces (0,83%) sont présentes dans au moins 50% des relevés
- 11 espèces (2,41%) sont présentes dans au moins 25 % des relevés
- 38 espèces (8,35%) sont présentes dans au moins 10 % des relevés

Un très grand nombre d'espèces (244 espèces soit 53, 62 %) ne sont présentes que dans moins 1% des relevés.

En parallèle de cette analyse de la répartition en fréquence des espèces, nous pouvons regarder aussi avec quel coefficient d'abondance les espèces ont été relevées (Fig.25)

Pour cela, nous calculons la fréquence moyenne de chaque notre d'abondance (Gégout, 1995)

$$Fm = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left( \frac{nm}{nt} \right)$$

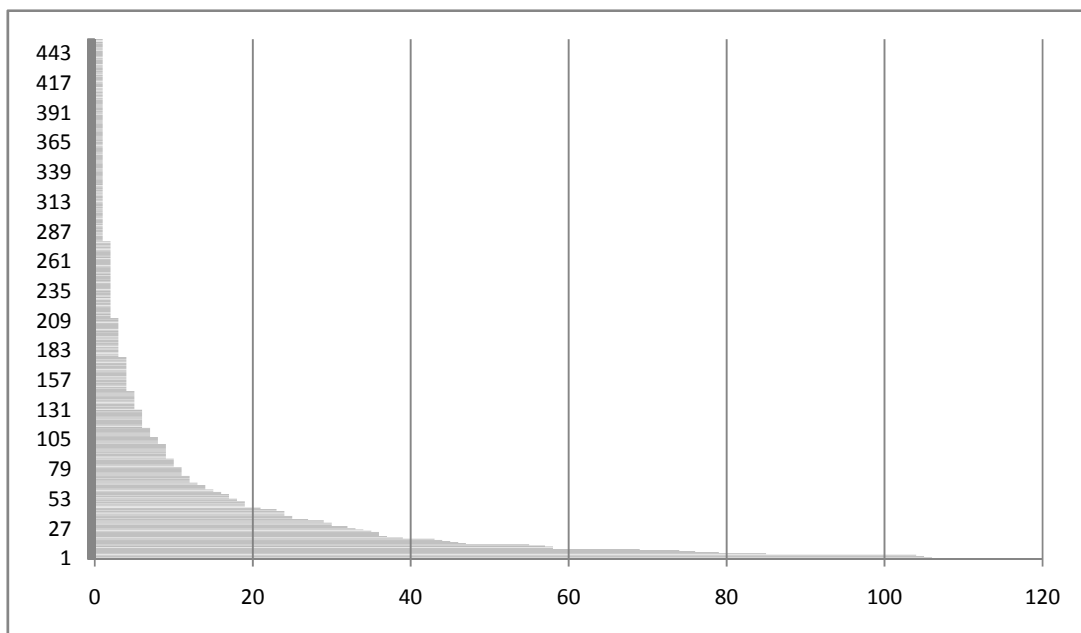
Où

N est le nombre d'espèces sur lequel est fait le calcul

nm correspond au nombre de relevés contenant l'espèce i avec la note m

nt correspond au nombre total de relevés contenant l'espèce i

Sur les 434 espèces, peu de taxons (2%) ont un coefficient d'abondance-dominance supérieur à 2. En contre partie, 78,8% des espèces ont un coefficient d'abondance-dominance + (donc présence de quelques individus seulement dans les 100 m<sup>2</sup> du relevé). Ceci montre que les taxons ne sont pas constitués de grandes populations spatialement très ré pondues, mais au contraire, sont très éparpillés en petit nombre, sur l'ensemble du territoire. Une grande part de la diversité floristique des Trara apparaît donc relativement fragile, puisqu'elle est constituée pour une bonne part d'espèces peu fréquentes ne formant pas des populations bien installées. Dans de tels cas les résultats des analyses multivariées sont difficiles à expliquer.



**Figure 24** : Diagramme rang-fréquence de la présence des espèces

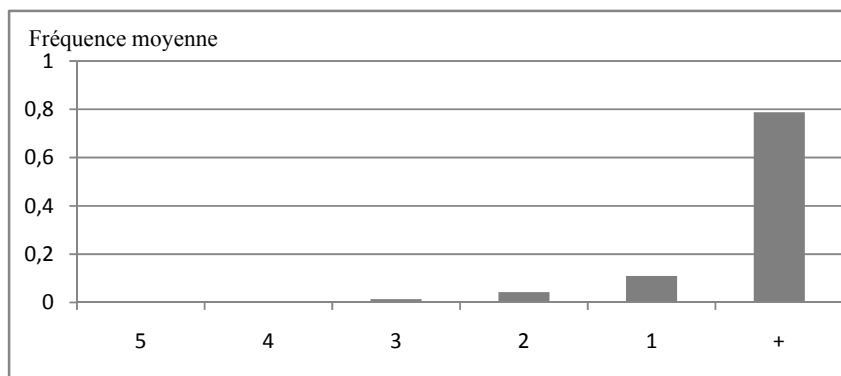


Figure 25 : Répartition de la fréquence moyenne des notes d'abondance

### 3.4.2. Analyse factorielle des correspondances

L'AFC des 179 relevés (Fig.26) montre pour les deux premiers axes, qu'un relevé (147) est excentré par rapport à tous les autres relevés. Comme aucune information n'est fournie par cette AFC, nous allons éliminer ce relevé afin de traiter un jeu de données réduites qui permet d'apporter une meilleure information (Fig.27).

La carte relative à la répartition des relevés dans le plan 1-2 montre un nuage de points sans discontinuité nette et seul un petit groupe de relevés semble s'individualiser dans les parties négatives des l'axes 1 et 2, mais il n'est, à priori pas possible de tracer des limites pour le reste du nuage. Le recours à l'utilisation d'une aide (CHA) à l'interprétation de l'AFC est nécessaire. Sur la base d'une distance et d'un mode d'agrégation adéquats, la classification ascendante hiérarchique (CHA) permet de réaliser une partition dans l'ensemble des relevés. Le programme fournit le résultat sous la forme d'un dendrogramme (Fig.28).

L'importance des espèces peu fréquentes et très peu abondante est l'origine d'un dendrogramme en escalier (Fig.28). Dans cette situation il n'est pas impossible de mettre en évidence des groupes. Il est même difficile de faire ressortir la signification écologique des axes de l'AFC. Dans de tels cas **Jauffret** (2001) propose d'« *exclure les espèces présentes qu'une seule fois dans l'ensemble des relevés lors des traitements statistiques afin d'établir la signification écologique des axes.* »

Nous avons ainsi éliminé toutes les espèces présentes qu'une seules fois dans l'ensemble des relevés. Nous utilisons donc comme variables principales 178 relevés et 278 espèces.

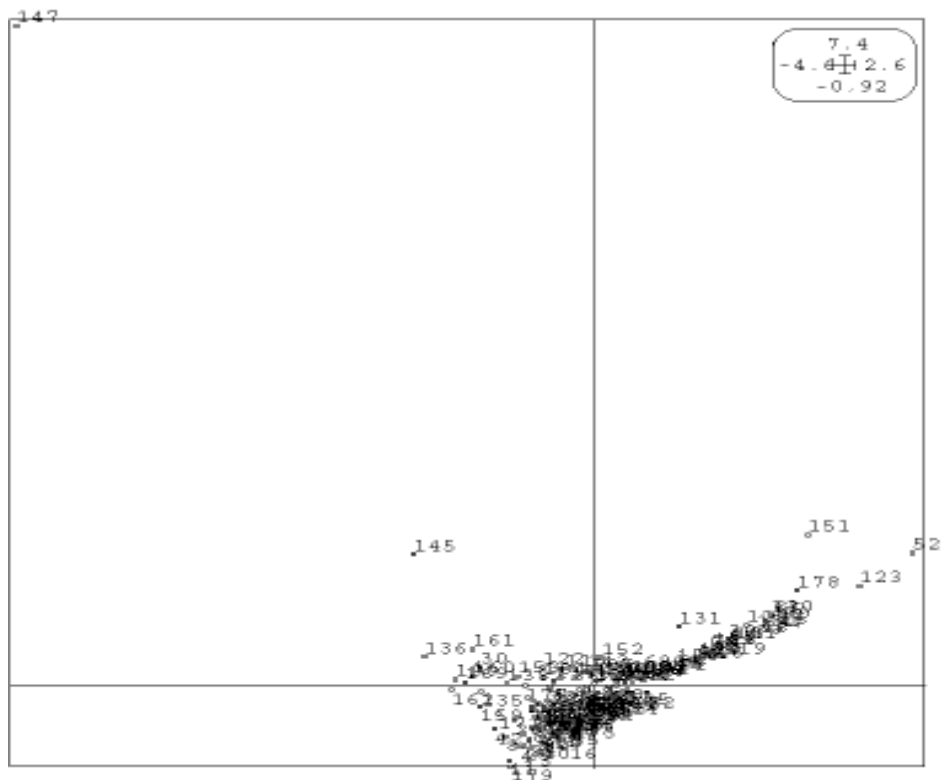


Figure 26 : Plan factoriel des axes 1 et 2 de l'AFC de l'ensemble des relevés

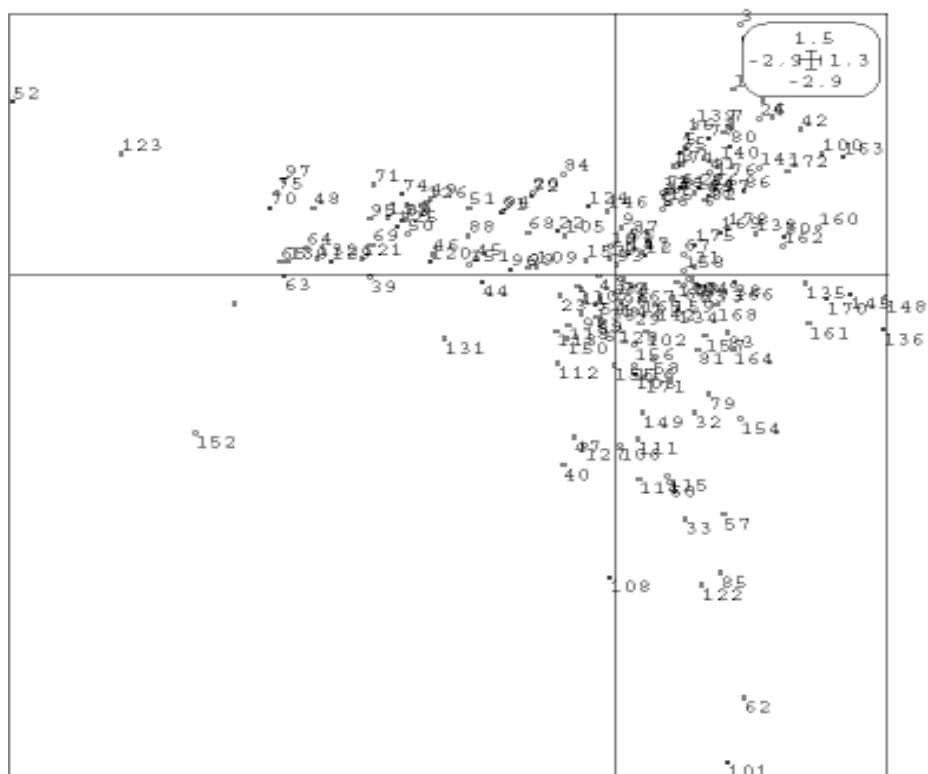
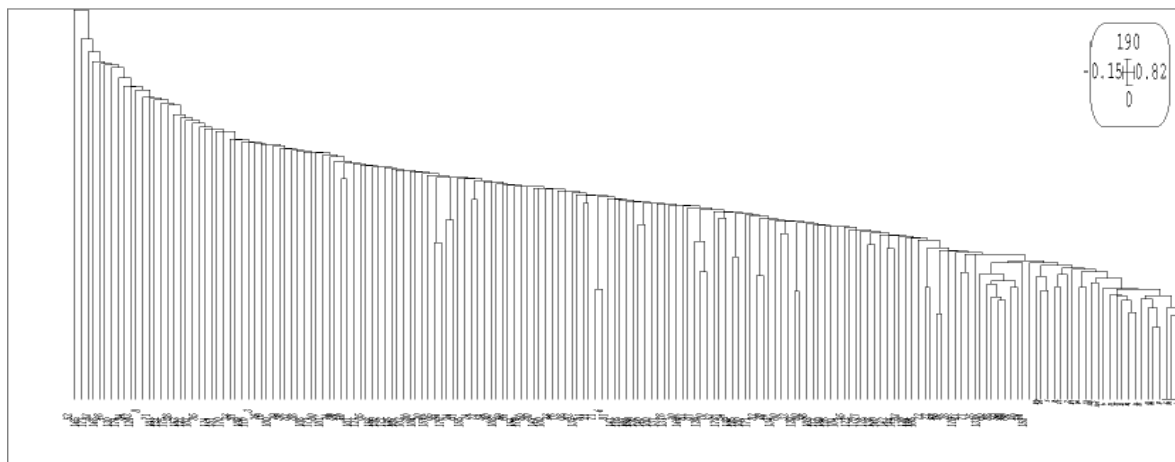


Figure 27 : Plan factoriel des axes 1 et 2 de l'AFC des 178 relevés (Élimination du relevé 147)



**Figure 28:** Dendrogramme de la CHA relevés

**Tableau 18:** Résultats de l'AFC (Matrice sans les espèces rares)

Axes	1	2	3	4	5
Valeur propres	4,154	3,865	2,886	2,552	2,397
% d'inertie	3,27	3,05	2,27	2,01	1,89

Le tableau 18 résume, pour les cinq premiers axes, les valeurs propres et le pourcentage d'explication. Les valeurs propres et les taux d'inertie, relativement élevés pour le premier axe, deviennent très faibles et pratiquement constants à partir du troisième axe. Pour l'interprétation des résultats nous nous sommes limités aux deux premiers axes factoriels. Le plan factoriel des axes 1 et 2 absorbe le maximum d'informations, près de 9%. Les contributions relatives de chaque taxon sont utilisées pour définir le gradient écologique des deux premiers axes, en comparant les exigences écologiques de chaque espèce de chaque côté de l'axe considéré.

### Interprétation de l'Axe 1

Sur le premier axe factoriel, les espèces à forte contribution (CTR) s'opposent de la manière suivante :

#### Côté négatif de l'axe 1 Espèce (CTR)

<i>Erica arborea</i>	(112)
<i>Cistus ladaniferus</i>	(81)
<i>Genista caballeroi</i>	(62)
<i>Arbutus unedo</i>	(58)
<i>Quercus suber</i>	(40)
<i>Lavandula stoechas</i>	(32)
<i>Helminthotheca aculeata</i>	(29)
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	(21)
<i>Teucrium pseudo-scorodonia</i>	(19)

#### Côté positif de l'axe 1 Espèce (CTR)

<i>Pinus halepensis</i>	34
<i>Satureja barceloi</i>	31
<i>Genista hirsuta</i> subsp. <i>Erioclada</i>	19
<i>Fumana thymifolia</i>	18
<i>Rosmarinus eriocalyx</i>	15
<i>Eucalyptus gomphocephala</i>	13
<i>Fumana laevipes</i>	12
<i>Cistus clusii</i>	11



Le côté négatif de l'axe 1 est marqué par la présence, non négligeable, des taxons calcifuges, apparaissent dans des situations microclimatiques (ravins ombragés et/ou bénéficiant d'une situation très favorable pour la «capture» de la brume) relativement fraîches et humides. On peut noter à titre d'exemple *Erica arborea*, *Cistus ladaniferus*, *Genista caballeroi*, *Arbutus unedo*, *Quercus suber*... A contrario le côté positif est caractérisé par des taxons thermophiles à tendance calcicoles. L'axe 1 met en évidence un gradient d'acidité du substrat décroissant du pôle négatif vers le pôle positif.

### Interprétation de l'Axe 1

L'axe 2, quant à lui, oppose les espèces suivantes :

Côté positif de l'axe 2 Espèce (CTR)		Côté négatif de l'axe 2 Espèce (CTR)	
<i>Rosmarinus eriocalyx</i>	41	<i>Charybdis maritima</i>	40
<i>Erica multiflora</i>	38	<i>Mauranthemum paludosum</i>	36
<i>Genista hirsuta</i> subsp. <i>Erioclada</i>	38	<i>Anagallis arvensis</i> subsp. <i>Latifolia</i>	28
<i>Stipa tenacissima</i>	28	<i>Fedia cornucopiae</i>	24
<i>Juniperus phoenicea</i>	26	<i>Malva hispanica</i>	22
<i>Cistus clusii</i>	26	<i>Brachypodium distachyon</i>	20
<i>Globularia alypum</i>	24	<i>Calendula arvensis</i>	20
<i>Pinus halepensis</i>	23	<i>Desmazeria rigida</i>	13

Sur l'axe 2 s'oppose du côté positif, des espèces venant le plus souvent sur les versants exposés directement à la brise marine, généralement sur des substrats bien drainés chauds et à texture sableuse. Sur le côté négatif, ce sont des espèces caractéristiques des pelouses et des friches postculturales situées le plus souvent sur les versants sud ou à l'abri de la brise marine. La plupart des taxons trouvent leur optimum écologique sur des substrats argileux.

L'axe 2 met donc en évidence un autre gradient édaphique lié cette fois à la texture du sol, allant des sols les plus légers sableux, vers les plus lourds, argileux. Cet axe met aussi en évidence un gradient décroissant d'éloignement de la mer. En effet, la plupart des zones sableuses sont côtières, à l'opposé des terrains argileux présentant certains intérêts culturels. Ces derniers sont plus fréquents sur les versants sud et les endroits situés à l'abri de la brise marine.

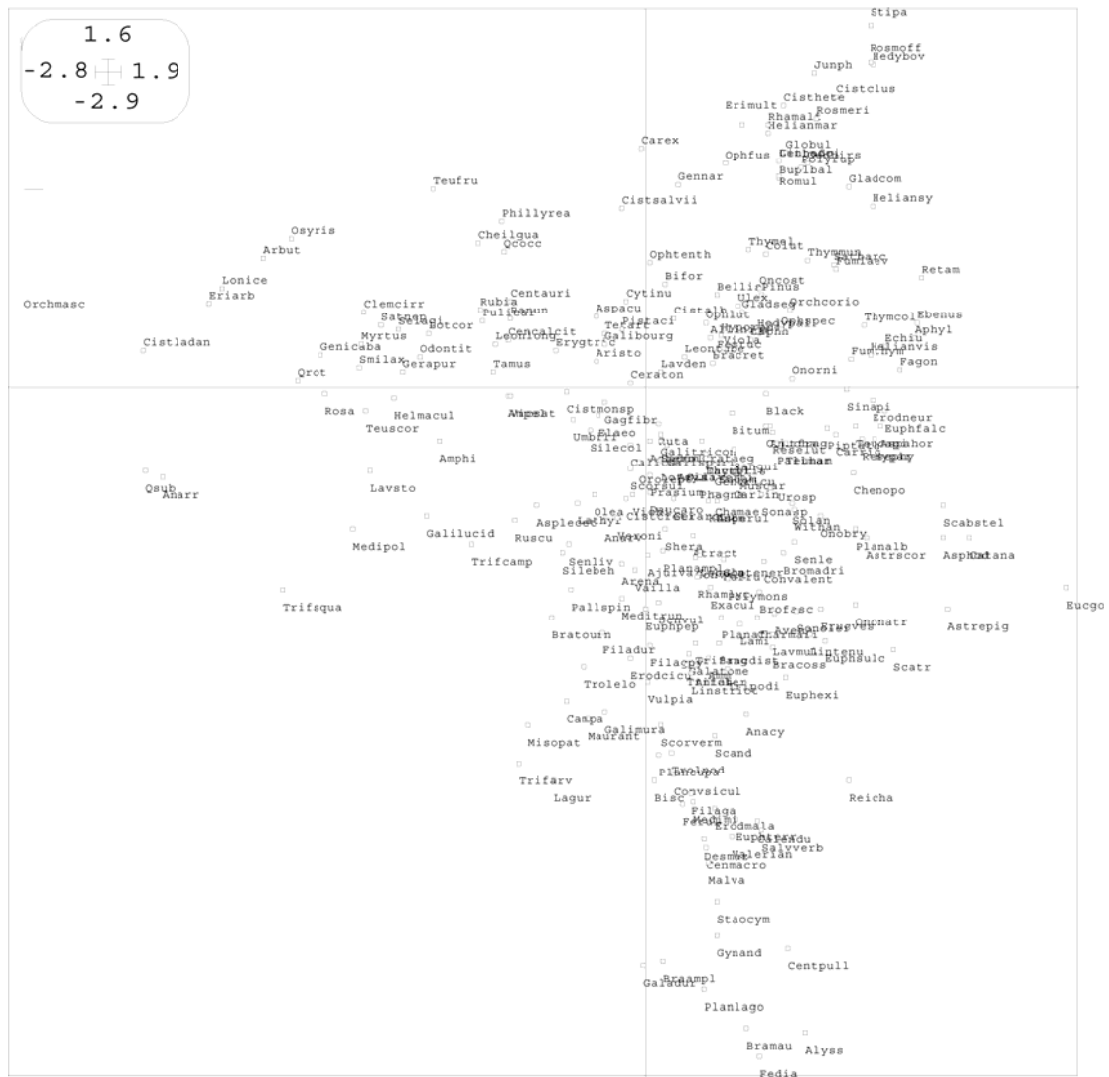


Figure 29: Carte factorielle des espèces selon les axes 1 & 2

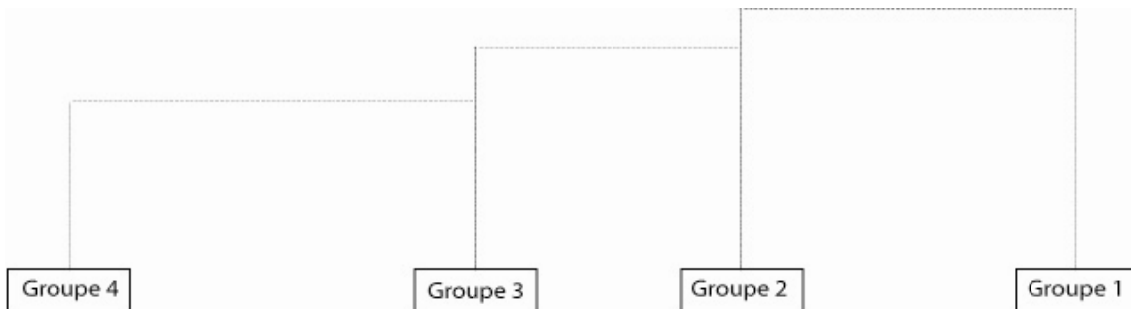
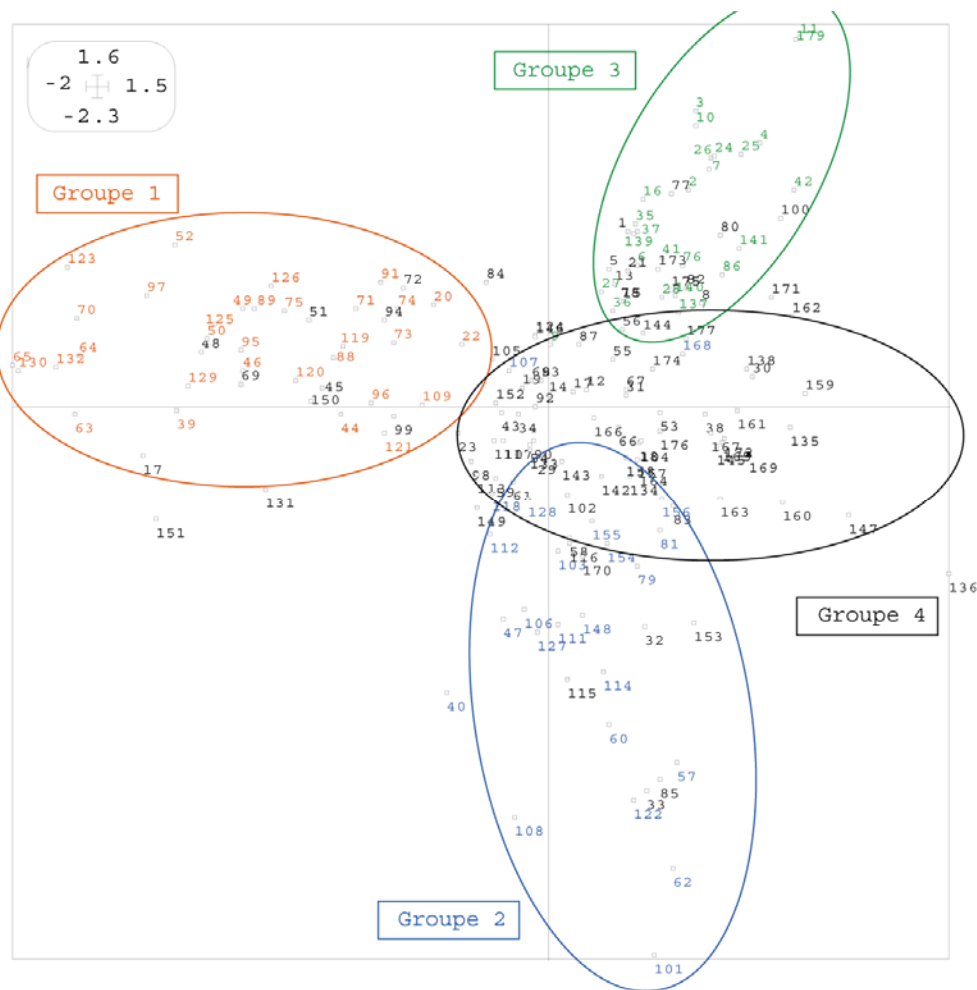


Figure 30: Schéma du dendrogramme de la CAH issue de l'analyse de la matrice sans les espèces rares.



**Figure 31:** Carte factorielle des relevés selon les axes 1 & 2

Une classification ascendante hiérarchique (CAH) du moment d'ordre deux a permis de compléter l'analyse précédente, en discriminant quatre grands ensembles :

- **Groupe 1 :** il est caractérisé par *Erica arborea*, et *Cistus ladaniferus*. Ce groupe de relevé représente les différents stades dynamiques des formations forestières calcifuges de la zone d'études. Au sein de ce groupe on trouve les reliques de la subéraie littorale.
- **Groupe 2 :** il rassemble les pelouses issues de la dégradation (incendies et surpâturages) des formations forestières et certaines pelouses postculturales apparues à la suite de l'abandon des terres. Les relevés de ce groupe sont très riches en espèces herbacées d'où une importante richesse spécifique (biodiversité). Les légumineuses sont bien représentées dans les friches postculturales.

- ⇒ **Groupe 3** : cet ensemble regroupe les formations du littoral dominées par les junipérais, les tétraclaines mixtes (thuya et genévrier rouge) et leurs stades de dégradations où dominent l'Alfa, le Romarin, le Retame...
- ⇒ **Groupe 4** : il rassemble un très grand nombre de relevés. Il représente les différents faciès de la tétraclinaie des monts Trara. Le pin d'Alep est aussi bien représenté dans ce lot de relevés. Ce groupe présente peu d'hétérogénéité à cause de la répétition d'un même lot d'espèces dont *Tetraclinis articulata* qui est présent dans presque tous les relevés.

Chaque ensemble, mis en évidence, est soumis à une analyse factorielle des correspondances suivie d'une classification ascendante hiérarchique. Comme précédemment nous avons éliminé de l'analyse les espèces présentes une fois.

### 3.4.3. Analyse partielle des groupes

#### 3.4.3.1. Analyse du groupe 1

Les relevés du groupe 1 forment une matrice de 32 lignes et 60 colonnes. Le tableau 19 résume les résultats de l'AFC, valeurs propres et taux d'inertie, pour les cinq premiers axes. Les valeurs propres sont faibles et la différence entre le 1<sup>er</sup> et le 2<sup>ème</sup> axe est notable. Seuls les deux premiers axes sont pris en considération lors de l'interprétation. Trois groupes de relevés ont été mis en évidence par la CHA. Ces derniers sont reportés sur le plan factoriel des axes 1 et 2 (Fig.32). La signification écologique des axes ainsi que la valeur phytoécologique des trois groupes sont tirées à partir des contributions relatives des espèces sur le plan factoriel des axes 1 et 2 (Fig.33).

**Tableau 19:** résultats de l'AFC du groupe 1

Axes	1	2	3	4	5
Valeur propres	3,685	2,541	2,325	2,053	1,935
% d'inertie	12,12	8,43	7,71	6,81	6,42

Sur l'axe 1 s'opposent *Umbilicus rupestris*, *Sedum sediforme*, *Asplenium ceterach* et *Cheilanthes guanchica* sur le côté négatif au *Quercus suber*, *Cistus ladaniferus*, *Odontites purpurea* subsp. *purpurea*, *Orchis mascula*, *Centaureum erythraea*, *Silene behen*, *Lotus cystisoides* et *Lavandula stoechas* sur le côté positif. Cet axe met ainsi en évidence un gradient décroissant d'humidité et fermeture du milieu. L'axe 2 oppose l'*Asplenium ceterach*, *Bituminaria bituminosa*, *Odontites purpurea* subsp. *purpurea* et *Quercus suber* sur son côté positif au *Cistus creticus*, *Pinus halepensis*, *Cistus albidus*, *Carex halleriana*, *Smilax aspera* et *Asparagus acutifolius*. Cet axe sous-tend un gradient décroissant de la dynamique végétale, des formations les plus ouvertes du côté positif, vers les formations les plus forestières, du côté négatif.

Le sous groupe 1.3 s'oppose au 1.2 sur l'axe 1 alors que le sous groupe 1.1 est entre les deux sur le même axe et s'oppose plus ou moins nettement au deux précédents sous groupes sur l'axe 2. Cela veut dire que les ensembles 1.3 et 1.2 sont plus fermés et plus humides que l'ensemble 1.1 d'une part et d'autre part l'ensemble 1.2 est le plus évolué des trois suivi respectivement par le 1.1 et 1.3. Il faut souligner que ces unités sont des formations végétales dominées par des espèces calcifuges. Le groupement 1.2 rassemble les formations forestières humides très proches du climax qui sont dominées par le *Phillyrea* et le *Quercus coccifera*. Le groupement 1.1 dominé par l'arbousier et la bruyère est moins humide et aussi moins fermé que le premier, il rappelle le *Ericio arborea-Myrtetum communis*. Le dernier groupement constitué par le *Quercus suber* qui se trouve dans des situations plus ouvertes et accompagné par un cortège de plantes héliophiles. Le rattachement phytosociologique de ces groupements sera suivi d'une discussion sur leurs dynamiques dans la partie synthaxonomique de ce chapitre.

### 3.4.3.2. Analyse du groupe 2

La deuxième matrice, relative aux relevés du groupe 2, est formée par 26 lignes et 115 colonnes. Le tableau 20 résume les résultats de l'AFC, valeurs propres et taux d'inertie, pour les cinq premiers axes. Les valeurs propres sont très faibles, et la différence entre le 1<sup>er</sup> et le 2<sup>ème</sup> axe est assez importante. Seuls les deux premiers axes sont pris en considération lors de l'interprétation. A partir du plan factoriel des axes 1 et 2 sont individualisés les groupes de relevés. Deux groupes de relevés constitués chacun par deux sous-groupes se relayent le long de l'axe 1 sont ainsi déterminés (Fig.34). La signification écologique des axes ainsi que la valeur phytoécologique des trois groupes sont tirées à partir des contributions relatives des espèces sur le plan factoriel des axes 1 et 2 (Fig.35).

**Tableau 20:** Résultats de l'AFC du groupe 2

Axes	1	2	3	4	5
Valeur propres	3,794	3,218	3,001	2,849	2,491
% d'inertie	9,32	7,91	7,37	7,00	6,12

L'axe 1 oppose *Cistus ladaniferus*, *Globularia alypum*, *Arbutus unedo*, *Fumana thymifolia*, *Quercus coccifera* et *Smilax aspera* sur le côté positif au *Ajuga iva*, *Lagurus ovatus*, *Lavandula stoechas*, *Teucrium pseudo-scorodonia*, *Medicago minima* et *Centaurea pullata* sur le côté négatif. Cet axe met ainsi en évidence un gradient croissant de dynamique végétale. Les espèces du côté négatif caractérisent les milieux ouverts alors que les espèces du côté opposé s'imposent dans les maquis et les garrigues. Sur l'axe 2 s'opposent, *Ajuga iva*, *Lagurus ovatus*, *Lavandula stoechas*,

*Teucrium pseudo-scorodonia* et *Medicago minima* sur son côté positif au *Alyssum simplex*, *Salvia verbenaca*, *Erodium malachoides* subsp. *malacoides*, *Centaurea pullata* et *Calendula arvensis*. Cet axe oppose sur ces deux côtés des espèces des milieux ouverts. Cependant les taxons du côté négatif sont liés aux milieux ouverts surpâturés alors que les autres sont considérés dans le présent cas comme espèces pionnières puisque qu'elles sont relevés dans des champs abandonnés. Cet axe met donc en relief un gradient décroissant d'intensité de surpâturage.

L'axe 2 oppose deux ensembles de relevés. Les deux relevés du côté positif représentent des champs abandonnés et les relevés du côté négatif sont liés aux matorrals bas et très ouverts par l'action du surpâturage. Ces deux ensembles ont été regroupés dans une même unité. Ce groupe s'oppose sur l'axe 1 au deux autres sous ensembles qui à leur tour ont été regroupés dans une même unité. Dans cette unité s'associe le thuya au calicotome et au doum caractéristiques des *Calycotomo intermediae-Tetraclinnetum articulatae*.

### 3.4.3.3. Analyse du groupe 3

La troisième matrice, regroupe les relevés du groupe 3. Elle comporte 40 lignes et 82 colonnes. Les résultats de l'AFC, valeurs propres et taux d'inertie, pour les cinq premiers axes sont représentés dans le tableau 21. Les valeurs propres sont très faibles et la différence entre le 1<sup>er</sup> et le 2<sup>ème</sup> axe est notable. Comme pour les deux groupes précédents, seuls les deux premiers axes sont pris en considération lors de l'interprétation. A partir du plan factoriel des axes 1 et 2 sont individualisés quatre groupes de relevés (Fig.36). L'interprétation écologique des axes et des groupes ainsi déterminée, est appuyée par des contributions relatives des espèces sur le plan factoriel des axes 1 et 2 (Fig.37).

**Tableau 21** : Résultats de l'AFC du groupe 3

Axes	1	2	3	4	5
Valeur propres	3,430	2,885	2,737	2,563	2,293
% d'inertie	8,85	7,45	7,07	6,61	5,92

L'axe 1 oppose *Helminthotheca aculeata*, *Veronica arvensis*, *Teucrium pseudo-champaepyris*, *Erodium malachoides* subsp. *malacoides* et *Valerianella muricata* sur le côté positif au *Lonicera implexa*, *Arbutus unedo*, *Rosmarinus eriocalyx*, *Rhamnus alteranus*, *Juniperus phoenicea* et *Retama raetam* subsp. *bovei* sur le côté négatif. Cet axe met en évidence un gradient décroissant de dynamique végétale et un gradient croissant de la teneur en argile dans le sol, soulignée par l'importance des espèces psammophiles du côté négatif opposés aux espèces des terrains argileux. Sur l'axe 2 s'opposent, *Thymelea argentata*, *Polygala rupestris*, *Gennaria diphylla*, *Daphne gniduum* et *Cistus heterophyllus* sur

son côté négatif au *Brachypodium distachyon*, *Allium nigrum*, *Selaginella denticulata*, *Romulea bulbocodium* et *Ebenus pinnata* sur son côté positif. Il est très difficile de tirer des conclusions, pour interpréter correctement cet axe, étant données les faibles nuances écostationnelles des deux lots d'espèces.

Il est donc plus judicieux de rattacher les relevés du sous groupe 3.4 à d'autres ensembles plus proches de point vue phytosociologiques. Ce groupe s'individualise sur le côté positif de l'axe 2 loin des autres. Etant donné l'élimination de ce dernier sous groupe, l'interprétation s'articule ainsi sur les trois autres sous groupes.

Sur l'axe 1 s'opposent les sous ensembles 3.2 et 3.3 au sous ensemble 3.1. Alors que sur l'axe 2 le 3.3 et le 3.1 semblent s'opposés au 3.1. La richesse de cette dernière unité en espèces caractéristiques des *Rosmarinetea officinalis* (*Ononido Rosmarinetea*) et sa position sur l'axe 1 permet de la rattacher facilement à cette classe. Les deux autres sous ensembles sont plus riches en espèces caractéristiques des *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*. Cependant le sous-ensemble 3.3 est plus riche en espèces psammophiles que le sous ensembles 3.2. Avec la présence du *Juniperus phoenicea* et de *Quercus coccifera* le sous groupe 3.2 rappelle la juniperaie dunaire décrite par Quézel et *al.* (1988) sur le littoral marocain et celle décrite par Aimé (1991) en Oranie. Le sous groupe 3.3 semble moins psammophile est plus en retrait par rapport au premier vis-à-vis du littoral. Sans le brouillage des espèces liées au groupe éliminé l'axe 2 peut sous tendre un gradient croissant d'éloignement du rivage.

#### **3.4.3.4. Analyse du groupe 4**

Les 178 colonnes et 80 lignes de la matrice des relevés du groupe quatre ont été l'objet d'une première AFC. Comme pour les résultats de l'AFC de la matrice globale, certains relevés ont été éliminés afin de traiter un jeu de données réduit qui permet d'apporter une meilleure information. Les valeurs propres et le taux d'inertie des cinq premiers axes de la deuxième analyse factorielle sont portés dans le tableau 21. Six groupes de relevés sont individualisés à partir de l'analyse du plan factoriel des axes 1 et 2 (Fig.38). Ces groupes ne sont pas nettement individualisés et les limites entre eux ne sont pas assez précises. La signification écologique des axes ainsi que la valeur phytoécologique des six groupes sont tirées à partir des contributions relatives des espèces sur le plan factoriel des axes 1 et 2 (Fig.39).

**Tableau 22:** Résultats de l'AFC du groupe 4

Axes	1	2	3	4	5
Valeur propres	3,712	2,982	2,827	2,535	2,520
% d'inertie	5,05	4,11	3,89	3,49	3,47

L'axe 1 oppose l'*Arbutus unedo*, *Ophrys fusca*, *Elaeoselinum fontanesii*, *Lonicera implexa* et *Muscari comosum*, *Senecio leucanthemifolius*, *Vicia hirsuta*, *Carex hallerana* et *Quercus coccifera* sur son côté positif au *Daucus carota subsp. carota*, *Leontodon tuberosus*, *Asparagus horridus*, *Hedysarum pallidum*, *Plantago albicans*, *Euphorbia sulcata*, *Fumana laevipes* et *Erodium malachoides subsp. malacoides*. Cet axe sous-tend un gradient décroissant de la dynamique végétale, des formations les plus ouvertes du côté positif, vers les formations les plus forestières, du côté négatif. Il assimile aussi un gradient d'acidité du substrat décroissant du côté négatif vers le côté positif (opposition substrat acide profond et humide/ substrat calcaire caillouteux et sec). Sur l'axe 2 s'opposent *Satureja barceloi*, *Tripodion tetraphylla*, *Campanula kremeri*, *Astragalus scorpioides*, *Atractylis cancellata* et *Cistus albidus* sur le côté négatif au *Centaurea pullata*, *Calendula arvensis*, *Brachypodium distachyon*, *Euphorbia falcata* et *Erygium tricuspudata* sur le côté positif. Cet axe oppose des espèces trouvant leur optimum écologique sur des sols riches en argiles à des espèces venant souvent sur des substrats bien drainés et chauds. Cet axe met ainsi en évidence un gradient de texture des sols allant des sols les plus légers (caillouteux et sec) vers des sols plus lourds (argileux et humides). Le long de ce dernier axe, se succèdent les sous groupes 4.2, 4.4, 4.5, 4.3, 4.6 et 4.1, respectivement en allant du côté négatif vers le côté positif. Le sous groupe 4.2 représente les formations du thuya sur sols acides très proches des *Ericio arborea-Myrtetum communis*. Les sous groupes 4.4 et 4.5 par leur position sur cet axe et leur composition rappels les *Calycotomo intermediae-Tetraclinetum articulatae*. Le sous ensemble 4.6 représente les Tetraclinaies les plus xérophytes et les plus ouvertes de tous les Trara. Elles sont très proches des *Periploco laevigatae-Tetraclinetum articulatae* abondante dans l'est marocain. Les sous groupes 4.5 et 4.6 semblent regroupés des formations issues de la dégradation unités 4.3 et 4.4.



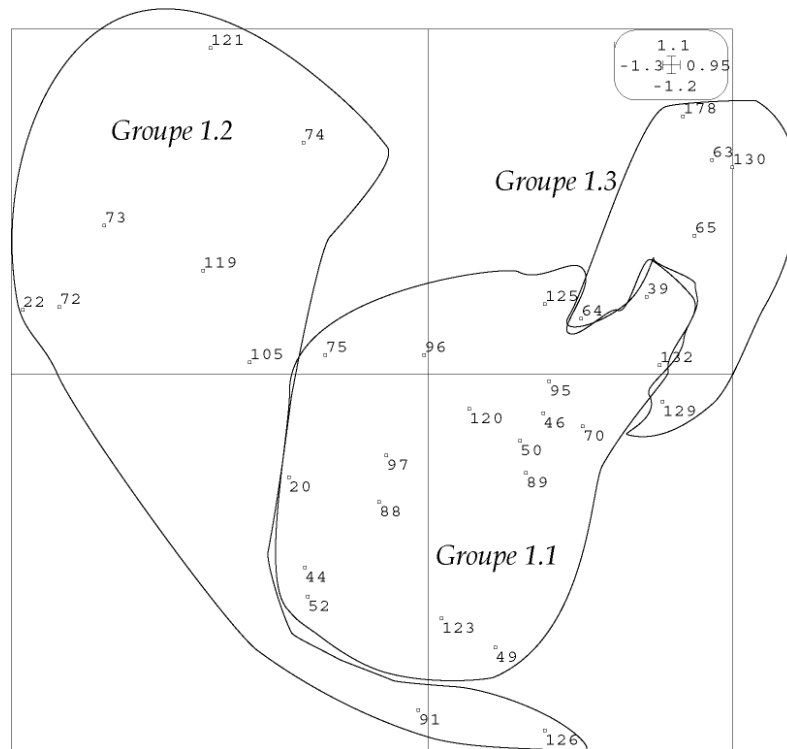


Figure 32: Carte factorielle des relevés selon les axes 1 & 2

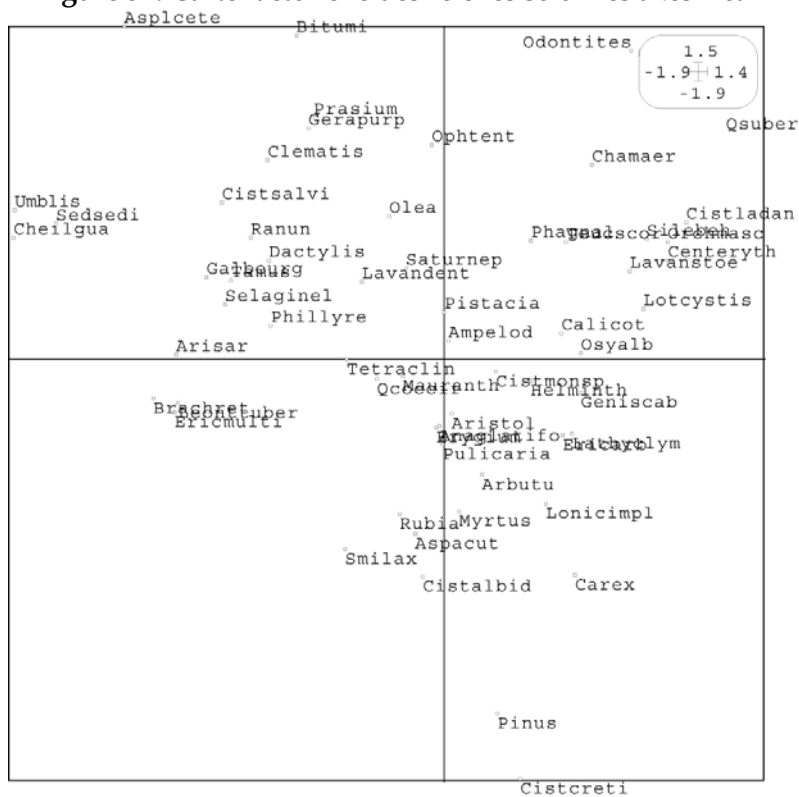


Figure 33: Carte factorielle des espèces selon les axes 1 & 2

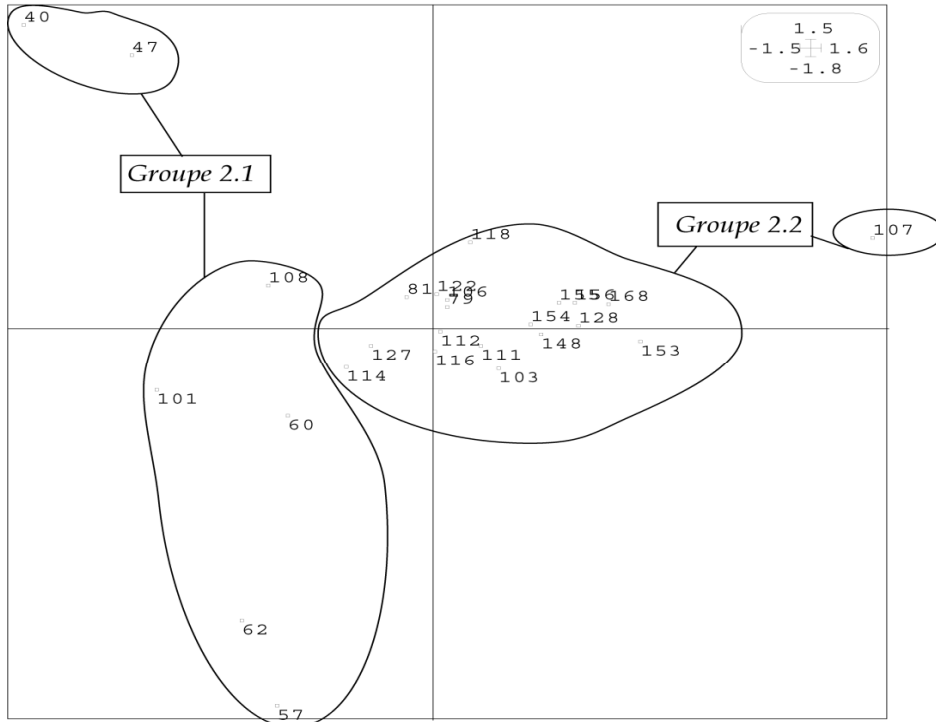


Figure 34: Carte factorielle des relevés selon les axes 1 & 2 (Groupe 2).

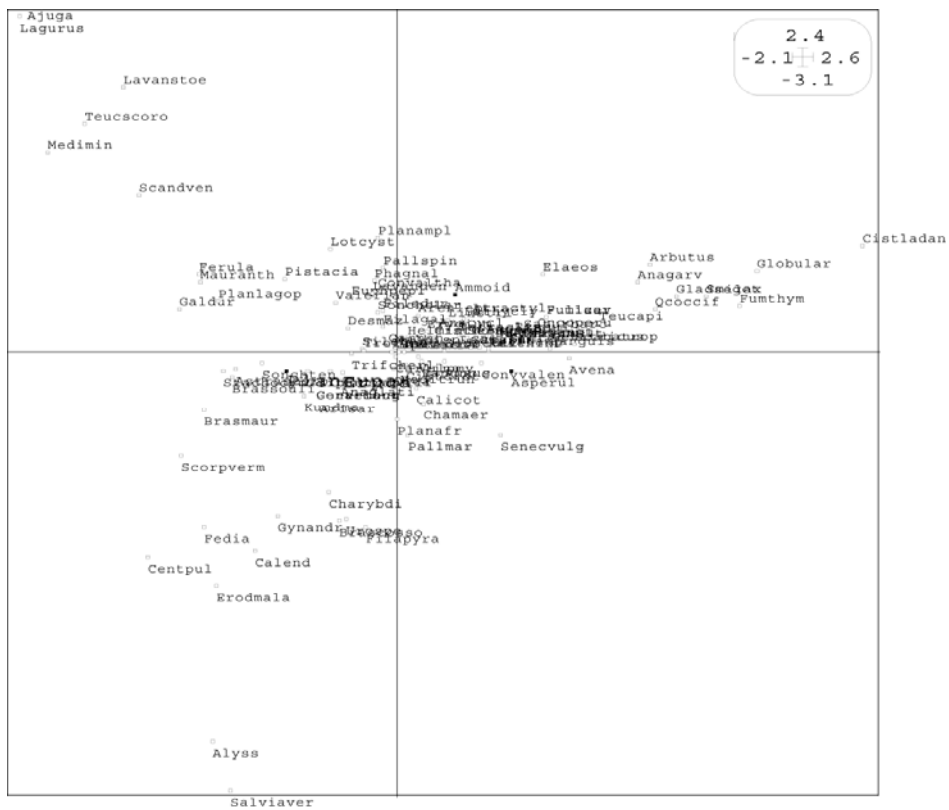


Figure 35: Carte factorielle des espèces selon les axes 1 & 2 (Groupe 2).

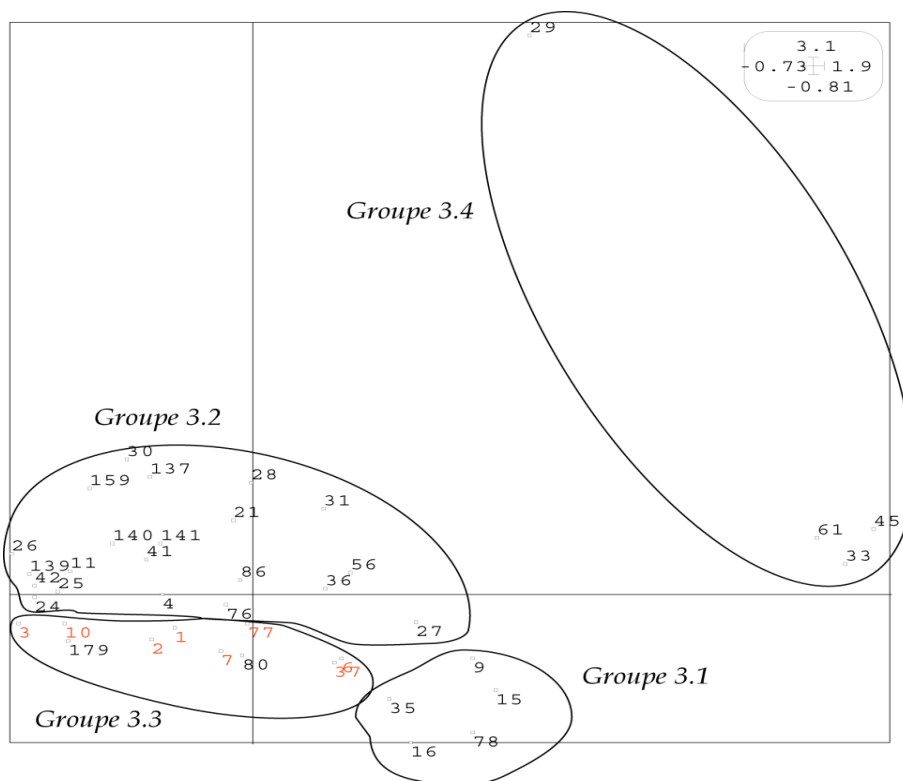


Figure 36: Carte factorielle des relevés selon les axes 1 & 2 (Groupe 3).

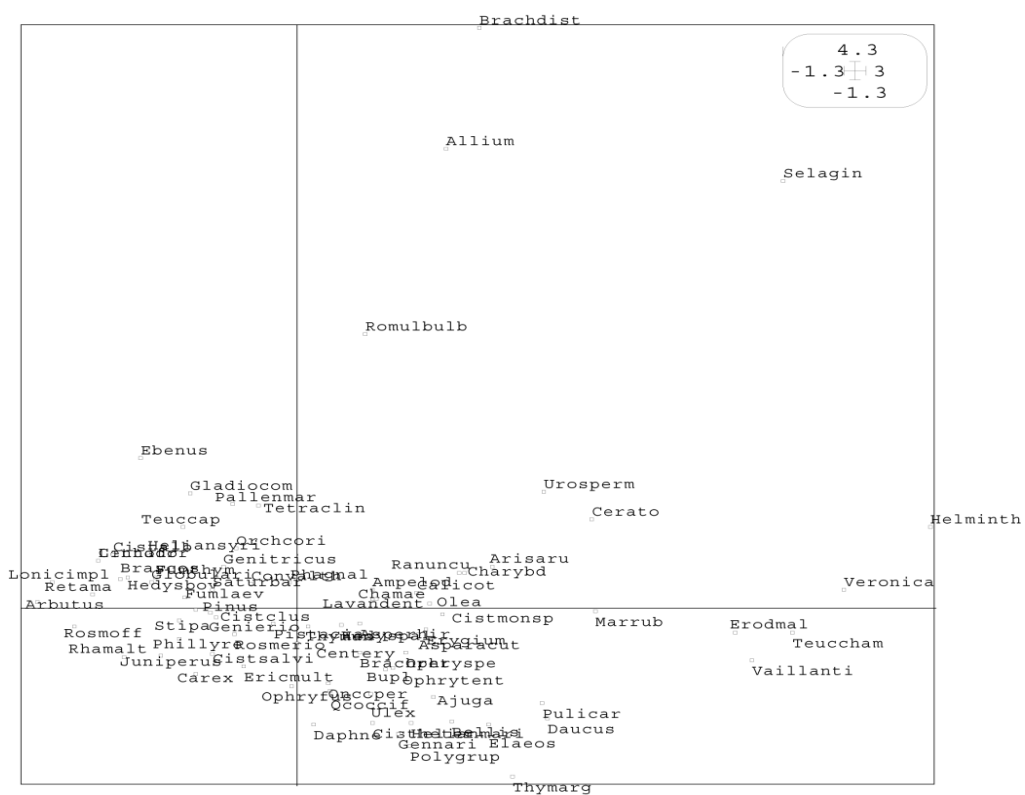


Figure 37: Carte factorielle des espèces selon les axes 1 & 2 (Groupe 3).



### 3.4.4. Synthaxonomie

#### 3.4.4.1. QUERCETEA ILICIS Braun-Blanquet ex A. & O. Bolòs 1950

La classe des *Quercetea ilicis*, définie pour l'ensemble de la région méditerranéenne, réunit en Algérie la quasi-totalité des groupements forestiers, préforestiers et présteppiques. Elle regroupe, en effet toutes les formations sclérophylles ainsi que certaines chênaies caducifoliées et certaines cédraies (Barbero *et al.*, 1981). Cette classe est donc représentée au niveau de tous les étages de végétation et dans toutes les ambiances bioclimatiques. Les espèces caractéristiques de la classe sont : *Arbutus unedo*, *Lonicera etrusca*, *Arisarum vulgare*, *Olea europea*, subsp. *oleastre*, *Asparagus acutifolius*, *Rosa sempervirens*, *Juniperus oxycedrus*, *Rubia peregrina* subsp. *peregrina*, *Lonicera implexa* et *Smilax aspera*.

Dans sa conception actuelle, cette classe se subdivise en Algérie en 3 ordres regroupant des groupements forestiers, pré-forestiers et pré-steppiques : l'ordre des *Quercetalia ilicis*, pour les formations franchement forestières, l'ordre des *Pistacio-Rhamnetalia alaterni*, pour les formations préforestières et l'ordre des *Ephedro-Juniperetalia* pour les associations présteppiques de l'intérieur du pays. Tous les groupements végétaux arborés des monts des Trara s'encartent indiscutablement dans l'ordre des *Pistacio-Rhamnetalia alaterni*.

##### 3.4.4.1.1. PISTACIO LENTISCI-RHAMNETALIA ALATERNI Rivas-Martinez 1975

Ce sont des groupements d'arbres ou d'arbustes qui sont soit des climax potentiels développés en bioclimats semi-aride et aride, exceptionnellement subhumide ou humide sur les dunes maritimes, soit des formations de dégradations dérivant des groupements forestiers des *Quercetalia ilicis*.

L'ordre est caractérisé par les espèces suivantes : *Amplodesma mauritanica*, *Myrtus communis*, *Asparagus stipularis*, *Osyris alba*, *Bupleurum fruticosum*, *Osyris qudrupartita*, *chameorops humilis*, *Pistacia lentiscus*, *Clematis flammula*, *Pistacia terebinthus*, *Daphne gnidium*, *Prasium majus*, *Ephedra fragilis* subsp. *fragilis*, *Rhamnus alaternus*, *Jasminum fruticans*, *Rhamnus lycioides*, *Rubia peregrina* var. *longifolia*.

Fennane (2003) précise que « la taxonomie de cet ordre a été beaucoup controversée et reste assez confuse au Maroc ». Pour les Trara cet ordre est représenté principalement par les alliances suivantes :

- ↳ **Ericion arboreae Rivas-Martinez (1975) 1987** : Cette alliance constitue sur les substrats siliceux des formations dominées par *Erica arborea* qui se rapportent en tant que

stades de dégradation ou de groupements permanents aux séries forestières à *Quercus suber*, *Q. ilex*, *Q. rotundifolia*, voire à chênes caducifoliés en méditerranéen occidentale. On Oranie cette alliance regroupe des formations végétales préforestières proclimaciques ou de dégradations dérivant des subéraies et des cocciferaies sur sols non calcaires. C'est en fait à cette alliance qu'il convient de rattacher des formations pré-forestières parfois relativement matures, sur les substrats siliceux des Trara. Dans cette région, il s'agit surtout de matorrals denses et hauts dominés par *Erica arborea*, où *Tetraclinis articulata* et *Quercus coccifera* souvent accompagné par un abondant cortège d'espèces calcifuges.

Plusieurs associations peuvent y être distinguées.

✓ *Erico arboreae-Quercetum cocciferae* Quézel, Barbéro, Benabid & Rivas-Martinez 1992

Subéraie clairsemée avec un sous-bois dominé par les cistes et la bruyère, les arbres d'assez belle venue constituent des forêts claires. Représenté par les peuplements de chêne liège du Canton d'Al Manar (Forêt de Beni Ourassous) et des bouquets avoisinants situés à une altitude d'environ 600-650m. Soulignons au passage que cette subéraie faisait l'objet d'exploitation de liège. Actuellement elle est délaissée victime le plus souvent des incendies répétés d'où l'abondance des cistes. Ce groupement s'inscrit de façon évidente dans les *Pistacio-Rhamnetalia* et dans l'*Ericion arborea* Rivas-Martinez (1975) 1987.

**Hadjadj** (1996) rattache les reliques de la subéraie des Trara (souvent en mélange avec le thuya) au *Erico arboreae-Myrtetum communis* (Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martinez 1988), en précisant qu'il n'est pas possible de les lier au *Erico-arboreae-Quercetum cocciferae* ou au *Cytiso arboreae-Quercetum cocciferae* (deux associations décrites au Maroc orientale. La première correspond à une subéraie et la deuxième à une chênaie verte) qui semble être mieux conservées. Contrairement aux conclusions de **Hadjadj** (1996) Les relevés dont nous disposons se rattachent soit à l'association *Erico arboreae-Quercetum cocciferae* du moins pour 2 d'entre eux (178 et 130), soit le plus souvent à des stades de dégradation dominés par les espèces des *Cisto-Rosmarinea* (Tabl.23). En effet, le myrte l'une des principales caractéristiques de la dite association fait défaut de ce groupe.

**Tableau 23 : Erico arboreae-Quercetum cocciferae**

Numéro du relevé	64	65	63	178	130	151	
Altitude	638	644	631	681	660	585	
Exposition	N.E.	N.	S.	S.	E.	E.	
Pente	30	10	40	50	35	50	
Substrat	GrCa	Sch.	Sch.	Sch.	Sch.	Gré	
Espèces caractéristiques et différentielles de l'association et de l'alliance							
<i>Quercus suber</i>	.	+	1	4	1	+	5
<i>Erica arborea</i>	3	3	+	+	2	+	6
<i>Quercus coccifera</i>	.	+	.	.	+	.	2
<i>Cytisus villosus</i>	.	.	.	1	.	.	1
Caractéristiques des Pistacio-Rhamnetalia alaterni et des Quercetea ilicis							
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	2	1	1	1	1	+	6
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	.	1	.	1	.	3
<i>Lonicera implexa</i>	.	.	1	1	.	+	3
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	1	.	.	1	.	+	3
<i>Arbutus unedo</i>	.	.	.	1	1	.	2
<i>Tetraclinis articulata</i>	.	.	+	2	.	.	2
<i>Calicotome intermedia</i>	.	.	+	1	.	.	2
<i>Olea europea subsp. Oleastre</i>	.	.	+	1	.	.	2
<i>Teucrium pseudo-scorodonia</i>	.	.	.	+	1	.	2
<i>Quercus rotundifolia</i>	.	.	1	.	.	.	1
<i>Chamaerops humilis</i>	.	.	.	+	.	.	1
<i>Pulicaria odora</i>	2	.	.	.	.	.	1
<i>Daphne gnidium</i>	.	.	.	.	.	+	1
<i>Rubia peregrina</i>	.	.	.	.	.	+	1
<i>Smilax aspera</i>	.	.	.	.	.	+	1
<i>Tamus communis</i>	.	.	.	.	.	+	1
<i>Myrtus communis</i>	.	.	.	.	.	+	1
Espèces caractéristiques des Cisto-Rosmarinea							
<i>Cistus ladaniferus</i>	2	2	3	2	3	+	6
<i>Cistus monspeliensis</i>	.	2	1	1	+	+	5
<i>Lavandula stoechas</i>	2	1	3	.	2	.	4
<i>Genista caballeroi</i>	+	.	.	1	.	.	2
<i>Lavandula dentata</i>	.	.	1	.	.	.	1
<i>Ulex parviflorus subsp. Africanus</i>	.	.	.	.	.	+	1
Autres							
<i>Odontites purpurea subsp. Purpurea</i>	.	+	+	1	+	.	4
<i>Centaurium erythraea</i>	1	.	.	1	.	+	3
<i>Helminthotheca aculeata</i>	2	.	2	.	.	+	3
<i>Orchis mascula</i>	1	+	.	.	.	.	2
<i>Geranium purpureum</i>	.	.	.	+	.	+	2
<i>Ranuncula paludosus</i>	1	+	.	.	.	.	2
<i>Pallenis spinosa</i>	.	.	.	+	.	+	2
<i>Selaginella denticulata</i>	1	.	.	.	.	+	1
<i>Daucus carota subsp. Carota</i>	+	.	.	.	.	.	1
<i>Gagea fibrosa</i>	.	+	.	.	.	.	1
<i>Mauranthemum paludosum</i>	.	.	.	+	.	.	1

*Anarrhinum pedatum* + en 151, *Andryala integrifolia* + en 151, *Ophrys tenthredinifera* + en 178, *Campanula kremeri* + en 151, *Osyris alba* + en 130, + en 178, *Bartsia trixago* + en 151, *Phagnalon saxatile* + en 178, *Medicago polymorpha* + en 151, *Ruta angustifolia* + en 178, *Convolvulus althaeoides* + en 151, *Silene sp.* + en 151, *Silene behen* + en 130, *Trifolium arvense* + en 178, *Antirrhinum cirrhigerum* + en 178, *Legousia falcata* + en 151, *Lotus ornithopodioides* + en 151, *Kickxia commutata* + en 178, *Galium lucidum* + en 151, *Sedum amplexicaule subsp. tenuifolium* + en 178, *Hypericum perforatum* + en 151, *Lavatera arborea* + en 151, *Scandix australis* + en 64, *Filago pyramidata*, *Glossopappus macrotus*, *Plantago amplexicaule*, *Rosa canina*, *Scorpiurus sulcatus*, *Trifolium campestre* et *Trifolium squarrosum* + en 151.

Aussi ces subéraie doivent-être impérativement différenciées des autres groupements préforestiers plus dégradés et où le chêne liège est souvent absent. En plus ce groupe de relevés présente des grandes affinités floristiques avec les relevés effectués sur le Tazzeka (Quézel et al. 1992), où *Erica arborea* joue un rôle important et où *Quercus coccifera* fait défaut ainsi que *Cytisus arboreus*. Il faut préciser que ces subéraies présentent les dernières reliques littorales avec celles de la forêt de M'sila.

✓ ***Erico arboreae-Myrtetum communis* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martinez 1988**

Ce groupement qui fait partie des *Pistacio-Ramnetalia* et de *Ericio arborea* décrit initialement dans le Rif rassemble les matorrals denses hauts de 2 à 4 m. Dans les Trara cette association rassemble les maquis arborés où la strate arborescente est occupée par le thuya et le chêne kermès essentiellement et le chêne liège à un degré moindre. Cette association se développe sur les substrats schisteux, Schisto-gréseux ou sableux, en majorité décarbonatés, située principalement entre la région de Sidna Youchaà et Honaïne (principalement dans la vallée de Oued Honaïne) et peut monter en altitude jusqu'au zones décarbonatés de Felaoucène (Voir figure ). L'originalité floristique de ce groupement réside dans la combinaison très particulière d'*Erica arborea* et *Tetraclinis articulata*. En effet, il est aisé de remarquer sur le tableau 24, l'interpénétration des séries de chêne liège avec celle de thuya. La pénétration du thuya est considérée comme signe de dégradation des chênaies littorales (Hadjadj, 1996). Alors qu'**Aimé** (1991) lie cette pénétration du thuya et son cortège floristique le plus souvent à une recarbonatation des sols. Par endroit ce groupement peut s'ouvrir pour laisser pénétrer des espèces, plus basses, héliophiles telles que les lavandes et les cistes.

Le rattachement de ce groupement à *Ericio arborea-Myrtetum communis* de Quézel et al. (1988) semble plus judicieux, et ce d'autant plus que les deux espèces caractéristiques principales y sont bien représentées. Cependant, les transgressives des Cisto-Rosmarinea sont plus nombreuses dans nos relevés. Au sein de cette association, Quézel et al. distinguent une variante à *Lavandula dentata* de l'association rifaine dans le Maroc oriental. **Hadjadj** (1996) rattache les maquis du thuya et Bruyère des Trara à cette variante. Malgré la relative importance de la lavande dentée dans les relevés du Tableau 24, le *Genista caballeroi* est plus constante et plus dominant. Il est important de différencier ces groupements des autres par une nouvelle sous association dite *genistosum caballeroii*. Mais cette sous association correspond à des stades plus avancés de dégradation (à cause des fréquences des incendies). La physionomie générale du



groupement est marquée par la prédominance de *Cistus monspeliensis*, *Genista caballeroi* et *Cistus ladaniferus*. Ces deux dernières dépassent, le plus souvent les 2 m de hauteur. L'analyse floristique montre toutefois que malgré cet aspect, c'est encore à cette association et aux *Quercetea ilicis* (sensu lato) qu'il convient de rapporter ce groupement dont les différentielles ne peuvent être que des transgressives des *Cisto-lavanduletea* et en particulier *Genista caballeroi* *Cistus monspeliensis* voire *Lavandula dentata*.

De point de vue dynamique, la dégradation de ce groupement conduit à des cistaies très pauvres en espèces dominées surtout par *Cistus monspeliensis*. Alors que dans le cas d'une évolution progressive ce groupement peut évoluer vers une cocciferaies. Cette observation s'accorde avec celle de Quézel et al. (1988) qui considèrent les *Erocio arborea-Myrtetum communis* comme stade de dégradation des *Rusco hypophylli-Quercetum coccifera* Benabid 1984, qui ne s'observe guère bien conservé que dans les zones maraboutiques (Quézel, 1992). Le relevé 75 du tableau 24 présente de grandes affinités floristiques avec ce dernier syntaxa, où les couronnes des « arbres<sup>14</sup> » de chêne kermès constituent une ambiance forestière favorable pour le développement de nombreuses espèces des *Quercetalia ilicis* notamment le *Ruscus hypophyllum* caractéristique de l'association. Cette situation ne s'observe qu'au fond de la vallée de l'Oued Honaïne dans les endroits épargnés par les incendies. Les groupements des *Erocio arborea-Myrtetum communis* peuvent évoluer aussi vers subéraies à partir de 400 ou 700 m d'altitude comme témoignent les reliques des arbres des relevés 120 et 125.

---

<sup>14</sup> Le *Quercus coccifera* se développe souvent en forme hémisphérique, c'est uniquement (du moins pour la région de Tlemcen) dans ces endroits où en peut voir cette essence développée un tronc avec un fût et une cime rappelant la forme classique d'un arbre.

Tableau 24 : Erico arborea-Myrtetum communis

Numéro du relevé	129	70	125	132	95	39	89	120	20	49	88	96	46	50	75	126	91	44	45	69	48	71	131	51	
Altitude	670	382	463	720	280	230	200	280	437	330	256	270	343	283	150	464	161	370	357	422	303	280	690	152	
Exposition	E	SE	NE	NO	O	SE	NE	O	NE	NE	NE	O	E	NE	-	SO	N	NO	NO	O	NE	S	S	N	
Inclinaison	-	40	-	-	20	30	40	30	15	30	50	30	20	50	0	60	50	40	30	40	30	70	40	60	
Substrat	Gr	Co	Sch	Gré	Sch	Sch	-	Sch	Sch	Gr	Sch	Sch	-	Gré	Col	Sch	Sch	Gré	Gré	Gré	Gré	Sch	Gré	Sch	
Espèces caractéristiques de l'association et de l'alliance																									
<i>Erica arborea</i>	.	3	1	2	+	.	3	1	.	2	+	+	+	2	1	2	2	2	.	1	2	.	4	3	19
<i>Arbutus unedo</i>	+	3	1	1	1	.	.	.	2	1	+	+	.	1	1	2	1	.	.	1	.	.	.	.	14
<i>Myrtus communis</i>	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	+	+	+	1	.	.	+	1	.	1	1	1	.	.	11
<i>Quercus coccifera</i>	.	+	.	.	.	.	1	1	.	+	+	.	.	1	1	.	.	.	.	.	+	1	.	.	9
<i>Aristolochia baetica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	4
<i>Teucrium fruticans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	1
Espèces caractéristiques des Pistacio-Rhamnetalia alaterni et des Quercetea ilicis																									
<i>Tetraclinis articulata</i>	.	2	4	.	3	+	2	4	4	+	4	2	1	1	4	2	4	.	+	+	1	4	1	2	21
<i>Pistacia lentiscus</i>	.	1	1	.	.	1	+	+	1	1	1	.	+	1	1	.	+	.	+	+	.	2	1	.	16
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	+	+	+	1	1	.	.	.	+	1	+	2	.	1	+	.	2	.	.	.	.	+	3	+	15
<i>Pulicaria odora</i>	.	+	.	+	.	.	.	3	.	1	3	.	+	2	+	.	.	1	1	.	.	.	+	2	13
<i>Calicotome intermedia</i>	2	.	1	+	.	.	.	1	2	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	9
<i>Phillyrea angustifolia</i>	.	.	+	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	2	+	1	8
<i>Teucrium pseudo-scorodonia</i>	+	1	+	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	8
<i>Pinus halepensis</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	.	.	.	.	3	4	.	+	1	.	.	.	.	8
<i>Rubia peregrina</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	2	1	+	.	.	1	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	7
<i>Asparagus acutifolius</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.	6
<i>Olea europea</i>	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	5	.	.	.	.	.	+	.	6
<i>Osyris alba</i>	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	1	.	.	6
<i>Carex hallerana</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Quercus suber</i>	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	3
<i>Lonicera implexa</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	3
<i>Arisarum vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1	.	.	3
<i>Smilax aspera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2
<i>Clematis cirrhosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Prasium majus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Rosa canina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Tamus communis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Ruscus hypophyllum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Espèces caractéristiques des Cisto-Rosmarinea																									
<i>Cistus monspeliensis</i>	+	1	1	2	+	.	1	2	+	1	2	2	3	1	1	+	+	+	4	1	1	.	+	1	22
<i>Genista caballeri</i>	2	2	+	3	2	4	2	3	.	1	2	1	3	1	+	+	+	.	3	+	.	.	2	.	19
<i>Lavandula stoechas</i>	+	1	.	.	.	2	+	+	+	.	.	+	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	10
<i>Lavandula dentata</i>	.	.	+	.	.	1	1	.	1	.	.	1	1	1	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	9
<i>Cistus ladaniferus</i>	1	+	2	2	2	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	8

<i>Cistus albidus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2	.	.	.	+	.	.	.	4				
<i>Erica multiflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	3				
<i>Chamaerops humilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1				
<i>Cistus clusii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1				
<i>Cistus creticus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1				
<i>Cistus salvifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1				
<i>Genista hirsuta subsp. Erioclada</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1				
<i>Globularia alypum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1				
Autres																												
<i>Helminthotheca aculeata</i>	1	.	.	.	+	+	1	+	1	.	+	+	+	+	2	.	.	.	+	1	1	1	2	.	+	.	17	
<i>Erygium tricuspdatum</i>	.	.	.	.	.	2	.	+	.	.	+	2	+	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	9
<i>Phagnalon saxatile</i>	+	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
<i>Anagallis arvensis subsp. Latifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	4
<i>Brachypodium retusum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	2	4
<i>Mauranthemum paludosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	3
<i>Ophrys tenthredinifera</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	3
<i>Ranuncula paludosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	3
<i>Satureja nepta</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Selaginella denticulata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	3
<i>Centaurium erythraea</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Lathyrus clymenum</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Lotus cystisoides</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Silene behen</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2
<i>Scorpiurus vermiculatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2
<i>Convolvulus althaeoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2
<i>Anarrhinum pedatum</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Amphinomia lupinifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Astragalus lusitanicus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1

*Atractylis cancellata* + en 131, *Ophrys apifera* + en 95, *Lonicera biflora* + en 20, *Coronilla valentina subsp. pentaphylla* + en 75, *Cirsium avena* + en 39, *Bunium pachypodium* + en 95, *Leontodon tuberosus* + en 88, *Leontodon longirostris* + en 39, *Geranium purpureum* + en 129, *Dactylis glomerata* + en 88, *Carlina lanata* 1 en 95 et *Ajuga reptans* + en 39, *Bifora testiculata* + en 51, *Campanula kremeri* + en 131, *Daucus carota subsp. carota* + en 131, *Ephedra altissima* + en 71, *Filago pyramidata* + en 131, *Charybdis maritima* + en 71, *Linaria arvensis subsp. arvensis* + en 131, *Lobularia maritima* + en 131, *Lotus corniculatus* + en 48, *Misopates orontium*, + en 131, *Vicia sativa* + en 69, *Pallenis spinosa* + en 131, *Prunus sp. 1* en 48, *Plantago albicans* + en 131, *Tripodion tetraphyllum* + en 69, *Ruta angustifolia*, *Senecio lividus subsp. foenicuaceus* et *Trolis elongata* + en 131, *Vicia sativa* + en 69 et *Ceratonia siliqua* + en 71, *Veronica arvensis*, *Valerianella muricata* et *Urospermum picroides* + en 45.

✓ *Tetraclino articulatae-Phillyreetum latifoliae* Hadjadj 1996

Ces Tetraclinaies sont caractérisées par *Phillyrea latifolia* qui départage à pied égal dans certaines situation la strate arbustive voir arborescente avec le thuya, *Quercus Coccifera* qui domine le thuya en hauteur près des berges de Oued Honaine. En plus de ces espèces, *Arbutus unedo*, et *Erica arborea* sont constamment présentes ce qui permet de rattacher ce groupement au *Ericion arboreae*. Ces Tetraclinaies se développent sur substrat schisteux, gréseux et sur les colluvions des bergs d'oued à des altitudes qui variés entre 200-750 m.

Ce groupe de relevés présente de grandes affinités avec le *Tetraclino articulatae-Phillyreetum latifoliae* décrit par **Hadjadj** (1996) dans les monts de Tlemcen, les monts de Daya et les monts de Saïda à des altitudes plus importantes (700-1100 m d'altitude) que celle décrite ici. Cette dernière se développe entre 100 et 700 m d'altitude d'où l'importance des espèces thermophiles. Ce groupe de relevés présente de grandes similitudes écologiques avec *Phillyreo mediae-Tetraclinetum* décrite par **Fennane** (1988) dans l'arrière pays de Rabat-Casablanca dans le cours inférieurs des Oued Bou Regred et Grou entre 0-700 m d'altitude sur des substrats presque toujours siliceux avec des schistes et des pélites plus moins intercalés par des bancs gréseux. Cependant de point de vue floristique cette association est plus riche en éléments des *Pistacienion atlanticae*. La sous association *cistetosum* marquée par la dominance *Cistus monspeliensis* relativement pauvre en espèces de la sous alliance nous semble une vicariante atlantique de l'association méditerranéenne où le *Phillyrea latifolia* remplace le *Phillyrea media*<sup>15</sup>. De point de vue dynamique l'association marocaine par sa composition floristique et son écologie se place au voisinage des subéraies littorales. De ce fait, la réinstallation de la subéraie au dépens de la sous association *cistetosum* paraît probable. Quant au reste de l'association, la tétraclinaie semble être le climax potentiel. Notre groupement suit le même parcours dynamiques pour les subéraies même si ceux là restent peu probables en l'état actuel des choses. Pour le Thuya, nous tenons à le considérer comme signe de dégradation de la cocciferaie sur substrat acide dans ces zones. Nous rejoignons **Hadjadj** (1996) pour dire que cette association évoluera vers *Phillyrea latifoliae-Quercetum cocciferae* ou *Rusco hypophylli-Quercetum coccifera*.

---

<sup>15</sup> Fennane précise que « Le nom «*Phillyreo mediae Tetraclinetum*» retenu pour cette unité n'est certainement pas une très bonne solution en raison des difficultés à délimiter clairement le taxon *Phillyrea media* au Maroc. Il y a là un problème de systématique qu'il n'est pas de notre propos de résoudre mais, cette remarque étant faite, nous avons préféré conserver le nom de l'association telle qu'elle a été décrite, pour éviter toute confusion »

**Tableau 25 : Tetracino articulatae-Phillyreum latifoliae**

	97	123	74	73	22	72	121	119	52	105	
Altitude	290	400	180	200	420	250	280	270	140	750	
Exposition	O.	N.E.	-	N.	N.E.	N.	N.	N.	N.E.	S.E.	
Pente	30	40	0	60	50	70	60	60	70	30	
Substrat	Gré	Gré	Coll.	Sch.	-	Sch.	Gré	Gré	Sch.	Gré	
Espèces caractéristiques et différentielles de l'association et de l'alliance											
<i>Tetracis articulata</i>	.	1	4	3	3	4	1	4	1	2	9
<i>Phillyrea latifolia</i>	1	1	2	2	.	3	1	1	2	.	8
<i>Arbutus unedo</i>	3	3	.	.	+	1	.	.	1	.	5
<i>Quercus coccifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	5	2	2	3
<i>Erica arborea</i>	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Espèces des Pistacio-Rhamnetalia et des Quercetea ilicis											
<i>Arisarum vulgare</i>	+	.	.	1	1	1	.	+	.	1	6
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	.	2	2	.	.	1	+	.	1	6
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	3	.	.	3	+	2	.	.	.	1	5
<i>Olea europea</i>	.	.	.	.	+	+	2	+	.	.	4
<i>Pulicaria odora</i>	+	+	.	.	.	1	.	1	.	.	4
<i>Asparagus acutifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	3
<i>Teucrium pseudo-scorodonia</i>	.	.	+	.	.	.	1	+	.	.	3
<i>Myrtus communis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2
<i>Rubia peregrina</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	2
<i>Smilax aspera</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	2
<i>Lonicera implexa</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	1	.	2
<i>Tamus communis</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	2
<i>Clematis cirrhosa</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1
<i>Gennaria diphylla</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Prasium majus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1
<i>Viburnum tinus</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1
Espèces des Cisto-Rosmarinea											
<i>Lavandula dentata</i>	.	.	1	1	1	1	+	+	.	1	7
<i>Cistus monspeliensis</i>	.	+	.	.	1	.	+	+	.	3	5
<i>Sedum sediforme</i>	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	4
<i>Cistus salviifolius</i>	.	.	1	+	.	1	.	.	.	.	3
<i>Erica multiflora</i>	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	2
<i>Genista caballeroi</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Lavandula stoechas</i>	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	2
<i>Cistus creticus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Cistus ladaniferus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
Autres											
<i>Selaginella denticulata</i>	2	+	.	2	2	1	+	2	.	.	7
<i>Ranuncula paludosus</i>	+	.	.	.	1	1	+	3	.	.	5
<i>Brachypodium retusum</i>	.	.	.	.	3	2	.	.	.	3	3
<i>Erygium tricuspudata</i>	1	.	.	.	.	.	.	1	.	+	3
<i>Helminthotheca aculeata</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	3

*Vicia pubescens* + en 119, *Teesdalia coronopifolia* + en 121, *Polycarpon tetraphyllum* + en 121, *Geranium dissectum* 1 en 119, *Euphorbia pterococca* + en 121, *Centranthus calcitrapae* + en 119, *Asplenium Adiantum-nigrum* 1 en 52, *Teucrium capitatum* + en 105, *Vicia hirsuta* + en 121, *Senecio lividus* subsp. *foenicuaceus* + en 119, *Ophrys fusca* + en 105, *Oncostema peruviana* + en 105, *Odontites purpurea* subsp. *purpurea* 1 en 74, *Leontodon tuberosus* + en 22, *Hedysarum pallidum* + en 105, *Galium spurium* + en 121, *Galium murale* + en 121, *Euphorbia peplus* + en 119, *Charybdis maritima* + en 22, *Brachypodium distachyon* + en 121, *Bituminaria bituminosa* 1 en 74, *Bifora testiculata* + en 121, *Umbilicus rupestris* + en 73 et 22, *Satureja nepta* + en 74 et 73, *Phagnalon saxatile* + en 121 et 105, *Ophrys tenthredinifera* 1 en 74 et + en 119, *Mauranthemum paludosum* + en 119, *Galium bourgeanum* + en 119 et 105, *Dactylis glomerata* + en 121 et 105, *Asplenium ceterach* + en 73 et 72, *Geranium purpureum* + en 22 et 1 en 121 et 119, *Cheilanthes guanchica* + en 22 et 73 et 1 en 72.

↳ ***Asparago albi-Rhamnion oleoidis* Rivas Goday & Rivas-Martinez 1975 et *Tetraclino-Pistacion atlanticae* Rivas-Martinez, Costa & Itzco 1986**

**Fennane** (2003) et **Benabid et Fennane** (1994) traitent ces deux alliances ensemble en précisant que leurs limites sont encore controversées. Ces alliances occupent de grandes surfaces dans les Trara. Elles concernent des formations préforestières proclimciques ou de dégradation très ouvertes. D'une manière générale tous les groupements intégrés dans ces deux groupes se développent dans la variante chaude et tempérée des bioclimats semi-aride et sub-humide voir humide, et sur tous les types de substrats (Benabid, 1984).

Elles sont caractérisées par :

*Aristolochia baetica*, *Asparagus horridus*, *Asparagus aphyllus*, *Bupleurum gibraltarium*, *Calicotome villosa*, *Rhamnus lycioides subsp.oleoides*.

C'est au sein de cette alliance que nous rattachons les associations que nous présentons ci-après :

✓ ***Rosmarino tournefortii-Tetraclinetum articulatae* Fennane 1988**

Association décrite par Fennane (1988) dans les Béni-Snassène. Elle se présente presque toujours comme un matorral arboré avec trois strates, sous bioclimat semi-aride moyen et inférieur à l'étage thermoméditerranéen. Outre *Pistacia lentiscus*, *Calicotome intermedia*, *Olea europea* et *Phillyrea sp.* les autres espèces des unités supérieures sont relativement rares. Au contraire les espèces des Ononido-Rosmarinetea telles que *Rosmarinus eriocalyx*, *Erica multiflora*, *Cistus clusii* et *Geneista hirsuta subsp. erioclada* sont fréquentes et elles sont retenues comme caractéristiques. Cependant la composition floristique d'ensemble et la structure de végétation préforestière expliquent sont rattachement à l'ordre des Pistacio-Rhametalia alaterni.

Notons qu'au Maroc oriental cette association est marquée par la grande pauvreté sinon l'absence des principales espèces arborescentes compagnes ou concurrentes du thuya (*Quercus coccifera*, *Ceratonia siliqua*, *Pinus halepensis*, *Quercus rotundifolia*) et correspond à des Tetraclinaies pures ou presque, et très souvent de belle venue. Malgré cela **Fennane** (*op. cit.*) la rapproche des groupes P2 et P3 définis par **Alcaraz** (1982) en Oranie et qui représentent les peuplements mixtes à pin d'Alep et thuya au semi aride (pour P2) et subhumide (Pour P3) sur sols calcaires et marno-calcaires. En effet il semble que *Rosmarino tournefortii-Tetraclinetum articulatae* est représenté en Oranie par la sous association *Pinetosum* décrite par le même auteur. Cette sous association est différenciée par le pin d'Alep et caractérisée par *Erica multiflora* et *Bupleurum balancea*. Cette sous association rappelle beaucoup les autres peuplements mixtes à thuya et pin d'Alep du Rif (*Tetraclino-Pinetum*) et des piémonts nord des Hauts Plateaux (*junipero oxycedri-*

*Tetraclinetum pinetosum*) riches en romarin. C'est à cette sous association que nous rattachons le groupe de relevés du tableau 26.

De point de vue écologique les tétracliniaies plus ou moins pures du Maroc oriental se développent là où le climat est sec pour le chêne vert, le chêne kermès et le Caroubier. Le *Rosmarino tournefortii-Tetraclinetum* cède ainsi la place au *Ceratonio-Tetraclinetum*, dans des vallons relativement humides sur sols calcaires. De même en milieu plus sec, c'est le *Periploco-Tetraclinetum* qui le relaye.

Au Trara, il se développe entre 100 et 500 m d'altitude alors qu'au Maroc dans les Béné-Snassene, ces limites sont comprises entre 200 et 1000 m en général. Concernant le substrat, ce sont toujours des calcaires, ou calcaires marneux, rarement des schistes ou des grès.

L'évolution de cette unité vers des peuplements forestiers est possible. Cette évolution ne semble pas pouvoir mener jusqu'à l'installation d'une chênaie, vu les conditions écologiques actuelles de l'association, mais elle peut au moins permettre un bon développement du thuya qui organiserait alors une unité des *Pistacio-Rhamnetalia*. La dégradation du *Rosmarino tournefortii-Tetraclinetum* conduit à des peuplements de plus en plus ouverts où prolifèrent de nombreuses espèces des *Cisto-Rosmarinea*.

Tableau 26 : Rosmarino tournefortii-Tetraclinetum articulatae

Numéro du relevé	28	25	24	179	30	41	26	42	36	76	31	86	80	21	139	140	141	137	159	11	27	4	56	
Altitude	100	400	420	466	80	380	400	390	170	100	110	-	130	434	203	245	295	142	456	100	390	150	322	
Exposition	O	S	S	O	-	SO	S	SO	E	NE	E	S	NO	S	NO	E	NO	-	SO	-	ES	O	NO	
Pente	15	50	-	30	-	50	50	25	20	10	30	10	50	50	-	50	20	0	40	0	15	25	20	
Substrat	Cal	MSc	MSc	MSc	MSc	Sch	MSc	MSc	Gré	Gré	Con	All	Cal	MSc	Cal	Cal	Cal	Cal	MSc	Gré	MSc	-	Cal	
Espèces caractéristiques et différentielles de l'association et de l'alliance																								
<i>Tetraclinis articulata</i>	3	1	1	+	1	3	2	+	2	3	3	+	.	1	+	2	1	1	2	+	.	+	3	21
<i>Rosmarinus eriocalyx</i>	1	1	+	1	.	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	.	.	2	1	1	.	18
<i>Genista hirsuta</i> subsp. <i>eriodlada</i>	+	3	+	1	.	3	1	2	+	1	.	3	1	+	+	+	2	+	.	2	.	1	.	18
<i>Cistus clusii</i>	+	+	+	1	.	1	+	+	.	1	.	1	1	.	.	+	1	+	.	2	1	1	3	17
<i>Pinus halepensis</i>	.	3	4	1	.	2	.	+	3	3	.	.	4	+	4	4	.	2	4	.	.	.	1	14
<i>Erica multiflora</i>	.	1	1	+	.	.	+	1	.	3	.	.	1	.	+	.	.	.	.	2	1	.	.	10
Caractéristiques Pistacio-Rhamnetalia et des Quercetea ilicis																								
<i>Pistacia lentiscus</i>	.	2	1	.	.	1	.	.	+	+	.	1	1	1	1	1	+	1	.	.	+	+	+	15
<i>Calicotome intermedia</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	1	1	+	.	.	.	.	1	+	.	.	.	2	+	.	9
<i>Chamaerops humilis</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	5
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	2	.	.	.	.	.	5
<i>Arisarum vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Quercus coccifera</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	3
<i>Phillyrea angustifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	3
<i>Asparagus acutifolius</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2
<i>Juniperus phoenicea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Arbutus unedo</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Olea europea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
Caractéristiques des Cisto-Rosmarinea																								
<i>Globularia alypum</i>	1	1	+	+	+	1	1	1	.	.	.	2	.	+	1	.	1	+	.	2	.	1	.	15
<i>Satureja barceloi</i>	+	+	.	.	.	1	.	.	.	2	.	1	1	+	+	1	1	3	4	2	.	2	.	13
<i>Lavandula dentata</i>	2	1	.	.	.	1	.	.	1	+	1	1	+	1	.	3	.	+	.	.	.	+	+	13
<i>Fumana laevipes</i>	.	1	.	.	+	+	1	2	.	+	1	+	.	.	.	+	+	.	+	1	.	+	.	13
<i>Cistus monspeliensis</i>	+	.	.	.	+	1	.	.	+	+	+	+	.	.	1	.	.	+	.	.	4	1	1	12
<i>Fumana thymifolia</i>	.	.	.	.	+	+	1	1	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	9
<i>Stipa tenacissima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	3	.	4	.	4
<i>Cistus albidus</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.	+	.	.	.	.	4
<i>Rosmarinus officinalis</i>	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Ulex parviflorus</i> subsp. <i>africanus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	+	.	.	.	.	.	3	
<i>Cistus heterophyllus</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2





✓ *Calycotomo intermediae-Tetraclinetum articulatae* Barbéro, Quézel & Rivas-Martinez  
1981

**Barbéro, Quézel et Rivas-Martinez** (1981) ont décrit cette association dans le Rif et l'ont classée dans l'alliance *Asparago-Rhamnion* des *Pistacio-Rhamnetalia alaterni*. En 1982, **Benabid** rattache le *Calycotomo intermedio-Tetraclinetum* à l'*Oleo sylvestri-Quercion rotundifolio-Suberis* **Barbero, Quézel et Rivas-Martinez** (1981) et donc aux *Quercetalia ilicis*, pour souligner le caractère sylvatique des relèves qui a réalisé pour la plupart dans des zones maraboutiques. En effet dans la plupart des relevés de cet auteur, on remarque une assez bonne représentation des espèces des *Quercetalia ilicis* associées à celles des *PistacioRhamnetalia alaterni*. Les relevés réalisés par **Fennane** (1988), en complément à l'échantillonnage des Tetraclinaies du Rif entamé par le premier auteur, ne montrent presque pas de caractéristiques de l'*Oleo-Quercion*. C'est pourquoi, il paraît plus logique de garder l'association dans l'ordre des *Pistacio-Rhamnetalia alaterni*. Les structures bien protégées et évoluées pourraient constituer une autre unité qui s'intégrerait aux *Quercetalia ilicis* et représenterait une association spéciale. En outre, la présence des peuplements à Pin d'Alep parmi les Tetraclinaies complique singulièrement encore l'étude de ces formations (voire encadre).

Le *Calycotomo intermediae-Tetraclinetum articulatae* représente donc une unité complexe. Ses principales caractéristiques sont : *Tetraclinis articulata*, *Calycotome intermedia*, *Quercus coccifera*, *Quercus rotundifolia*.

Si le problème de rattachement de cette association aux unités supérieures semble résolu, sa subdivision est très contestable. **Fennane** (1982) distingue deux sous-associations au sein de cette unité :

- La sous-association *tetraclinetosum articulatae* qui correspond au type même de l'association. Elle se présente comme un matorral arboré assez dense du fait de l'importance des essences secondaires. *Ceratonia siliqua* et *Chamaerops humilis* en sont les principales différentielles. L'importance des espèces des *Pistacio-Rhamnetalia* ; *Pistacia lentiscus*, *Osyris quadripartia*, *Rhamnus lycioides* ... et celles des *Quercetalia ilicis* : *Olea europaea* var. *oleaster*, *Phillyrea media*, *Arisarum vulgare*, *smilax aspera*... dans cette sous-association est évidente. Localement, dans les lieux protégés (marabouts) les espèces des *Quercetalia Ilicis* dominent nettement.

#### Encadré 5: Le problème de la spontanéité du Pin d'Alep dans le littoral oranais

Le pin d'Alep est connu dans toute la région méditerranéenne soit comme arbre spontané, soit comme essence de reboisement. En Algérie, sa valeur climacique a été contestée initialement par **Santa et al.** (1950-1958)<sup>16</sup>. En 1982 **Alcaraz**, en se basant sur de vieilles sources bibliographiques et sur des observations de terrain, affirme que «le Pin d'Alep est soit artificiel soit subspontané sur le littoral oranais et plus précisément dans les sahels. Par contre, le pin se rencontrant à l'intérieur du Tell et sur les Hauts Plateaux oranais ... est de spontanéité certaine. D'ailleurs, par son port et sa morphologie, il constitue très certainement une variété différente du Pin d'Alep littoral. C'est la raison pour laquelle Gaussen l'a nommé *Pinus halepensis* Miller var. *algeriensis* Gaussen.» De même en Tunisie **Schoenenberger** (1957) a remarqué la disparition des plantations de pin d'Alpe au jbel Boukornine au profit du thuya.

Au Maroc **Fennane** (1988) conteste les avis des deux auteurs précités en précisons qu'ils n'existent pas dans ce pays des pinèdes pures semblables à celles décrites en Algérie par **Alcaraz** (1982) et en Tunisie par **Schoenenberger & al.** (1957) et **Gounot** (1966). Il note cependant que les peuplements à Pin d'Alep et Thuya du Rif et du Maroc oriental sont assez comparables sur le plan floristique et écologique à ceux également mixtes de l'Oranie qualifiées par **Alcaraz** d'artificiels ou subspontanés. Il revient et conclut que «dans des situations privilégiées, le pin d'Alep est assez dynamique et se régénère bien d'où sa valeur spontanée certaine au moins localement. La dégradation permanente (surtout incendie), mais non très forte, favoriserait son maintien aux dépens du thuya ou d'autres essences comme le chêne vert et le chêne kermès qui l'éliminerait en dehors de toute activité humaine. Sa valeur climacique paraît donc très douteuse.» (Fennane, 1988). Notons enfin que si la spontanéité du pin est contestée par certains, tout le monde s'accorde sur sa faible **valeur phytosociologique liée à l'absence d'un cortège floristique propre à cette essence au Maroc et en Oranie.**

Au Trara l'infidélité floristique est monnaie courante dans les pinèdes pures ou mélangées. Il n'y a aucun doute sur l'origine artificiel des pinèdes pures toutes issues de reboisement, pour la plupart effectués au début des années 1970. Le doute est également levé pour les peuplements mixtes grâce aux confirmations de la population locale qui n'a connu cette essence qu'à travers les boisements durant la période coloniale. Le pin d'Alep est parmi les rares espèces ligneuses qui ne possèdent pas de nom berbère dans la région<sup>17</sup>. Ainsi donc il n'y a aucun doute sur la subspontanéité du Pin d'Alep dans les Trara.

- La sous-association *pinetosum halepensis* est représentée par de peuplements où le Pin d'Alep domine nettement dans la physionomie actuelle de la végétation, cette présence importante du Pin d'Alep semble bien être liée en grande partie à des conditions écologiques particulières plutôt qu'à la dégradation d'autres formations. La sous-association *pinetosum* est très pauvre en espèces de l'ordre et de la classe. Par contre elle est riche en espèces de dégradation : *Globularia alypum*, *Anthyllis cytisioides* et *Cistus villosus* peuvent être valablement retenues comme différentielles. En 1988, Fennane rattache une partie des peuplements (les peuplements mixtes des régions d'Aknou1) de cette sous-association à une nouvelle association *Tetraclino-Pinetum*. Cependant pour les autres formations, toujours mixtes, situées sur les versants méditerranéens il les

<sup>16</sup> En 1950 et 1958 S. Santa et ses collaborateurs L. Bord, P. Dumas, P. Simoneau, G. Chevassut et B. Jasquard dresseront deux cartes au 1/200000<sup>ème</sup>, l'une sur Oran, l'autre sur Bostquet-Mostaganem, suivant les conceptions de H. Gaussen. On constate, d'après ces auteurs, que *Pinus halepensis* est spontané entre Cap Filago et Sassel seulement. Ailleurs, ils le considèrent comme subspontané ou artificiel » (Alcaraz, 1982).

<sup>17</sup> C'est le cas d'ailleurs de toutes les espèces introduites telles que les *Eucalyptus*, les *Acacias*...

considère comme faisant partie du *Calycotomo-Tetraclinetum*, et subdivise de nouveau l'association en 3 sous associations :

- *tetraclinetosum*, qui est la sous unité type de loin la plus importante ;
- *pinetosum*, sur terrains marno-calcaires et colluvioneux ;
- *calyrotometosum villosae*, Cette dernière sous association a été observée dans la région de Bou Khalled entre Chaouen et Tetouan.

Quant à **Hadjadj** (1996), il distingue trois sous associations :

- La sous-association **Eriocetosum arboreae** qui se distingue par un cortège floristique à dominante calcifuge et en particulier *Erica arborea* et *Arbutus unedo*. Ce groupement semble avoir des relations avec les quelques rares subéraies du littoral oranais qui paraissent avoir des difficultés à se maintenir après les sécheresses répétées de ces trente dernières années.
- La sous-association **Daphnetosum gnidii** qui s'individualise par *Daphne gnidium* et *Arisarum vulgare* et la présence quasi constante de *Brachypodium ramosum*.
- La sous-association **oleetosum sylvestris**. Le *Brachypodium ramosum* est également quasi présent. Le cortège floristique est à peu près le même que celui des sous-associations précédentes mis à part l'*Olea europea* var. *sylvestris* qui est plus fréquent ici.

Pour **Aimé** (1991) cette association « appartient à l'ordre des Pistacio-Rhamnetalia, mais ne présente pas de caractéristiques d'alliance bien définies à part quelques espèces de l'Asparago-Rhamnion. L'association est représentée en Oranie par la sous-association tetraclinetosum, variante à *lavandula dentata* (Quèzel, Barbéro, Benabid, loisel et Rivas-Martinez, 1988) ». Il propose une autre sous association *quercetosum coccifera* marquée par la présence de *Quercus coccifera* et qui assure la liaison avec le *Phillyreo latifolia-Quercetum cocciferae*.

Trois ensembles de relevés se rattachent à cette association d'où sont importance dans les monts des Trara. Ces groupes de relevés sont particulièrement marqués par la constance du *Thuya* et du *Calycotome* en plus des caractéristiques des *Pistacio-Rhamnetalia alterni* et *Quercetea ilicis*. Les espèces des *Cisto-Rosmarinea* sont aussi bien représentées notamment le *Lavandula dentata* qui est présent dans la quasi-totalité des relevés. Si le rattachement des groupes de relevés à l'association est évident, la distinction des sous associations reste difficile car il faut choisir parmi les classifications susmentionnées.

Au départ la proposition de **Hadjadj** (1996) semblait la plus appropriée puisque qu'il s'agit de la même zone d'étude. Mais les espèces caractéristiques de deux sous-associations proposées par **Hadjadj** sont presque totalement absentes. Il s'agit du *Daphne gnidium* caractéristique de la sous association *Daphnetosum gnidii* et *Erica arborea* caractéristique de l'*Eriocetosum arborea*. Quant à la caractéristique de la troisième sous-association (*oleetosum sylvestris*), elle n'est présente que dans une partie des relevés. Il semble plus judicieux d'adopter la classification proposée par **Fennane** (1988) car nos relevés se scindent en deux grands sous ensembles. Un premier où le Pin d'Alep est bien représenté et un deuxième où le pin est presque absent et la strate arbustive est uniquement dominée par le Thuya. Ainsi les deux sous-ensembles correspondent respectivement à la sous-association *pinetosum halepensis* et *tetraclinetosum articulatae*

- La sous associations *pinetosum* regroupe les pinèdes issues pour la plupart des récents boisements où le pin d'Alep domine nettement la strate arborescente ou arbustive et la physionomie générale. Ces peuplements ont gardé leur compacité et leur densité initiales de boisement, ils sont « très distincts dans le paysage actuel des Trara » (Medjahdi 2001). Comme au Maroc ce type de formation végétale est très pauvre en espèces de l'ordre et de la classe et riche en espèces de dégradations et plus particulièrement des Thérophytes d'où une importante richesse spécifique. Cette importance est liée à l'absence d'un cortège floristique propre au Pin d'Alep. En effet sous les pins vit une flore riche et parfois même très rare à cause de la présence d'une multitude de situations écologiques. Tantôt la compacité des cimes empêche le passage de la lumière et la dégradation des aiguilles, cela crée des conditions favorable pour le développement des espèces sciaphiles et même nitrophiles, et tantôt la présence d'ouverture ne permet que le développement d'une flore héliophile. La plupart du temps ces situations sont si proches qu'elles sont incluses dans le même relevé.
- La sous associations *tetraclinetosum* est représentée par les matorrals arborés dominés par le thuya. Cette essence est régulièrement présente dans les trois strates, et souvent accompagnée par un nombre assez important d'espèces secondaires caractéristiques des *Pistacio-Rhamnetalia* (*Pistacia lentiscus*, *Ampelodesma mauritanica*...), des *Quercetalia ilicis* (*Olea europaea*, *Phillyra media*, *Arisarum vulgare*, *Smilax aspera*) et des *Cisto-Rosmarinea* (*Lavandula dentata*, *Cistus monspeliensis*...). Comme au Maroc le *Chamaerops humilis* est la principale caractéristique, alors que le *Ceratonia siliqua* fait cependant défaut. Par la constance de la Lavande denté ce groupe de relevés présente de grandes similitudes avec

la sous-association *tetraclinetosum*, variante à *lavandula dentata* décrite dans le Rif par **Quèzel et al.** (1988). Cependant, il nous semble plus judicieux de proposer une nouvelle subdivision de cette sous associations. En effet, l'analyse du Tableau 28 permet de distinguer deux faciès : un premier marqué par la présence de l'*Olea europea* et un autre dominé par le *Lavandula stoechas*. Ces deux faciès rappellent deux sous associations décrites par **Hadjadj** (1996). Le faciès à Olivier sauvage correspond sans aucune ambiguïté à la sous association *oleetosum sylvestris* et le deuxième est proche de la sous association *Eriocetosum arboreae* puisque qu'il est marqué par le *lavandula stoechas* qui est une calcifuge stricte, mais l'*Erica arborea* fait défaut. Donc il serait plus intéressant et beaucoup moins compliqué de remplacer la bruyère (caractéristique de l'alliance *Ericion arboreae*) par la lavande.

On peut relever ces deux faciès au rang de la sous association pour proposer une nouvelle organisation de *Calycotomo intermediae-Tetraclinetum articulatae* sur la base des travaux de auteurs déjà cités (Quèzel et al., 1988 ; Fennane, 1988, Aimé , 1991, Hadjadj, 1996) et nos relevés :

- La sous association *pinetosum halepensis* Fennane (1988)
- La sous association *oleetosum sylvestris* Hadjadj (1996)
- La sous association *lavandulotosum stoechadis* Subass. nov.  
(=*Eriocetosum arboreae* Hadjadj 1996)

**Tableau 27:** Calycotomo intermediae-Tetraclinetum articulatae

	158	23	157	166	164	142	54	172	93	146	87	144	176	58	53	82	175	5	174	55	177	34	13	
Altitude	440	400	433	-	-	182	360	-	-	-	155	362	-	444	360	76	-	-	-	370	-	153	80	
Exposition	N	-	N	NO	NO	O	E	E	N	N	N	NE	SO	SE	S	O	NO	N	E	E	SO	N	SE	
Pente	50	-	50	10	30	70	5	25	40	60	40	10	20	20	10	60	30	30	40	20	30	30	30	
Substrat	-	-	-	-	Ma	Col	Cal	Col	-	Cal	-	Cal	Cal	Cal	Cal	Gré	Cal	Cal	Cal	Cal	Cal	-	-	
<i>Espèces caractéristiques de l'association et l'alliance</i>																								
<i>Pinus halepensis</i>	1	.	4	4	4	.	.	4	2	4	4	3	4	.	4	3	4	4	4	3	4	.	.	17
<i>Tetraclinis articulata</i>	.	2	+	.	.	2	3	.	1	.	1	2	.	3	1	+	3	.	3	4	4	3	4	16
<i>Calicotome intermedia</i>	1	.	.	+	.	.	1	.	.	.	+	+	+	2	.	.	1	.	1	.	.	1	+	11
<i>Chamaerops humilis</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	+	.	.	1	1	+	.	.	.	+	+	.	1	9
<i>Quercus coccifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Espèces des Pistacio-Rhamnetalia alaterni</i>																								
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	.	+	.	.	1	2	+	1	1	+	.	+	2	1	1	+	+	.	.	2	1	2	17
<i>Arisarum vulgare</i>	+	2	.	2	4	.	2	1	1	.	.	.	+	.	1	+	.	.	1	1	.	1	1	14
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	+	.	.	+	+	1	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	8
<i>Asparagus acutifolius</i>	.	+	.	+	+	1	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	8
<i>Pulicaria odora</i>	.	.	.	1	+	+	.	+	+	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
<i>Olea europea</i>	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Rubia peregrina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	3
<i>Aristolochia baetica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Phillyrea angustifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	3
<i>Prasium majus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Tamus communis</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Teucrium pseudo-scorodonia</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Juniperus phoenicea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Espèces des cisto-Rosmarinea</i>																								
<i>Lavandula dentata</i>	+	1	.	+	.	+	+	+	+	.	.	+	1	1	+	2	1	+	1	1	2	.	1	18
<i>Satureja barceloi</i>	.	.	.	2	+	2	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	+	1	.	2	.	+	9
<i>Genista hirsuta</i> subsp. <i>eriodlada</i>	.	2	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	+	.	.	.	+	.	3	8
<i>Cistus albidus</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	2	1	2	2	.	.	.	2	.	+	.	.	.	.	7
<i>Cistus monspeliensis</i>	+	+	.	.	.	.	2	+	2	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	7
<i>Erica multiflora</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	+	+	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	7
<i>Globularia alypum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	.	.	+	.	2	5
<i>Rosmarinus eriocalyx</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.	.	.	.	1	5
<i>Cistus creticus</i>	2	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	4
<i>Genista tricuspida</i>	+	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Ulex parviflorus</i> subsp. <i>africanus</i>	3	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Asparagus horridus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2







Tableau 28: Calycotomo intermediae-Tetraclinetum articulatae

Numéro des relevés	68	94	152	113	149	99	117	90	133	111	98	110	109	134	43	104	12	155	19	148	102	168	103	154	128	153	79	118	127	29	81	61	124	106	107	114	122	156	112	116			
<i>Altitude</i>	588	100	550	500	497	207	163	198	500	557	300	676	745	583	378	506	-	-	437	-	355	-	401	-	482	-	154	167	476	105	146	440	412	753	757	-	336	-	500	197			
<i>Exposition</i>	E	SE	S	NO	NO	O	S	E	NO	NO	S	N	SE	O	N	N	O	N	N	O	S	N	S	SE	S	O	S	N	S	N	N	SE	S	S	S	O	SE	S	NE	SE			
<i>Pente</i>	40	30	30	30	70	30	50	10	30	10	20	30	30	5	30	40	5	70	30	50	30	10	40	70	10	40	5	60	70	20	5	40	-	20	30	60	60	70	60	40			
<i>Substrat</i>	MS	Sch	-	Gra	Sch	Gré	Gré	Gré	Gra	Gré	MS	-	Gré	Cal	Gré	Gré	Gré	Cal	MS	Gré	Sch	Cal	Sch	Cal	Gré	Gré	Cal	Gré	Sch	Cal	Gré	Cal	Sch	Gré	Gré	Cal	Gré	-	Gra	Gré			
<i>Tetraclimis articulata</i>	3	4	.	.	.	+	4	1	3	.	2	.	1	+	1	.	.	1	1	.	1	3	.	4	1	+	3	4	2	4	.	+	1	1	2	.	1	3	3	4	28		
<i>Calicotome intermedia</i>	.	+	+	.	2	1	.	.	2	3	.	1	2	2	.	1	.	+	2	1	+	+	.	.	3	+	.	2	+	.	.	3	1	+	+	1	.	+	2	.	25		
<i>Chamaerops humilis</i>	.	+	1	1	2	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	1	1	.	3	1	1	1	2	.	2	+	.	+	+	.	.	.	.	+	2	.	2	1	.	21		
<i>Quercus coccifera</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	5		
<i>Pinus halepensis</i>	.	.	.	4	.	1	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	6	
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	.	1	3	2	2	1	.	.	.	+	1	3	2	.	+	.	.	1	2	2	+	.	1	.	+	1	.	1	+	.	.	1	.	.	1	1	.	.	.	.	21		
<i>Arisarum vulgare</i>	.	+	.	1	.	+	.	+	.	+	.	+	+	+	+	.	2	.	1	.	+	+	+	+	.	.	1	.	+	1	2	1	.	.	.	1	.	.	.	1	20		
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	.	1	+	3	1	+	.	.	.	1	1	.	+	.	1	2	.	1	.	2	2	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+	.	.	.	.	.	+	.	.	18		
<i>Olea europea</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	1	+	+	1	3	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	12		
<i>Erygium tricuspidata</i>	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	+	
<i>Pulicaria odora</i>	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	8	
<i>Teucrium pseudo-scorodonia</i>	+	.	.	.	2	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
<i>Asparagus acutifolius</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	
<i>Phillyrea angustifolia</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	3	
<i>Rubia peregrina</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	
<i>Tamus communis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	
<i>Arbutus unedo</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	
<i>Aristolochia baetica</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	
<i>Espèces des cisto-Rosmarinea</i>																																											
<i>Lavandula dentata</i>	1	2	.	.	1	2	+	3	+	.	1	2	1	2	.	2	2	3	1	.	+	.	1	2	1	.	1	1	+	1	3	2	3	.	+	+	.	.	.	1	1	28	
<i>Cistus monspeliensis</i>	.	.	.	1	1	.	.	2	1	2	4	1	3	1	4	2	3	1	3	3	3	.	4	+	1	2	2	1	.	+	+	+	1	4	.	.	.	.	.	1	1	27	
<i>Genista tricuspidata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	+	2	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	10	
<i>Lavandula stoechas</i>	.	.	+	.	+	+	+	1	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Teucrium capitatum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	
<i>Genista caballeroi</i>	+	.	+	3	.	2	.	+	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	
<i>Satureja barceloi</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	
<i>Lavandula multifida</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2	+	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	6
<i>Fumana thymifolia</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	







Il faut noter cependant que le *Calycotomo intermediae-Tetraclinetum articulatae* est l'association qui occupe la surface la plus importante dans l'aire de répartition du Thuya actuellement en Oranie et au Maroc oriental. Ainsi, il est fort nécessaire d'entreprendre une révision ou une réorganisation de cette association avec une collaboration des deux cotés de la frontière pour cerner toutes les situations écologiques dans lesquelles elle se développe.

De point de vue dynamique le *Calycotomo-Tetraclinetum* montre des tendances évolutives vers des unités franchement sylvatiques à la limite bioclimatique supérieure où les espèces des *Quercetalia ilicis* sont relativement importantes. Noton alors que dans la majeure partie de son aire géographique l'association présente l'aspect de forêt basse ou matorral plus ou moins claire, relativement dense par endroits, avec seuls le thuya et/ou le pin d'Alep quand il est présent comme éléments arborescents. Ce faciès est marqué par une forte présence des espèces thermophiles et héliophiles des *Cisto-Rosmarinea* (s.l.) en fonction de l'état de dégradation et des conditions stationnelles bien évidemment. « Dans l'ensemble, ce sont *Lavandula dentata*, *Cistus monspeliensis*, *Cistus albidus* et *Erica multiflora* qui sont les plus fidèles à la série du thuya. On peut aussi leur ajouter *Brachypodium ramosum* et *Carex halleriana* que nous plaçons arbitrairement dans les *CistoRosmarinea*, malgré leur comportement assez forestier en Afrique du Nord » (Fennane, 1988).

Au niveau des régions sèches et chaudes sur le littoral marocain, l'association est remplacée par *Periploco laevigatae-Tetraclinetum* nettement plus xérophile et thermophile. Ce passage se traduit par l'apparition d'espèces plutôt liées à cette dernière unité comme : *Satureja fontanesii*, *Viola arborescens*. La transition vers le *Tetraclino-Pinetum* est marquée par l'importance du pin d'Alep et la richesse en espèces des *Cisto-Rosmarinea* (s.l.) par rapport à celles des *Quercetea ilicis*.

La dégradation de ces formations préforestières provoquée par l'impact anthropique induit une dynamique régressive qui parfois semble irréversible. Cette dégradation engendre le plus souvent des matorrals où dominant les Chaméphytes et qui se rattachent à la classe des *Ononido-Rosmarinetea*. Par dégradation et ouverture, elle passe au *Calicotome intermediae-Lavanduletum* ou l'*Helianthemo caput-felis-Cistetum heterophylli* et *Lavandula dentatae-Ericetum multiflora*.

Elle semble très proche du *Lavandulo dentatae-Callitietum* Trégubov 1963, *Prasio-Oleetum tetraclinetosum* Guinochet 1980, et du *Tetraclino-Lavanduletum dentatae* Dahmni 1988.

### ↪ **Juniperion turbinatae Rivas-Martinez (1975) 1987**

Cette alliance rassemble des groupements potentiels des dunes maritimes, trois associations y ont été décrites au Maroc. Sur les plages Oranaises on ne compte actuellement qu'une seule association, il s'agit de *Rhamno rotundifolii-Juniperetum turbinatae* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martinez 1988 décrivent pour la première fois sur les dunes de la région de Saidia et signalé par Aimé (1991) sur la plage de Rachgoune.

#### ➤ ***Rhamno rotundifolii-Juniperetum turbinatae* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martinez 1988**

Cette association est largement développée sur les dunes des côtes oranaises (Aimé, 1991). Elle correspond à la junpéraie dunaire pure qui n'est présente qu'à la périphérie de la zone étudiée à cause de l'absence de grandes étendues dunaires (Medjahdi, 2001) et dont les caractéristiques sont *Rhamnus oleoides subsp. rotundifolia*, *Juniperus phoenicea subsp. turbinata* et *Ephedra fragilise*. Les relevés du tableau 29 sont rattachés à cette association malgré l'absence des caractéristiques. En effet, au sein de cette association, Aimé (1991) distingue trois sous associations :

- ◆ Tout d'abord la sous-association *Quercetosum coccifera* qui assure la transition avec le groupement de thuya (*Calycotome intermediae-Tetraclinietum articulatea*) dont elle présente la plupart des caractéristiques. Elle forme des bosquets denses et impénétrables sur les parties les moins dégradées des systèmes dunaires où se conservent des sols évolués anciens.
- ◆ La deuxième sous-association *Stipetosum tenacissima* se distingue par la très haute fréquence de nombreuses espèces d'*Ononido-Rosmarinetea* et qui assure la transition avec l'*Helianthemo caput-felis-Cistetum heterophylli*. Elle dérive de la dégradation de la sous-association précédente. Cette association est beaucoup plus ouverte et elle se développe sur des sols squelettiques, réduit à des placages sur la croûte calcaire souvent dénudée.
- ◆ La dernière sous-association *Lycietosum intricatae* est différenciée par la présence de *Periploca laevigata*. C'est une formation buissonnante assez basse et ouverte qui occupe des substrats mobiles de très basse altitude très proches de la mer.

La Junipéraies décrite ici se rattache donc à la sous association *Quercetosum coccifera*. Elle correspond à des Junipéraies

**Tableau 29:** Rhamno rotundifolii-Juniperetum turbinatae

Numéros des relevés	10	7	1	6	2	37	77	3	
Altitude	100	90	100	80	100	165	114	100	
Exposition	-	NE	N	N	SO	N	N	SE	
Pente	-	10	10	10	30	15	20	40	
Substrat	Gré	Gré	Gré	Gré	Gré	Cal	Gré	Gré	
<i>Espèces caractéristiques de l'association et de l'alliance</i>									
<i>Juniperus phoenicea</i>	4	1	+	2	+	.	+	4	6
<i>Quercus coccifera</i>	+	+	1	1	1	+	.	.	6
<i>Stipa tenacissima</i>	2	+	+	+	1	.	.	+	5
<i>Rhamnus alaternus</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	1
<i>Espèces caractéristiques des Pistacio-Rhamnetalia alterni et Quercetea ilicis</i>									
<i>Pistacia lentiscus</i>	2	.	3	2	1	+	.	1	6
<i>Phillyrea angustifolia</i>	+	+	3	.	2	.	+	.	5
<i>Chamaerops humilis</i>	.	+	+	1	+	+	.	+	6
<i>Pinus halepensis</i>	4	1	5	.	2	.	1	.	5
<i>Daphne gnidium</i>	3	+	1	.	.	.	1	.	4
<i>Calicotome intermedia</i>	+	+	.	.	+	.	.	.	3
<i>Arisarum vulgare</i>	.	1	.	.	.	+	+	.	3
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	2
<i>Carex hallariana</i>	.	.	.	.	.	.	+	3	2
<i>Tetraclinis articulata</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	1
<i>Espèces caractéristiques des Cisto-Rosmarinea</i>									
<i>Cistus monspeliensis</i>	.	+	1	3	2	1	1	.	6
<i>Erica multiflora</i>	2	1	1	1	4	1	1	1	6
<i>Rosmarinus eriocalyx</i>	2	3	1	2	2	.	1	1	6
<i>Genista hirsuta</i> subsp. <i>erioclada</i>	.	2	2	1	1	3	2	.	6
<i>Satureja barceloi</i>	+	1	1	.	3	+	1	+	6
<i>Lavandula dentata</i>	.	1	1	2	.	.	1	1	4
<i>Cistus clusii</i>	.	+	+	.	+	.	.	1	3
<i>Ulex parviflorus</i> subsp. <i>africanus</i>	.	.	.	+	.	+	+	.	3
<i>Cistus salviifolius</i>	+	+	1	.	.	.	.	.	3
<i>Cistus heterophyllus</i>	.	2	.	.	+	1	.	.	3
<i>Globularia alypum</i>	.	+	2	.	.	.	.	1	2
<i>Thymus munbyanus</i> subsp. <i>munbyanus</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	2
<i>Fumana laevipes</i>	.	.	.	.	3	.	.	+	2
<i>Fumana thymifolia</i>	.	.	.	.	1	.	.	+	2
<i>Autres</i>									
<i>Brachypodium retusum</i>	.	2	4	3	3	.	.	+	5
<i>Ophrys tenthredinifera</i>	+	1	1	.	.	.	.	.	3
<i>Erygium tricuspida</i>	.	.	1	+	.	+	.	.	3
<i>Bellis sylvestris</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	2
<i>Oncostema peruviana</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	2
<i>Phagnalon saxatile</i>	.	.	1	.	.	.	.	+	2

*Helianthemum marifolium* + en 77, *Pulicaria odora* + en 37, *Orchis coriophora* et *Ophrys speculum* + en 77, *Ophrys fusca* 1 en 7, *Olea europea* + en 2, *Genista tricuspida* + en 7, *Convolvulus althaeoides* + en 37, *Ranuncula paludosus* + en 77, *Hedysarum pallidum* + en 37, *Charybdis maritima* 1 en 6, *Pallenis maritima* + en 1, *Teucrium capitatum* + en 7, *Osyris alba* + en 2, *Arbutus unedo* + en 3, *Halimium halimifolium* + en 3 et *Retama raetam* subsp. *bovei* + en 3.

### 3.4.4.1.2. ROSMARINETEA OFFICINALIS Rivas-Martinez, Diaz, Prieto, Loidi & Penas 1991 (= ONONIDO ROSMARINETEA Braun-Blanquet in Braun-Blanquet, Roussine & Nègre 1952)

Classe essentiellement méditerranéenne et méditerranéo-montagnarde, constituée par des groupements sous-arbustifs et pelouses maigres des terrains calcaires et marneux soumis au pacage par les ovins » (Braun-Blanquet et coll., 1952). Ce type de formation est qualifié de garrigue. Le terme de matorral est également utilisé. Ces groupements qualifiés d'héliophiles sont souvent dominés par des Chaméphytes et parfois par des conifères (*Pinus halepensis*,



*Junipeurs phoenicea* et *Tetraclinis articulata*). Les associations des **Ononido-Rosmarinetea** se développent dans les bioclimats perhumide, humide, et subhumide sur calcaire et localement dans le semi-aride et l'aride sur tous les types de substrats contrairement à la classe des **Cisto-lavanduletea** qui ne peut s'individualiser qu'en ambiances perhumide, humide et subhumide. En effet, lorsque l'on se trouve en bioclimat semi-aride, voir aride, la distinction entre les classes des **Cisto-lavanduletea** et des **Ononido-Rosmarinetea** est difficile : les groupements de la première classe cèdent la place à ceux de la seconde.

Les espèces caractéristiques de la classe sont : *Helianthemum apenninum*, *Erica multiflora*, *Coronilla minima*, *Aphyllantes monspeleinsis*, *Koeleria vallesiana*, *Stipa tenacissima*, *Rosmarinus officinalis*, *Cistus clusii*, *Ononis natrix*, *Erinacea anthyllis*, *Globularia alypum*, *Bupleurum spinosum*, *Coris monspeliensis*, *Alyssum spinosum*.

L'interprétation phytosociologique globale de ces groupements en Afrique du Nord, pose encore des problèmes. En effet, les incendies et la surexploitation humaine soit par défrichage soit par le biais d'un pâturage excessif, nous mettent devant deux situations principales (Achhal et al., 2004) :

- ☞ les vraies formations de matorrals ont cédé la place à une importante flore de Thérophytes, où on ne rencontre que rarement les espèces significatives.
- ☞ la majorité des formations préforestières, à la suite de coupes intensives présente une physionomie classique de matorrals. Mais l'analyse montre la dominance des ligneux hauts et des ligneux bas appartenant à la classe des *Quercetea ilicis* par rapport aux espèces de matorrals.

Les associations décrites dans les Trara s'intègrent dans l'ordre des *Cisto mauritanici-Thymetalia munbyani* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel et Rivas-Martínez 1992 et l'alliance *Ullico africanae-Rosmarinion tournefortii* Quézel, Barbero, Benabid, Loisel & Rivas-Martínez 1992.

#### **3.4. 4.2.1.1 .CISTO MAURITANICAE-THYMETALIA CILIATI** Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martinez 1992

Cet ordre réunit des groupements de matorrals, où dominant les genres *Cistus*, *Rosmarinus* et *Thymus*, s'étendant sur tout le Maghreb, essentiellement en zone tellienne, en bioclimats subhumide et semi-aride du thermoméditerranéen, mésoméditerranéen et supraméditerranéen. Il se caractérise par les espèces suivantes :

*Cistus creticus* var. *mauritanicus*, *Thymus munbyanus*, *Helianthemum helianthemoides*, *Iris fontanesii*, *Cistus clusii* var. *sedjera*, *Fumana fontanesii*, *Genista retamoides* subsp. *Pseudoretamoides*, *Thymus algeriensis*.

Deux alliances s'individualisent au sien de cet ordre :

❶ ***Ulico africanae-Rosmarinion tournefortii* Quézel, Barbéro, Benabid, Loisel & Rivas-Martinez 1992**

L'alliance s'observe depuis le littoral Oranais jusqu'à l'ouest d'Al Hoccima au Maroc ; elle est cantonnée aux zones littorales et sublittorales semi-aride et subhumide, surtout au niveau du thermoméditerranéen et localement mésoméditerranéen. Ses espèces caractéristiques sont : *Genista hirsuta* subsp. *Erioclada*, *Rosmarinus eriocalyx*, *Bupleurum balansea* var. *balansea*, *Ulex parviflorus* subsp. *Africanus*, *Sediris incana* subsp. *virgata*, *Cistus sericeus*, *Gensita tricuspidata* subsp. *Duraiae*, *Helianthemum polyanthum*.

❷ ***Lavandulo dentatae-Ericetum multiflorae* Hadjadj 1996**

Initialement décrite par **Hadjadj** (1996) sur le littoral oranais depuis les Monts des Trara à l'Ouest jusqu'à Tènes vers l'Est. Cette association est représentée par des matorrals arborés où *Erica multiflora* et *lavandula dentata* sont constamment présents. *Satureja barceloi* et *Cistus heterophyllus* sont également bien représentés dans ces matorrals. En effet, l'importance de ces deux dernières espèces dans nos relevés nous a poussé dans un premier temps à les rattacher au *Helianthemo caput-felis-Cistetum heterophylli* de **Quézel, et al.** (1988) qui constituent les matorrals des environs de Mellila et de Nador, sur des substrats volcaniques locaux, riches en matériel basique et des substrats paléozoïques, en ambiance semi-aride. Celle-ci correspond à un stade de dégradation du *Periploco-Tetraclinetum* et présente des peuplements de *Pinus halepensis*.

Il est plus judicieux de rattacher ce groupe de relevés au *Lavandulo dentatae-Ericetum multiflora* vue l'absence d'*Helianthemum caput-Felis* principale caractéristique de l'association marocaine dans le tableau 30. Mais il semble que les deux associations présentent de grandes similitudes floristiques. **Aimé** (1991) rattache un lot de relevés au *Helianthemo caput-felis-Cistetum heterophylli* malgré l'absence de l'Hélianthème tête de Chat en précisant «*les individus d'association oranais sont caractérisés par Cistus heterophyllus et Saturja fontanesii (Micromeria inodora). Localement présent à l'Ouest d'Oran, Helianthemum caput-felis est cependant relativement rare et n'apparaît pas dans nos relevés. Par contre, la constance de Stipa tenacissima permet de caractériser la variante oranaise*». Il présente un tableau toute à fait similaire à celui de **Hadjadj** (1996). D'ailleurs **Bensitti** (2002) considère *Erico multiflorae-Tetraclinetum articulatae* (l'ancien nom donné en 1988 par le même au *Lavandulo dentatae-Ericetum multiflora*) comme synonyme à *Helianthemo capu-felis-Cistetum heterophylli*. **Bolòs** décrit dans la péninsule ibérique une association du même nom (*Erico multiflorae-Lavanduletum dentatae* **O. Bolòs** 1957). Cette dernière est présentée par **Rivas Martinez** comme synonyme *Rosmarino-*

*Globularietum alypum* Rigual 1972 par Riv. Il apparaît que le *lavandulo dentatae-Ericetum multiflora* est présent dans les trois parties de la méditerranée occidentale et que l'*Hélianthemum caput-felis* ne se distingue que dans le Cap des Trois fourches au Maroc dans des situations très particulières. De ce fait nous pensons qu'il serait plus valable d'intégrer l'association marocaine au sein du *Lavandulo dentatae-Ericetum multiflora* comme sous association. *Helianthemo capu-felis-Cistetum heterophylli* est la variante des substrats volcaniques et paléozoïques riche en matériel basique alors que les deux autres représentent une variante sur substrats marnocalcaire et l'autre sur substrat siliceux :

Le premier faciès lié aux substrats marnocalcaires, constitue la sous-association type *Genistetosum duriaei*. Il se différencie par : *Genista tricuspidata* subsp. *Duriaei* et au sein de laquelle, *Rosmarinus eriocalyx*, *Ulex parviflorus* subsp. *Africanus*, *Bupleurum balansae* et *Cistus sericeus* (caractéristiques de l'alliance *Ulici africana-Rosmarinion tournefortii*) sont le mieux représentées.

Le deuxième faciès lié aux substrats sableux et siliceux constitue la sous-association *Juniperetosum turbinata* où les espèces de l'*Ulici africana-Rosmarinion tournefortii* sont moins fréquentes. Il se différencie par un aspect préforestier avec *Juniperus phoenicea*, *Arisarum vulgare* var. *Simorrhinum*, quelques touffes d'*Ampelodesma mauritanica* et des piquets de *Quercus coccifera*.

Tableau 30: Lavandulo dentatae-Ericetum multiflorae

Numéro des relevés	9	35	78	15	16
Altitude	100	165	114	100	60
Exposition	NO	N	NO	N	O
Pente	60	70	80	30	30
Substrat	Cal	Cal	Cal	Cal	Cal
Espèces caractéristiques et différentielles de l'association et de l'alliance					
<i>Cistus heterophyllus</i>	.	2	+	2	3 4
<i>Erica multiflora</i>	1	1	.	.	3 3
<i>Rosmarinus eriocalyx</i>	1	1	.	1	. 3
<i>Satureja barceloi</i>	+	1	+	.	. 3
<i>Bupleurum balansae</i>	.	+	+	.	. 2
<i>Ulex parviflorus</i> subsp. <i>Africanus</i>	.	.	1	1	. 2
Espèces des <i>Rosmarinetea officinalis</i>					
<i>Cistus monspeliensis</i>	1	1	+	2	+ 5
<i>Lavandula dentata</i>	4	2	.	2	2 4
<i>Fumana laevipes</i>	.	.	+	+	. 2
<i>Cistus clusii</i>	.	.	+	.	. 1
<i>Cistus salviifolius</i>	.	.	.	+	. 1
<i>Fumana thymifolia</i>	.	.	+	.	. 1
<i>Genista hirsuta</i> subsp. <i>Erioclada</i>	.	1	.	.	. 1
Espèces des <i>Quercetea ilicis</i>					
<i>Pulicaria odora</i>	2	1	1	1	1 5
<i>Chamaerops humilis</i>	2	+	1	1	. 4
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	+	+	1	. 4
<i>Pinus halepensis</i>	.	1	1	+	. 3
<i>Quercus coccifera</i>	2	+	2	.	. 3
<i>Arisarum vulgare</i>	2	.	.	1	. 2
<i>Asparagus acutifolius</i>	+	.	.	1	. 2
<i>Carex halleriana</i>	+	.	+	.	. 2
<i>Gemma diphylla</i>	.	.	.	+	+ 2
<i>Calicotome intermedia</i>	+	.	.	.	. 1
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	3	.	.	.	. 1
<i>Daphne gnidium</i>	.	.	+	.	. 1
<i>Tetraclinis articulata</i>	.	.	.	.	+ 1
Autres					
<i>Brachypodium retusum</i>	4	1	3	1	3 5
<i>Bellis sylvestris</i>	1	1	3	+	. 4
<i>Erygium tricuspdatum</i>	2	1	1	.	. 3
<i>Phagnalon saxatile</i>	+	.	.	+	+ 3
<i>Daucus carota</i> subsp. <i>Carota</i>	+	.	.	+	. 2
<i>Elaeoselinum fontanesii</i>	+	+	.	.	. 2
<i>Ophrys tenthredinifera</i>	.	.	.	1	+ 2
<i>Thymelea argentata</i>	.	.	.	+	+ 2
<i>Ajuga chamaepytis</i>	.	.	.	.	+ 1
<i>Asperula hirsuta</i>	.	.	+	.	. 1
<i>Centaurium erythraea</i>	.	.	1	.	. 1
<i>Erodium malachoides</i> subsp. <i>Malacoides</i>	+	.	.	.	. 1

*Veronica arvensis* + en 15, *Vaillantia hispida* + en 78, *Teucrium pseudo-champaepytis* + en 78, *Stipa tenacissima* + en 9, *Rhamnus alteranus* + en 9, *Polygala rupestris* + en 78, *Ophrys speculum* + en 78, *Ophrys fusca* + en 16, *Oncostema peruviana* + en 16, *Helianthemum marifolium* + en 78.

### ↳ *Saturejo fontanessi-Lavanduletum dentatae* ass. nov.

Les relevés qui constituent le tableau 31 représentent des matorrals ouverts caractérisés par la constance des *Phagnalon saxatile* et *Pallenis maritima*. Cependant ceux-ci sont dominés physionomiquement par les buissons de *Lavandula dentata* et *Satureja barceloi* (*Satureja fontanesii*) qui s'associent quelques fois aux cépées de thuya. En plus des espèces précitées, de nombreuses caractéristiques des *Quercetea ilicis* et *Cisto-Rosmarinea* sont aussi présentes.

Nous rattachons cette association aux *Ulico africanae-Rosmarinion tournefortii* provisoirement puisque les caractéristiques de cette alliance sont très peu représentées dans nos relevés. Cette association est très proche de l'*Erico multiflora-lavanduletum dentatae* décrite par Hadjadj (1996). *Erica multiflora* est cependant absente. Elle est aussi très proche du *Calicotomo intermediae-Lavanduletum dentatae* Aimé (1991) groupement marqué par la constance association de la lavande avec le calicotome alors que cette dernière espèce est relativement peu présente dans nos relevés.

Sur le plan dynamique, ce groupement semble dérivé du *Calycotomo intermediae-Tetraclinetum articulatae*. Bon nombre d'éléments communs se retrouvent dans les deux groupements. Du point de vue écologique, ces formations basses évoluent à des altitudes qui varient entre 0 et 500 m toujours sur des substrats marneux calcaires sous climat semi-aride.

**Tableau 31:** Saturejo fontanessi-Lavanduletum dentatae ass. nov

Numéro de relevé	18	17	161	165	8	59	14	143	138	
Altitude	460	459	456	-	100	430	60	348	160	
Exposition	N	N	SO	SE	NE	N	N	O	E	
Pente	40	10	40	20	50	40	30	60	10	
Substrat	Mar	Mar	Cal	Mar	Mar	Con	Cal	Cal	Cal	
Caractéristique de l'association et de l'alliance										
<i>Phagnalon saxatile</i>	1	+	+	+	+	+	+	1	+	9
<i>Pallenis maritima</i>	1	.	2	+	4	2	2	1	+	8
<i>Lavandula dentata</i>	2	3	.	+	+	1	3	2	3	8
<i>Satureja barceloi</i>	1	1	2	+	2	.	.	1	2	7
<i>Espèces caractéristiques des Cisto-Rosmarinea</i>										
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	1	+	.	+	.	.	+	4
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	.	2	.	.	1	1	.	.	.	3
<i>Cistus albidus</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	+	2
<i>Cistus monspeliensis</i>	.	3	.	.	.	.	+	.	.	2
<i>Fagonia cretica</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	1	2
<i>Fumana thymifolia</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	1	2
<i>Genista hirsuta</i> subsp. <i>eriodada</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	+	2
<i>Teucrium capitatum</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	1	2
<i>Espèces caractéristiques des Pistacio-Rhamnetales alterni et Quercetea ilicis</i>										
<i>Tetraclinis articulata</i>	+	2	.	.	.	+	2	1	2	6
<i>Pinus halepensis</i>	.	.	4	4	4	.	.	+	2	5
<i>Calicotome intermedia</i>	1	1	1	.	.	.	.	.	.	3
<i>Pistacia lentiscus</i>	.	1	.	.	+	.	1	.	.	3
<i>Arisarum vulgare</i>	.	1	.	1	.	.	.	.	.	2
<i>Asparagus acutifolius</i>	.	.	.	.	1	.	1	.	.	2
<i>Asparagus horridus</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	2
<i>Olea europea</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	.	2
<i>Autres</i>										
<i>Convolvulus althaeoides</i>	.	+	+	1	.	+	.	1	.	5
<i>Hedysarum pallidum</i>	2	3	4	2	2	.	.	.	.	5
<i>Daucus carota</i> subsp. <i>carota</i>	+	.	.	+	.	+	.	+	.	4
<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>alveolosa</i>	.	+	.	2	.	+	+	.	.	4
<i>Bellis sylvestris</i>	.	1	.	.	.	1	1	.	.	3
<i>Lotus cystisoides</i>	.	1	.	.	.	+	.	+	.	3
<i>Blackstonia perfoliata</i> subsp. <i>perfoliata</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2
<i>Brachypodium retusum</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	.	2
<i>Carlina lanata</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	2
<i>Linum tenue</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2
<i>Odontites purpurea</i> subsp. <i>purpurea</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	.	2
<i>Ononis ornithopodioides</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	2
<i>Plantago amplexicaule</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	+	2
<i>Urospermum picroides</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	+	2
<i>Viola arborescens</i>	+	1	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Juniperus phoenicea</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1
<i>Anagallis arvensis</i> subsp. <i>latifolia</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1

*Artemisia herba-alba* + en 161, *Asperula hirsuta* + en 143, *Carrichtera annua* + en 138, *Calicotome villosa* + en 14, *Calendula arvensis* + en 165, *Brachypodium distachyon* + en 138, *Bifora testiculata* 2 en 8, *Vicia sativa* + en 18, *Ulex parviflorus* subsp. *africanus* + en 143, *Trifolium cherleri* 143, *Trifolium campestre* 3 en 143, *Thymus munbyanus* subsp. *munbyanus* + en 161, *Thymbra capitata* + en 17, *Teucrium pseudo-scorodonia* + en 59, *Tamus communis* + en 14, *Suaeda vera* 1 en 8, *Sonchus tenerrimus* + en 165, *Sedum sediforme* + en 138, *Scorpiurus vermiculatus* + en 18, *Scorpiurus sulcatus* + en 161, *Sarcocornia perennis* 3 en 8, *Rubia peregrina* + en 165, *Rosmarinus eriocalyx* + en 165, *Rhamnus alteranus* + en 8, *Retama raetam* subsp. *bovei* + en 138, *Plantago cupanii* 2 en 59, *Plantago albicans* + en 161, *Piptatherum miliaceum* + en 165, *Ophrys tenthredinifera* + en 161, *Onobrychis crista-galli* + en 161, *Medicago minima* + en 161, *Lycium intricatum* 1 en 8, *Lotus corniculatus* + en 14, *Leontodon longirostris* + en 59, *Lavandula stoechas* 3 en 59, *Kundmania sicula* + en 14, *Helminthotheca aculeata* + en 59, *Helianthemum viscarum* 1 en 138, *Globularia alypum* 1 en 138, *Genista caballeroi* 1 en 143, *Fumana laevipes* + en 143, *Euphorbia falcata* + en 138, *Erygium tricuspudata* 1 en 138, *Erygium campestre* + en 161, *Elaeoselinum fontanesii* + en 14, *Crataegus monogyna* + en 59, *Echium humile* subsp. *pycnanthum* et *Daphne gnuidum* + en 165

**Tableau 32: Cisto monspeliensis-Lavanduletum dentatae**

Numéro de relevé	92	84	83	170	38	67	173	66
Altitude	168	30	80	-	75	600	-	605
Exposition	NE	S	O	O	NO	SE	SO	SE
Pente	50	60	30	30	15	40	50	40
Substrat	Sch	Sma	Cal	Gra	Cal	Cal	Mar	Cal
Caractéristiques de l'association et de l'alliance								
<i>Cistus monspeliensis</i>	4	2	+	1	.	2	.	1
<i>Lavandula dentata</i>	+	.	+	2	+	.	+	1
<i>Brachypodium retusum</i>	2	.	1	.	1	2	2	1
<i>Rosmarinus eriocalyx</i>	1	+	.	.	+	.	1	.
Espèces caractéristiques des Pistacio-Rhamnetalia alterni et Quercetea ilicis								
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	.	.	+	+	1	+	1
<i>Tetraclinis articulata</i>	1	.	1	.	.	3	2	3
<i>Calicotome intermedia</i>	.	.	.	+	.	2	+	1
<i>Pinus halepensis</i>	+	.	.	4	.	.	3	.
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	1	.	.	3	.	.	1	.
<i>Arisarum vulgare</i>	.	.	+	+	+	.	.	.
<i>Juniperus phoenicea</i>	.	+	.	.	2	.	.	.
<i>Ceratonia siliqua</i>	.	.	.	+	.	.	+	.
<i>Chamaerops humilis</i>	.	.	+	1	.	.	.	.
<i>Pulicaria odora</i>	.	2	.	+	.	.	.	.
Espèces caractéristiques des Cisto-Rosmarinea								
<i>Phagnalon saxatile</i>	.	.	+	1	.	+	.	1
<i>Erica multiflora</i>	1	+	.	.	.	.	.	.
<i>Fumana laevipes</i>	.	.	.	.	.	2	.	+
<i>Genista hirsuta</i> subsp. <i>Erioclada</i>	.	.	.	+	.	.	+	.
<i>Satureja barceloi</i>	.	.	.	.	.	1	+	.
<i>Cistus albidus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Cistus creticus</i>	.	.	.	1	.	.	.	.
Autres								
<i>Pallenis maritima</i>	.	.	+	+	+	.	.	+
<i>Charybdis maritima</i>	.	.	.	+	+	.	.	1
<i>Colutea atlantica</i>	.	.	.	.	.	+	3	1
<i>Ononis ornithopodiooides</i>	.	+	+	.	+	.	.	.
<i>Sedum sediforme</i>	.	.	.	+	1	.	.	+
<i>Anagallis arvensis</i> subsp. <i>latifolia</i>	+	.	.	+	.	.	.	.
<i>Carlina lanata</i>	.	.	.	.	.	+	.	+
<i>Galium triconutum</i>	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Geranium rotundifolium</i>	+	.	.	+	.	.	.	.
<i>Hyparrhenia hirta</i>	.	.	.	.	+	.	.	2
<i>Plantago afra</i>	.	.	+	3	.	.	.	.
<i>Scorpiurus vermiculatus</i>	+	.	.	+	.	.	.	.
<i>Tripodion tetraphyllum</i>	+	.	.	+	.	.	.	.
<i>Urospermum picroides</i>	+	.	.	+	.	.	.	.
<i>Ajuga reptans</i>	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Asperula hirsuta</i>	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Asterolinon linum-stellatum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Astragalus hamosus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Astragalus pelecinus</i>	.	.	.	+	.	.	.	.

*Astragalus scorpioides* + en 38, *Brachypodium distachyon* + en 67, *Calendula arvensis* + en 170, *Carrichtera annua* + en 38, *Centranthus calcitrapae* + en 92, *Convolvulus althaeoides* + en 170, *Dipcadi serotinum* + en 38, *Fumana thymifolia* 1 en 67, *Gagea fibrosa* + en 67, *Galactites tomentosa* 1 en 170, *Genista caballeri* + en 83, *Geranium purpureum* + en 84, *Globularia alypum* + en 66, *Hedysarum pallidum* 1 en 84, *Helminthotheca aculeata* 1 en 170, *Lathyrus clymenum*, *Lavandula multifida* et *Lavandula stoechas* + en 170, *Leontodon longirostris* + en 84, *Lobularia maritima* 3 en 170, *Lotus creticus* + en 84, *Lotus cystisoides* 1 en 170, *Mauranthemum paludosum* 1 en 38, *Misopates orontium* et *Medicago doliata* + en 170, *Odontites purpurea* subsp. *purpurea* + en 67, *Olea europea* + en 170, *Ononis natrux* 1 en 83, *Ophrys tenthredinifera* + en 84, *Orobanche purpurea* + en 173, *Paronychia arabica* + en 66, *Piptatherum miliaceum* + en 170, *Prasium majus* + en 84, *Reseda alba* + en 83, *Rhamnus lycioides* subsp. *oleoides* + en 170, *Rubia peregrina* 1 en 84, *Ruta angustifolia* + en 92, *Senecio leucanthemifolius* + en 170, *Silene nocturna*, *Silene colorata* subsp. *trichocalycina* et *Senecio lividus* subsp. *foenicuaceus* + en 92, *Sinapis arvensis* + en 67, *Solanum nigrum* + en 84, *Sonchus asper* + en 92, *Sonchus oleraceus* + en 170, *Teucrium pseudo-scorodonia* + en 66, *Thymra capitata* 1 en 67, *Umbilicus rupestris* et *Vicia hirsuta* + en 170, et *Vicia lathyroides* + en 84.

### ↳ *Cisto monspeliensis-Lavanduletum dentatae nov. Asso.*

Ce groupement représenté par le relevé du Tableau 32 est extrait du groupe 4. Ces Cistaies sont caractérisées par *Cistus monspeliensis*, *Lavandula dentata*, *Brachypodium retusum* *Rosmarinus eriocalyx*. Etant donné que l'essentiel du cortège floristique appartient à la classe des Rosmarinetea officinalis avec quelques infiltrations des Cisto-Lavanduletea (*Cistus monspeliensis* est considéré comme caractéristique principale des *Lavanduletalia stoechadis*). Ce groupement est un matorral bas claire (formation basse) sous un piqueté de Lentisque et Thuya.

Sur le plan écologique cette association se développe sur des substrats en majorité marneux calcaires, calcaires et quelques fois des rocailles schisteuses. Le bioclimat est de type semi-aride supérieur dans la variante chaude et tempérée, à des altitudes allant du 0 à 600 m ce qui la place dans l'étage thermoméditerranéen voir l'étage mésoméditerranéen. Ce groupement s'observe donc depuis le littoral jusqu'au le plus hauts sommet des Trara.

L'examen floristique montre qu'il existe quelque affinité avec *Erico multiflora-lavanduletum dentatae* et *Calicotomo intermediae-Lavanduletum dentatae*. Cependant ce groupement est très marqué par l'absence des caractéristiques des deux associations (pour la deuxième association le Calicotome est présent mais à des taux de recouvrement très faible). Cette association est très proche du *Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis* (Lapraz 1974) décrite dans la Péninsule Ibérique et qui semble une vicariante du groupement en question sur substrats siliceux et sableux.

De point de vue dynamique, le *Cisto monspeliensis-Lavanduletum dentatae*, dérive de la dégradation par incendie des *Calicotomo intermediae-Tetraclinetum articulatae* et surtout *Rosmarino tournefortii-Tetraclinetum articulatae*.

#### **3.4.4.3. Autres groupements**

Enfin nous n'avons pas pu rattacher certains groupes de relevés à des unités phytosociologiques bien définies. En effet, quatre groupes de relevés mise en évidence par la CHA n'ont pas pu être rattachés à des associations. Il s'agit en fait de structures complexes et hétérogènes, intégrant surtout des stades de dégradation fortement anthropisés où les Chaméphytes liés aux *Cisto-Lavanduletea*, et aux *Ononido-Rosmarinetea* jouent un rôle physiologique important et dont l'interprétation phytosociologique n'est pas aisée.

Quézel et al. (1988) ont rencontré le même genre de difficulté lors de l'analyse des matorrals Rifains. Ils précisent qu' « un nombre élevé de relevés effectués dans des matorrals bas ou peu élevés (50-100 cm en moyenne) et généralement dominés par diverses espèces de *Cistus* sont phytosociologiquement difficiles à interpréter. C'est en particulier vrai pour les formations développées



dans la région tingitane mais aussi dans le Rif occidental sur substrats non calcaire en bioclimat humide et sub-humide. Une analyse globale de ces structures de végétation qui occupent pourtant des surfaces considérables s'avère fort décevante et montre très généralement à côté de quelques espèces des Cisto-Lavanduletea, une prédominance d'espèces pré-forestières à l'état de rejets bas, et surtout d'espèces herbacées, annuelles essentiellement, ne s'inscrivant pas dans les unités étudiées ici, et dont l'extension est à peu près toujours liée au surpâturage. »

Ce sont souvent des formations très appauvries, pratiquement impossibles à définir au sens phytosociologique du terme, issues du passage successif du feu et de la surutilisation anthropozoogène. Ainsi toute analyse phytosociologique précise tient de la gageure. Il conviendra d'envisager à l'échelon nord-africains ou nord oranais tout au moins, l'étude de ces structures, où à côté d'un nombre très réduit de Chaméphytes liés aux matorrals et parfois physionomiquement dominants, se développe un nombre très élevé d'espèces herbacées, annuelles le plus souvent, qu'il n'est pas possible ici de prendre en compte dans l'interprétation phytosociologique. On se trouve en effet en face de deux types de situations principales (Quèzel et *al.*, 1988) :

- ⊙ les vraies formations de matorral ont cédé la place à des cistaies le plus souvent, envahies par une importante flore de Thérophytes, où les espèces significatives ne dépassent pas la dizaine,
- ⊙ beaucoup de formations préforestières, à la suite d'incendie présentent une physionomie classique de matorral, mais l'analyse montre que les souches des ligneux hauts et des ligneux bas appartenant aux *Quercetea ilicis* dominant, même si elles sont localement envahies par quelques espèces de matorral.

Par ailleurs, ces groupement représentent des surfaces actuellement assez importantes et certaines sont largement utilisées par l'homme. Ce phénomène est assez fréquent en Oranie et en Afrique du Nord. Aimé (1991) appelle ce genre de situation « banalisation de paysage » où les différentes formations végétales liées aux multiples conditions écologiques d'une zone s'effacent pour laisser place à un groupement végétal dispersé dominé par les espèces rudérales très résistantes aux conditions imposées par l'homme et son troupeau.

Pour la suite du chapitre nous allons tout de même utiliser ces groupes de relevés. En effet, s'il n'est pas aisés actuellement de donner une signification phytosociologique à ces groupes, il est possible de leur donner une signification écologique et de les unir sous une appellation car ils représentent un habitat et réunissent bel et bien des conditions écologiques réelles.

**Tableau 33:** Matorrals bas claires à *Pistacia lentiscus* et *Arisarum vulgare*

Numéro du relevé	40	47	57	62	101	60	33	108	
Altitude	250	340	350	522	300	446	150	830	
Exposition	SE	-	SE	S	N	SE	NO	NE	
Pente	30	0	20	20	10	40	30	40	
Substrat	Sch	Sch	Cal	Cal	Cal	Cal	Gré	Gré	
<i>Espèces caractéristiques du groupement</i>									
<i>Arisarum vulgare</i>	+	.	+	1	+	1	1	+	7
<i>Charybdis maritima</i>	.	+	4	3	+	3	1	+	7
<i>Caractéristiques des Pistacio-Rhammetalia alaterni et des Quercetea ilicis</i>									
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	1	.	+	.	1	.	1	5
<i>Calicotome intermedia</i>	.	.	+	1	1	2	.	.	4
<i>Chamaerops humilis</i>	.	.	1	1	2	1	+	.	5
<i>Tetraclinis articulata</i>	+	.	+	.	.	2	.	.	3
<i>Olea europea</i>	+	.	+	+	.	.	.	.	3
<i>Arbutus unedo</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Espèces caractéristiques des Cisto-Rosmarinea</i>									
<i>Lavandula dentata</i>	+	3	.	.	+	1	+	.	5
<i>Phagnalon saxatile</i>	2	+	.	.	.	.	+	.	3
<i>Cistus monspeliensis</i>	.	2	+	.	.	.	.	.	2
<i>Lavandula stoechas</i>	3	2	.	.	.	.	.	.	2
Autres									
<i>Anagallis arvensis</i> subsp. <i>Latifolia</i>	+	.	.	1	+	2	+	+	6
<i>Mauranthemum paludosum</i>	2	2	.	.	1	3	1	4	6
<i>Brachypodium retusum</i>	.	.	+	.	+	1	+	2	5
<i>Erodium malachoides</i> subsp. <i>Malacoides</i>	.	.	+	1	.	+	+	+	5
<i>Galactites duriaei</i>	+	.	.	.	+	+	.	1	4
<i>Gynandrisis sisyriochium</i>	.	.	+	1	.	+	.	+	4
<i>Scorpiurus vermiculatus</i>	+	.	1	.	1	+	.	.	4
<i>Stachys ocymastrum</i>	.	.	.	.	+	+	+	1	4
<i>Brachypodium distachyon</i>	+	.	.	+	.	+	.	.	3
<i>Medicago minima</i>	+	+	.	.	+	.	.	.	3
<i>Scandix pecten-veneris</i>	+	+	.	.	+	.	.	.	3
<i>Malva hispanica</i>	.	.	.	.	+	.	+	+	3
<i>Brassica fruticulosa</i> subsp. <i>Cossoniana</i>	.	.	2	.	.	1	.	.	2
<i>Ajuga reptans</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	2
<i>Alyssum simplex</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	2
<i>Brassica souliei</i> subsp. <i>Amplexicaulis</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	2
<i>Calendula arvensis</i>	.	.	1	.	+	.	1	.	3
<i>Centaurea pullata</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	2
<i>Convolvulus althaeoides</i>	+	.	.	.	.	.	.	1	2
<i>Desmazeria rigida</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	2
<i>Lagurus ovatus</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	2
<i>Euphorbia terracina</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	2
<i>Fedia cornucopiae</i>	.	.	.	2	1	.	.	.	2
<i>Ferula communis</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	2
<i>Plantago afra</i>	.	.	.	1	.	+	.	.	2
<i>Plantago lagopus</i>	.	+	.	.	1	.	.	.	2
<i>Sonchus tenerrimus</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	2
<i>Valerianella muricata</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	2

*Ammoides pussilla* + en 47, *Asperula hirsuta* + en 60, *Astragalus scorpioides* + en 101, *Brassica maurorum* + en 101, *Convolvulus valentinus* subsp. *suffruticosus* + en 101, *Lotus cystisoides* + en 47, *Filago gallica* + en 108, *Filago pyramidata* 1 en 57, *Campanula kremeri* + en 108, *Eruca vesicaria* + en 101, *Erygium tricuspudata* + en 108, *Euphorbia peplus* + en 47, *Elaeoselinum fontanesii* + en 108, *Pallenis maritima* 2 en 57, *Pallenis spinosa* + en 40, *Plantago amplexicaule* + en 47, *Plantago cupanii* 1 en 101, *Salvia verbenaca* 1 en 57, *Senecio vulgaris* + en 62, *Silene behen* + en 108, *Sonchus oleraceus* + en 108, *Teucrium pseudo-scorodonia* 1 en 40, *Tripodion tetraphyllum* + en 101, *Trolis nodosa* + en 108, *Urospermum picroides* + en 62, *Veronica arvensis*, *Galium murale*, *Centranthus macrosiphon* et *Teucrium pseudo-champaeytis* + en 33.

### ↳ **Matorrals bas claires à *Pistacia lentiscus* et *Arisarum vulgare***

Nous avons regroupé sous cette appellation un ensemble de relevés dominés par l'Arisarum et la scille maritime et beaucoup d'autres espèces herbacées. Les ligneux, souvent buissonnants et sont nettement moins importants, rabougris par l'action du bétail et quelques fois transformés en coussins, nageant dans une mer de Thérophytes et de bulbeuses toxiques. Ces formations végétales se présentent sous forme de matorral bas très claire ou quelques fois ont l'aspect désolé d'une érme. Du point de vue écologique, ces formations basses (sensu Benabedli, 1996) sont surpâturées et fréquemment incendiées. Cependant les relevés 40 et 47 sont effectués dans des champs abandonnés depuis quelques années (3 à 4 ans) et où des pieds de lavandes (*lavandula dentata* et *Lavandula stoechas*) et de lentisque marquent le début d'une évolution progressive.

Ce groupement présente de grandes similitudes écologiques et floristiques avec le *Calicotomo intermediae-Lavanduletum dentatae* Aimé (1991). Les deux groupements ouverts trouvent leur optimum de développement dans l'étage bioclimatique semi-aride supérieure dans les zones littorales et sub-littorales, sur des sols carbonatés (ou squelettiques sur roche oligo-calcaire). Les deux associations sont aussi très proches du *Calicotome intermediae-Tetraclinetum* variante à *lavandula dentata* (sensu Aimé, 1991), dont elles constituent sans doute des stades régressifs. Elles se rapprochent aussi du *Serratulo-Lavanduletum dentatae* Guinochet 1980.

De point de vue floristique, dans le groupement décrit ici la lavande dentée et le Calicotome ne s'associent que rarement. Contrairement à l'unité décrite par Aimé (1991) qui est relativement stable et répandue, marquée par la fréquence et la dominance de *Calicotome intermedia* et de *Lavandula dentata* mais qui présente peu de caractéristiques propres.

Les deux associations sont aussi nettement dominées par les espèces des Ononido-Rosmarinetea. Nous avons voulu proposer une nouvelle association appartenant à cette dernière classe et caractérisée par le lentisque et l'arisarum (*Arisaro simorrhini-Pistacietum lentisci*), mais nous pensons qu'il serait plus judicieux de cimenter cette proposition avant une étude générale de cette formations pour l'ensemble de l'Oranie.

### ↳ ***Periploco laevigatae-Tetraclinetum articulatae* Benabid 1984**

Cette association occuperait *potentiellement* sans aucun doute une place importante dans les Trara occidentaux. Alcaraz (1982) l'a décrite au semi-aride supérieur chaud, sur calcaire et calcaire marneux, des Tetraclinaies à *Lavandula dentata* et *Satureja fontanesii* qui semblent tout naturellement constituer le prolongement vers l'Est du *Periploco-Tetraclinetum* (Fennane, 1988). Ces groupements qui présentent toutes les caractéristiques de l'association et de

l'alliance, se localisent principalement aux environs proches d'Oran. Dans le Travail d'Alcaraz les monts des Trara n'ont pas été prospectés. **Hadjadj** (1996) ne cite pas cette association dans ces Travaux. Dans sa liste de relevés aucune localité des Trara occidentaux ne ressort, alors que le sol et le climat de cette zone semblent très favorables à son développement. En effet, le *Periploco laevigatae-Tetraclinetum artiaulatae* est l'association la plus xérophile et au même temps la plus thermophile de toute la série méditerranéenne du thuya. Elle se développe alors en bioclimat semi-aride moyen et inférieur doux, chaud et très chaud. Son extension dans l'aride supérieur est également possible. Le climat de l'aire du *Periploco-Tetraclinetum* est marqué surtout par sa xéricité (P ~400mm/an le plus souvent) et son caractère littoral ou légèrement semi-continental (Fennane, 1988).

Le bioclimat des Trara est globalement semi aride, mais comme nous l'avons précisé déjà dans la partie étude du milieu ce bioclimat est variable d'une zone à l'autre. Dans les Trara occidentaux le relief s'adoucit et l'exposition n'est pas favorable pour capter l'humidité, et l'abondance des substrats filtrants (les basaltes et les calcaires) semblent favoriser l'installation de formations xérophiles.

Les trois derniers relevés du tableau 34 présentent de grandes similitudes avec le *Periploco-Tetraclinetum* d'où leur rattachement à cette association. Il faut cependant souligner le caractère très dégradé de cette tétraclinaie. Ce groupement se présente sous forme de matorra1 très clair où le thuya est la seule espèce arborescente. Cette essence n'arrive pas à couvrir entièrement le sol. Ainsi ce groupement profite beaucoup à des espèces héliophiles caractéristiques des *Ononido-Rosmarinetea* : *Dactylis glomerata*, *Teucrium polium*, *Phagnalon saxatile*, *Fumana thymifolia*, *Fumana laevipes* etc. L'importance des espèces caractéristiques des *Ononido-Rosmarinetea* souligne le degré très avancés de la dégradation des formations végétales appartenant à cette association. Cette situation est due à deux principales causes :

- ❶ Les terrains favorables au développement de cette association font l'objet d'une céréaliculture associée souvent à un élevage extensif d'où la disparation totale de la formation végétale ou dans des rares cas la subsistance de lambeaux très dégradés à peine reconnaissable. Une très grande partie des espèces caractéristiques de l'association et de l'alliance voir de l'ordre ont disparu. Le cas le plus typique est représenté par les relèves 147, 85, et 32 du Tableau 34. Dans de telles situations on remarque l'installation de certaines espèces désertiques. Un phénomène déjà signalé à l'Ouest de Nemours (Ghazaout) par **Warnier** 1870. Ces relevés rappellent *Lygeo sparti-Artemisietum herba-albae* décrit par Aimé (1991) en Oranie dans le thermoméditerranéen semi-aride et aride supérieur principalement sur les bad-lands marneux, plus ou moins gypseux, soumis à

une érosion active. Cette association présente l'aspect d'un groupement steppique très ouvert, caractérisé par la présence conjointe d'*Artemisia herba-alba* et *Lygeum spartum* qui forment l'essentiel de la couverture accompagnée par quelques espèces des *Quercetea ilicis* et des *Ononido-Rosmarinetea*. Il faut rappeler que ce groupement est bien représenté sur les versants sud des monts Trara là où le pâturage est très intense.

Tableau 34: Periploco laevigatae-Tetraclinetum articulatae

Numéro du relevé	162	135	167	171	169	163	115	147	85	32	160	145	100	
Altitude	400	50	100	100	100	400	170	191	266	120	456	160	116	
Exposition	S	S	NO	S	S	O	SO	S	N	O	SO	O	SO	
Pente	40	40	50	40	20	30	40	10	30	30	40	50	20	
Substrat	Cal	SM	Cal	Mca	-	Cal	Gré	Gyp	Gm	Gré	Cal	Cal	Mca	
Espèces caractéristiques de l'association														
<i>Fumana thymifolia</i>	2	1	.	1	2	+	.	3	.	1	2	1	+	10
<i>Satureja barceloi</i>	1	3	+	3	.	1	.	.	.	.	2	+	1	8
<i>Pinus halepensis</i>	4	4	4	4	4	3	2	.	.	.	.	.	.	7
<i>Lavandula dentata</i>	.	.	.	+	1	.	.	.	+	+	+	+	.	6
<i>Tetraclinis articulata</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	1	2	1	5
<i>Periploca angustifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1
Caractéristiques des Pistacio-Rhamnetalia alaterni et des Quercetea ilicis														
<i>Pistacia lentiscus</i>	+	1	+	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	7
<i>Olea europea</i>	+	.	+	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	5
<i>Calicotome intermedia</i>	.	.	+	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	4
<i>Aristolochia baetica</i>	.	1	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	4
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	3
<i>Arisarum vulgare</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	.	.	.	2
<i>Daphne gniduum</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2
<i>Chamaerops humilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1
Espèces caractéristiques des Ononido-Rosmarinetea														
<i>Teucrium capitatum</i>	+	3	+	+	1	+	.	.	+	.	1	+	.	9
<i>Phagnalon saxatile</i>	.	1	+	+	+	.	.	+	+	1	1	.	.	8
<i>Genista hirsuta</i> subsp. <i>Erioclada</i>	+	.	.	2	+	+	.	.	.	.	.	+	4	6
<i>Fumana laevipes</i>	.	.	.	.	+	1	1	.	.	.	1	.	+	5
<i>Fagonia cretica</i>	.	2	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	5
<i>Rosmarinus eriocalyx</i>	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1	4
<i>Cistus clusii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	2
<i>Cistus monspeliensis</i>	.	.	.	.	+	.	2	.	.	.	.	.	.	2
<i>Lavandula multifida</i>	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2
<i>Helianthemum syriacum</i>	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Lavandula stoechas</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1
<i>Helianthemum viscarum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Autres														
<i>Charybdis maritima</i>	+	2	+	1	.	2	3	+	+	2	3	.	.	10
<i>Urospermum picroides</i>	.	+	+	.	+	.	+	.	.	+	.	.	+	6
<i>Pallenis maritima</i>	.	1	.	.	+	.	.	+	.	.	+	+	.	5
<i>Anagallis arvensis</i> subsp. <i>Latifolia</i>	.	.	.	.	+	1	+	.	+	4	.	.	.	5
<i>Convolvulus althaeoides</i>	.	.	+	+	.	+	.	.	+	.	+	.	.	5
<i>Tripodion tetraphyllum</i>	.	.	+	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.	5
<i>Hyparrhenia hirta</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	4
<i>Teucrium pseudo-champaepyttis</i>	1	.	+	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	4
<i>Brachypodium retusum</i>	.	.	+	.	.	1	.	.	+	2	.	.	.	4
<i>Silene behen</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	3
<i>Lotus cystisoides</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	3
<i>Asparagus albus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	2
<i>Asparagus horridus</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	2
<i>Bromus fasciculatus</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	2
<i>Carrichtera annua</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	2
<i>Chenopodium murale</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Convolvulus valentinus</i> subsp. <i>Suffruticosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	2
<i>Cuscuta approximata</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	2
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Daucus carota</i> subsp. <i>Carota</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	2
<i>Euphorbia falcata</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	2
<i>Filago pyramidata</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Hedysarum pallidum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2
<i>Lobularia maritima</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Malva hispanica</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	+	.	.	.	2
<i>Plantago afra</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Scabiosa stella</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	2

<i>Sonchus ole</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2					
<i>Stachys ocymastrum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	2					
<i>Ajuga iva</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	2					
<i>Stipa tenacissima</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	2					
<i>Carlina lanata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	2					
<i>Euphorbia exigua</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	2					
<i>Euphorbia sulcata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2					
<i>Acacia cyanofila</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1					
<i>Anthericum liliago</i> subsp. <i>Algeriense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1					
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1					
<i>Artemisia herba-alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1					
<i>Asphodelus ramosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1					
<i>Astragalus epiglottis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1					
<i>Astragalus scorpioides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1				
<i>Atractylis cancellata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1				
<i>Avena barbata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1			
<i>Biscutella baetica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1		
<i>Bituminaria bituminosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1		
<i>Bromus madritensis</i> subsp. <i>Madritensis</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1		
<i>Campanula kremeri</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1		
<i>Centaurea involucreta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1		
<i>Centaurea pullata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	
<i>Charybdis undulata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	
<i>Cosentinia vellea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	
<i>Crepis salzamanii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	
<i>Diplotaxis virgata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	
<i>Echium humile</i> subsp. <i>Pycnanthum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	
<i>Erodium neuradifolium</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
<i>Eruca vesicaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	
<i>Erodium laciniatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	
<i>Erucastrum varium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	
<i>Erygium tricuspoidata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	
<i>Ferula communis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	
<i>Galium bourgeanum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	
<i>Genista tricuspoidata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	
<i>Geranium molle</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	
<i>Globularia alypum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Hammatolobium Kremerianum</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Hedysarum aculeolatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Hedysarum spinosissimum</i> subsp. <i>Capitatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Herniaria hemistemon</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Hippocrepis ciliata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1
<i>Hippocrepis multisilliquosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Hypochoeris achyrophorus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Lathyrus clymenum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Lavatera maritima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Linum tenue</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Lygeum spartum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1

*Calendula arvensis* + en 85, *Desmazeria rigida* + en 85, *Malope malachoides* subsp. *malachoides* + en 85, *Medicago litoralis* en 115, *Myrtus communis* 1 en 115, *Muscari comosum* + en 160, *Ononis laxiflora* + en 115, *Ononis mitissima* + en 169, *Ononis ornithopodioiodes* + en 167, *Ophrys tenthredinifera* et *Ophrys speculum* 1 en *Opuntia ficus indica* + en 135, *Picris coronopifolia* + en 145, *Piptatherum miliaceum* + en 171, *Plantago albicans* + en 147, *Prospero autumnale* + en 145, *Reichardia tingitana* + en 169, *Reseda phyteuma* subsp. *phyteuma* 1 en 169, *Rubia peregrina* + en 169, *Ruta angustifolia* + en 169, *Scandix pecten-veneris* + en 163, *Scorpiurus sulcatus* + en 145, *Scorpiurus vermiculatus* + en 169, *Sedum maireanum* + en 145, *Senecio leucanthemifolius* + en 169, *Sinapis arvensis* + en 135, *Solanum nigrum* + en 163, *Sonchus asper* + en 160, *Sonchus tenerrimus* + en 167, *Stipa lagascae* + en 147, *Teucrium resupinatum* + en 145, *Thapsia transtagana* 1 en 160, *Thymelea hirsta* + en 147, *Thymus munbyanus* subsp. *coloratus* + en 163, *Thymus munbyanus* subsp. *munbyanus* 1 en 162, *Trifolium arvense* + en 115, *Trifolium squarrosum* + en 115, *Teucrium bracteatum* + en 85, *Trolis elongata* + en 145, *Umbilicus rupestris* + en 145, *Ulex parviflorus* subsp. *africanus* + en 167, *Vicia hirsuta* + en 167, *Withania frutescens* 2 en 163, *Vaillantia hispida* + en 85

② Les zones plus ou moins protégées ont été boisées par le Pin d'Alep. Les sept premiers relevés du Tableau 34 représentent ces pinèdes dont le thuya est pratiquement absent. Au sien de ces pinèdes les caractéristiques des *Pistacio-Rhamnetalia* sont bien représentées par rapport aux formations précédentes. Les caractéristiques de *Periploco-Tetraclinetum* sont aussi présentes à coté, cette fois, des caractéristiques de *Calycotomo intermediae-Tetraclinetum articulatae*. Il faut noter au passage que la première association est considérée par beaucoup d'auteurs (Benabid 1982, Fennane, 1988, Quèzel et al., 1988...) comme un groupement proclimacique<sup>18</sup>, défini comme une sous série de la série thermoméditerranéenne de *Tetraclinis-Calicotome* (Achhal et al., 1980). Ces derniers auteurs précisent que « son évolution vers un vrai matorral dense, où les espèces significatives sont abondantes, est possible surtout après la création récente de mise en défens dans l'aire complète de l'association ». Les boisements du Pin d'Alep sont ainsi à l'origine de cette évolution progressive des matorrals bas clairs issus de la dégradation très avancée du *Periploco-Tetraclinetum* vers des formations nettement plus évoluées.

## 3.5. HABITATS ET PAYSAGES VEGETAUX DES MONTS DES TRARA

### 3.5.1. Les Habitats des Monts des Trara

Les groupements forestiers des monts des Trara appartiennent aux séries de quatre essences (thuya, genévrier rouge, Chêne kermès et le chêne liège). En effet, Juste au dessus du niveau de la mer apparaît la série de genévrier rouge qui occupe généralement les dunes et les substrats gréseux. Le thuya vient généralement après le genévrier rouge où, il forme souvent des groupements pré-forestiers mixtes. Après cette transition le thuya domine le paysage végétal des monts des Trara et il ne se mélange aux espèces de la série du chêne liège que dans des situations bien particulières (sols décarbonatés, sommets, substrats siliceux ou schisteux). Quant au chêne kermès il se présente sous deux principaux aspects. Dans le premier cas il s'associe au genévrier rouge sur les terrains sableux du littoral présentant la forme hémisphérique caractéristique des junipérais. L'autre aspect semble plus intéressant puisque le chêne pousse dans des conditions plus favorables en mélange généralement avec le thuya (sols profonds et acide, microclimat humide) et développe une forme arborescente.

---

<sup>18</sup> Proclimacique : Le « vrais climax » n'existe nulle part, en méditerranéen, et seules peuvent encore être observées des structures végétales qui s'en rapprochent, ces structures ont reçu beaucoup de qualificatifs (une vingtaines : plésioclimax, paraclimat...)(Godron, 1988). Ainsi donc, on voit que dans l'état actuel de la végétation, il n'est pas certain que l'étude de ces formations proclimaciques puisse nous renseigner sur les climax (s.str.), stade ultime de l'évolution progressive des séries. Autrement dit, seules certaines parties ou « morceaux » de séries sont étudiées, ce que d'autres auteurs appellent « séquences de végétation » (Godron, 1988, Godron et Poissonet, 1972). Ainsi il faut reconnaître qu'en méditerranéen, les séries de végétation, du moins pour celles forestières sont définies sur la base de « proclimax »



Cette transition reste très schématiques car le plus souvent les pressions humaines et animales ouvrent les formations précitées et permettent aux formations dégradées de s'imposer et imprimer de leur physionomie le paysage végétal. La transition précitée est aussi perturbée par les boisements de pin d'Alep qui occupent actuellement une surface très importante.

Comme nous l'avons déjà démontré, la flore des Trara est très riche et elle représente une très grande valeur patrimoniale. Il est certain que les groupements forestiers abritent une grande partie de cette richesse. Mais en dehors des groupements forestiers et préforestiers, une partie assez importante de la biodiversité végétale de la zone d'étude se réfugie dans des habitats un peu particulier. Il est donc nécessaire d'essayer d'établir un cahier d'habitat global. Même si l'étude phytosociologique n'a traité que les groupements ligneux, nous disposons d'une importante et riche bibliographie pour ce genre de travaux notamment le cahier d'habitat d'Europe (Corine biotope) et un essai pour les habitats d'Algérie établi par **Benstitti** (2002) sur la base de Corine biotope. Nous donnerons ci-dessous la liste des habitats des Trara. Cette liste est commentée en annexe 3. Il faut préciser qu'une grande partie des habitats des Trara se range facilement dans la classification précitée. Les niveaux 1,2 et 3 rassemblent tous les habitats alors qu'au niveau 4 il fallait créer de nouveaux types. La numérotation et l'ordre de la typologie d'origine ont été maintenus, les unités nouvelles ont été marquées par un point en respectant la numérotation des niveaux supérieurs.

### **Encadré 6 : Les Habitats des monts des Trara**

#### **1. Habitats littoraux et halophile**

##### **11. MERS ET OCÉANS**

###### **11.1. EAUX MARINES**

###### **11.12. Eaux du talus et du plateau continental (= eaux néritiques)**

###### **11.121. Eaux littorales**

###### **11.122. Eaux néritiques lointaines (du large)**

###### **11.123. Talus continental**

###### **11.124. Upwellings**

###### **11.2. BENTHOS (Fonds marins)**

###### **11.21. Fonds sous-marins profonds**

###### **11.22. Zones benthiques sublittorales sur sédiments meubles**

###### **11.23. Zones benthiques sublittorales sur cailloutis**

###### **11.24. Zones benthiques sublittorales sur fonds rocheux**

###### **11.25. Formations sublittorales de concrétions organogéniques**

###### **11.26. Grottes sous-marines**

###### **11.3. HERBIERS MARINS A PLANTES VASCULAIRES**

###### **11.33. Herbiers méditerranéens à *Cymodocea* et *Zostera***

###### **11.331. Herbiers méditerranéens à *Cymodocea***

###### **11.332. Herbiers méditerranéens à *Zostera***

###### **11.34. Herbiers de *Posidonia***

##### **14. VASIÈRES ET BANCS DE SABLE SANS VÉGÉTATIONS**

##### **15. MARAIS SALÉS, PRÉS SALÉS (SCHORRES), STEPPES SALÉES ET FOURRÉS SUR GYPSE**

###### **15.1. GAZONS PIONNIERS SALES**

- 15.11. *Gazons à Salicorne et Suaeda*
  - 15.113. *Gazons méditerranéens à salicorne*
- 15.12. *Groupements halonitrophiles à Frankenia*
- 15.5. *PRES SALES MEDITERRANEENS*
  - 15.51. *Prés salés méditerranéens à Juncus maritimus et J. acutus*
  - 15.55. *Prés salés méditerranéens à Puccinellia*
  - 15.56. *Formations à annuelles sur laisses*
- 15.6. *FOURRES DES PRES SALES (hygro-halophiles)*
  - 15.61. *Fourrés des marais salés méditerranéens*
    - 15.611. *Tapis d'Arthrocnemum perennis*
    - 15.612. *Bosquets d'arbrisseaux à Arthrocnemum (enganes)*
    - 15.614. *Bosquets d'arbrisseaux à Suaeda*

## 16. DUNES CÔTIÈRES ET PLAGES DE SABLE

### 16.1 PLAGES DE SABLE

- 16.11. *Plages de sable sans végétation*
- 16.12. *Groupements annuels des plages de sable*

### 16.2. DUNES

- 16.21. *Dunes mobiles*
  - 16.211. *Dunes embryonnaires*
    - 16.2112. *Dunes embryonnaires méditerranéennes*
  - 16.212. *Dunes blanches*
    - 16.2122. *Dunes blanches de la Méditerranée*
- 16.22. *Dunes grises*
  - 16.227. *Groupements dunaires à plantes annuelles*
  - 16.228. *Groupements dunaires à Malcolmia*
  - 16.229. *Pelouses dunaires méditerranéennes xériques*

### 16. 27. Dunes à genévrier

- 16.272. *Bois à Juniperetum lyciae*

### 16. 28. Fourrés dunaires à sclérophylles

## 17. PLAGES DE GALETS

### 17.1. PLAGES DE GALETS SANS VEGETATION

### 17.2. VEGETATION ANNUELLE DES LAISSES DE MER SUR PLAGES DE GALETS

## 18. CÔTES ROCHEUSES ET FALAISES MARITIMES

### 18.1. FALAISES MARITIMES NUES

### 18.2. CÔTES ROCHEUSES ET FALAISES AVEC VEGETATION

## 19. ILOTS, BANCS ROCHEUX ET RÉCIFS

## 2. Milieux aquatiques non marins

### 22. EAUX DOUCES STAGNANTES

#### 22.1. EAUX DOUCE

### 22.2. GALETS OU VASIERES NON VEGETALISES

#### 22.3. COMMUNAUTES AMPHIBIES

##### 22.34. *Groupements amphibies méridionaux*

- 22.341. *Petits gazons amphibies méditerranéens*
  - 22.3411. *Groupements terrestres à Isoètes*
  - 22.3414. *Gazons méditerranéens à Cyperus*

#### 22.4. VEGETATIONS AQUATIQUES

- 22.41. *Végétations flottant librement*
- 22.42. *Végétations enracinées immergées*

### 24. EAUX COURANTES

#### 24.1. LITS DES RIVIERES

- 24.16. *Cours d'eau intermittents*

#### 24.2. BANCS DE GRAVIERS DES COURS D'EAU

- 24.21. *Bancs de graviers sans végétation*
- 24.22. *Bancs de graviers végétalisés*
- 24.225. *Lits de graviers méditerranéens*

## 3. Landes, fruticées et prairies

### 32. FRUTICÉES SCLÉROPHYLLLES

#### 32.1. MATORRAL ARBORESCENT

- 32.11. *Matorral de Chênes sempervoirents*
  - 32.111. *Matorral de Quercus suber*
  - 32.113. *Matorral calciphile de Quercus ilex, Q. coccifera*
  - 32.113●. *Matorral calciphile à Quercus coccifera*

- 32. 13. *Matorral à Genévriers*
  - 32.132. *Matorral arborescent à Juniperus phoenicea*
    - 32.1322. *Matorral arborescent à Juniperus lycia*
- 32.14. *Matorral à Pins*
  - 32.143. *Matorral arborescent à Pinus halepensis*
- 32.1●. *Matorral à Thuya*
  - 32.1●1. *Matorral à Thuya et Calicotome*
    - 32.1●11. *Matorral à Thuya calicotome, et pin d'Alep*
    - 32.1●12. *Matorral à Thuya, calicotome et lavande stoechas*
    - 32.1●13. *Matorral à Thuya et calicotome et olivier*
  - 32.1●2. *Matorral à Thuya et Romarin*
  - 32.1●3. *Matorral à Thuya et Peripoloca*
  - 32.1●4. *Matorral à Thuya et Filaire*
- 32.2 FORMATIONS D'ARBUSTES THERMO-MEDITERRANEENS
  - 32.21. *Fruticées, fourrés et landes à garrigues thermo-méditerranéennes*
    - 32.212. *Landes à garrigues thermo-méditerranéennes*
      - 32.212●. *Landes à garrigues à Erica multiflora et lavande*
    - 32.214. *Fruticée à Lentisques*
      - 32.214●. *Fruticée à Lentisques et arisarum vulgare*
    - 32.215. *Fruticée à Calicotome*
- 32. 3. MAQUIS SILISICOLES MESO-MEDITERRANEENS
  - 32. 31. *Maquis hauts*
    - 32.311. *Maquis hauts occidentaux-méditerranéens*
      - 32.311●. *Maquis à Bruyère et Myrte*
  - 32.33. *Maquis hauts à Cistus*
    - 32.33●. *Maquis haut à Cistus ladaniferus*
- 32.4. GARRIGUES CALCICOLES DE L'OUEST MESO-MEDITERRANEEN
  - 32.43. *Garrigues à cistes*
    - 32.43●. *Garrigues à Cistus monspeliensis et Lavandula dentata*
  - 32.46. *Garrigues à lavande*
    - 32.46●. *Garrigues à lavandula dentata et Saturja fontanesii*
  - 32.49. *Garrigues à Calicotome*
    - 32.49●. *Garrigues à Calicotome et Lavandula dentata*
  - 32.4A. *Garrigues à Composées*
    - 32.4A1. *Garrigues à Helichrysum, Santolina, Phagnalon*
      - 32.4A1●. *Garrigue à Phagnalon saxatile*
    - 32.4A3. *Garrigues à Inule visqueuse*

#### 34. STEPPES ET PRAIRIES CALCAIRES SÈCHES

##### 34.5 PELOUSES MEDITERRANEENNES XERIQUES

34.51. *Pelouses méditerranéennes occidentales xériques*

34.511. *Gazons du Brachypodium retusi*

34.513. *Groupements méditerranéens annuels des sols superficiels*

##### 34.8. PRAIRIES MEDITERRANEENNES SUBNITROPHILES

34.81. *Groupements méditerranéens subnitrophiles de graminées*

#### 4. Forêts

##### 44. FORÊTS RIVERAINES, FORÊTS ET FOURRÉS TRÈS HUMIDES

44.1. *Formations riveraines de saules*

44.12. *Saussaies de plaine, collinéennes et méditerranéo-montagnardes*

44.122. *Saussaies à Saule pourpre méditerranéennes*

##### 44.6. FORETS MEDITERRANEENNES DE PEUPLIERS, D'ORMES ET DE FRENES

44.61. *Forêts de Peupliers riveraines et méditerranéennes*

##### 44.8. GALERIES ET FOURRES RIVERAINS MERIDIONAUX

44.81. *Galleries de Laurier-roses, de Gattiliers et de Tamaris*

44.811. *Galleries de Laurier-rose*

44.813. *Fourrés de Tamaris*

44.8131. *Fourrés de Tamaris ouest-méditerranéens*

#### 5. Tourbières et marais

##### 53. VÉGÉTATION DE CEINTURE DES BORDS DES EAUX

###### 53.6. FORMATIONS RIVERAINES DE CANNES

53.61. *Communautés avec les Cannes de Ravenne*

53.62. *Peuplements de Cannes de Provence*

##### 54. BAS-MARAIS, TOURBIÈRES DE TRANSITION ET SOURCES

###### 54.1. SOURCES

#### 6. Rochers continentaux, éboulis et sables

- 61. EBOULIS
  - 61.3. EBOULIS OUEST-MEDITERRANEENS ET EBOULIS THERMOPHILES
- 62. FALAISES CONTINENTALES
  - 62.1. VEGETATION DES FALAISES CONTINENTALES CALCAIRES
    - 62.11. *Falaises calcaires eu-méditerranéennes occidentales et oro-ibériques*
      - 62.111. *Falaises calcaires eu-méditerranéennes occidentales*
        - 62.1115. *Falaises méditerranéennes à Fougères*
  - 62.2. VEGETATION DES FALAISES CONTINENTALES SILICEUSES
  - 62.3. DALLES ROCHEUSES
  - 62.4. FALAISES CONTINENTALES DENUDEES
    - 62.41. *Falaises continentales calcaires nues*
    - 62.42. *Falaises continentales siliceuses nues*
  - 62.5. FALAISES CONTINENTALES HUMIDES
    - 62.51. *Falaises continentales humides méditerranéennes*
- 65. GROTTES

## 8. Terres agricoles et paysages artificiels

- 82. CULTURES
  - 82.1. CHAMPS D'UN SEUL TENANT INTENSEMENT CULTIVES
    - 82.12. *Cultures et maraichage*
  - 82.3. CULTURE EXTENSIVE
- 83. VERGERS, BOSQUETS ET PLANTATIONS D'ARBRES
  - 83.1. VERGERS DE HAUTES TIGES
    - 83.11. *Oliveraies*
      - 83.1.1.1. *Oliveraies traditionnelles*
    - 83.14. *Vergers à Amandiers*
    - 83.15. *Vergers*
      - 83.152. *Vergers méridionaux*
    - 83.16. *Vergers à agrumes*
    - 83.18. *Autres vergers à hautes tiges*
  - 83.2. VERGERS A ARBUSTES
    - 83.21. *Vignobles*
      - 83.211. *Vignobles traditionnels*
  - 83.3. PLANTATIONS
    - 83.31. *Plantations de conifères*
      - 83.311. *Plantations de conifères indigènes*
        - 83.3112. *Plantations de Pins d'Alep*
      - 83.312. *Plantations de conifères exotiques*
        - 83.3121. *Plantations de Cyprès*
    - 83.32. *Plantations d'arbres feuillus*
      - 83.322. *Plantations d'Eucalyptus*
- 84. ALIGNEMENTS D'ARBRES, HAIES, PETITS BOIS, BOCAGE, PARCS
  - 84.1. ALIGNEMENTS D'ARBRES
  - 84.2. BORDURES DE HAIES
  - 84.6. SITES ARCHEOLOGIQUES
- 86. VILLES, VILLAGES ET SITES INDUSTRIELS
  - 86.1. VILLES
  - 86.2. VILLAGES
  - 86.3. SITES INDUSTRIELS EN ACTIVITES
  - 86.4. SITES INDUSTRIELS ANCIENS
    - 86.41. *Carrières*
      - 86.411. *Carrières de sable, d'argile et de kaolin*
      - 86.412. *Carrières de graviers*
      - 86.413. *Carrières de pierres*
- 87. TERRAINS EN FRICHE ET TERRAINS VAGUES
  - 87.1. TERRAINS EN FRICHE
  - 87.2. ZONES RUDERALES
- 88. MINES ET PASSAGES SOUTERRAINS
- 89. LAGUNES ET RÉSERVOIRS INDUSTRIELS, CANAUX
  - 89.81. LAGUNES INDUSTRIELLES ET CANAUX SALINS
    - 89.811. *Ports maritimes*

### 3.5.2. Les paysages des monts des Trara

Le troisième palier d'étude de la biodiversité se situe au niveau de la variété des paysages. L'écologie du paysage est une branche de l'écologie, très globalisante qui s'attache à décrire, comparer, classer, étudier le fonctionnement des unités de paysage. Il est donc plus que nécessaire de continuer l'analyse de la biodiversité jusqu'au niveau du paysage. Pour ce faire il faut diviser la zone d'étude en zones paysagères ou plutôt rassembler les habitats dans des unités supérieures qui correspondent aux paysages (encadré 7).

#### Encadré 7: Le Concept de Paysage (Medjahdi, 2003)

*La notion de paysage s'est considérablement développée ces dernières années. Elle est devenue centrale pour la gestion de l'espace, en particulier pour la protection et la gestion durable du patrimoine naturel et culturel (Iorgulescu, 2002). Il nous est impossible d'énumérer le nombre de définitions consacrées au paysage. Cependant, ces définitions se répartissent suivant un gradient qui va de la domination de l'objectivité à celle de la subjectivité. Ainsi les définitions peuvent être groupées en deux ensembles.*

*Une approche écocentrique selon laquelle le paysage est défini par les facteurs environnementaux majeurs tels que le climat, la géologie, la topographie ainsi que les facteurs environnementaux qui résultent de leurs interactions tels que le sol, l'hydrologie et la végétation. A ces facteurs naturels vient s'ajouter l'impact, de plus en plus important, des activités humaines. L'un des représentants les plus « extrêmes » de cette approche est le géosystème de la géographie physique soviétique (repris en France par Bertrand, 1968 et 1969 et Richard, 1975). Le paysage ou plutôt le géosystème (qui a parfois supplanté la notion de paysage) « fait partie de l'écosystème. C'est l'ensemble des masses et biomasses ou des volumes et biovolumes fournisseurs et accumulateurs d'énergie » (Richard, 1975) De nombreuses critiques ont été faites à cette notion. En plus de la nécessité de disposer de moyens techniques, humains et financiers considérables (Delcros, 1993), **Blandin et Lamotte** (1988) ajoutent que la théorie des géosystèmes n'accorde qu'une place bien restreinte aux phénomènes biologiques, et l'homme n'est qu'un élément extérieur. Ces deux auteurs proposaient la notion d'écocomplexe pour remplacer celle du paysage, et qui veut dire tout simplement « un ensemble d'écosystèmes » Cette idée ressort dans les définitions de la mouvance de la Landscape ecology. **Forman et Godron** (1986), dans le premier livre de cours d'écologie du paysage précisent qu'un paysage est une « surface de terrain hétérogène composée d'un assemblage d'écosystème en interaction, assemblage répété d'une manière similaire à travers le territoire ». La part des données inertes est ici moindre par rapport à la part des bioéléments. Les écologues du paysage ont même fait un pas en avant vers la deuxième approche (subjective) en accordant une place plus ou moins importante aux activités humaines. **Burel et Baudry** (1999) parlent donc d'« un niveau d'organisation des systèmes écologiques supérieurs à l'écosystème ; il se caractérise essentiellement par son hétérogénéité et par sa dynamique gouvernée pour partie par les activités humaines. Il existe indépendamment de la perception. »*

*L'autre approche est centrée sur la perception par l'homme. Dans ce point de vue, anthropocentrique, le paysage est formé par des entités fonctionnelles qui ont un sens pour la vie de l'homme. Cette approche est principalement représentée par certains courants de la géographie humaine et par les paysagistes d'aménagement. Une fiche de l'école de Versailles (qui relève de la dernière mouvance) présentait le paysage comme : « un système complexe de représentation étroitement lié aux schémas culturels de chaque individu, ainsi qu'aux conditions externes et internes de notre perception sensorielle » (Rougerie et Beroutchachvili, 1991). Quant aux géographes du « vécu », leurs positions vont de l'attitude de **Raffestin** (1989) qui ne considère le paysage concret que comme un épiphénomène au rapport de l'homme à son milieu et l'attitude de **Frémont** (1974) qui considère le paysage comme l'expression de ce rapport et part du décryptage de cette dernière, qui la considère comme document sémiologique, pour atteindre ce qui n'est pas visible. Le premier préfère le « vécu » du territoire au « vu » du paysage et dénonce la « tyrannie du visible » à l'image des nombreux adeptes de la nouvelle géographie qui n'érigent pas le paysage en thème central mais parlent plus volontiers d'espaces, de territoires ou de lieux et, même de régions. Cette attitude est la vision la plus radicale de l'approche subjective. Alors que celle de Frémont est plus proche de l'approche objective, puisque son paysage associe environnement naturel, milieu humain historique et culturel. Le paysage se situe ainsi à la charnière entre un objet : l'espace, le lieu et un sujet : l'observateur (Berque, 1991).*

*Loin des visions radicales du géosystème et du territoire, existent des tendances anthropocentriques qui donnent au paysage un aspect à la fois objectif et subjectif. Dans ce cadre **Deffontaines** (1973) voit dans le paysage « la portion d'espace perceptible à un observateur où s'inscrivent une combinaison de faits visibles et invisibles et d'interrelations dont on ne perçoit, à un moment donné, que le résultat global ». **Bertrand** (1978) ajoute que, « le plus simple et le plus banal des paysages est, à la fois social et naturel, subjectif et objectif, production matérielle et culturelle, réel et symbolique ». Un autre biogéographe **Veyret** (1999) le définit comme « une portion de l'espace qui s'offre au regard de l'observateur. Il s'agit donc d'un secteur regardé, ce qui fait intervenir le filtre culturel de l'observateur et ses représentations de l'espace, que ce dernier soit naturel ou urbanisé »*

*Les deux approches ne sont pas mutuellement exclusives mais complémentaires. « Ainsi, dans la perspective de la gestion de l'espace, la vision centrée sur l'homme et la satisfaction de ses besoins est incontournable. Toutefois, pour pouvoir réaliser*

*une gestion durable du paysage, on doit tenir compte des facteurs et processus abiotiques et biotiques qui structurent le paysage, ainsi que des besoins des organismes vivants » (Iorgulescu, 2002).*

*Il est alors convenable de dire que « tous les sens du mot sont utiles et toutes les approches sont légitimes » (Wieber, 1984). Ce dernier conclut qu' « il ne peut y avoir de définitions uniques et fermes ».*

*Même si de nombreux chercheurs voient dans le paysage le concept central de leur discipline, ce dernier occupe des places diverses dans leurs travaux. Tantôt il sert seulement à la reconnaissance du problème, à préciser une problématique ou des échelles de travail, tantôt il est écarté au profit de concepts moins symboliques (le milieu naturel) –en sociologie par exemple– néanmoins, le paysage est étudié en temps que symbole (Locatelli, 2000). Il est aussi utilisé dans certains cas pour synthétiser ou présenter des résultats. Dans d'autres cas la notion occupe une place centrale ; le paysage est objet et outil de recherche à part entière. Il intéresse ainsi beaucoup de disciplines scientifiques (l'agronomie, la sociologie, l'anthropologie, l'histoire, les sciences de la nature, la géomorphologie, l'écologie...) et de domaines d'activités (l'urbanisme, l'architecture, les arts appliqués, etc.). Pour le géographe, l'étude du paysage permet de voir l'évolution des rapports qu'entretiennent les populations avec le milieu. Son approche est globale. Il place au cœur de ses préoccupations la problématique des localisations, c'est-à-dire l'identification des structures spatiales nées de l'occupation de l'espace terrestre par les hommes et l'analyse des relations qui sous-tendent ces structures (Anonyme, 1996). Pour le géomorphologue, le paysage est pris en considération du point de vue de la genèse de son modèle, lié à la nature géologique du sous-sol et aux forces érosives. L'économiste, voit dans le paysage une source d'activité et d'emplois. Le paysage est considéré comme une ressource ou une espèce (Fauchoux et Noel, 1995). L'historien propose une lecture du paysage en tant qu'héritage culturel des civilisations rurales et de leur diversité ethnologique (Noirfalise, 1988). Son attention se porte sur la recherche de la marque des hommes et des sociétés humaines sur le paysage reflet d'une civilisation, de ses permanences, de son évolution et de ses ruptures. Le psychologue a aussi introduit cette notion dans ses études, ajoutant ainsi une nouvelle dimension dans l'analyse paysagère, celle de la psychologie de la perception. « Il n'y a de paysage que perçu : le paysage n'existe que si on le regarde » (Anonyme, 1996)... Pour l'écologue, le paysage est un ensemble d'écosystèmes en interaction ou même un système d'éléments en interaction (Burel et Baudry, 1999). Ce concept de système pourrait prétendre à l'universalité puisqu'il s'applique à tout phénomène complexe (Berdoulay et Phipps, 1985). Cette réflexion légitime l'appropriation, par des disciplines variées, du paysage comme terme fédérateur. L'écologie du paysage se veut le domaine privilégié d'intégration des différentes disciplines qui s'intéressent au paysage. On ne s'étonnera pas alors que les collaborations de l'écologie avec la géographie, de statut semblable, soient les plus fructueuses (Sandron, 2001). En effet depuis quelques décennies, la pluridisciplinarité ne cesse de se développer. Celle-ci se traduit souvent par des disciplines qui englobent plusieurs sciences, c'est le cas de l'écologie du paysage qui intègre la géographie et l'écologie mais s'ouvre aussi sur d'autres domaines. L'appropriation du paysage par cette discipline, à mi-chemin entre l'écologie et la géographie souligne le rôle que joue celui-ci dans la gestion durable des ressources.*

Sur la base de la carte d'occupation du sol établie par **Medjahdi** (2001) et les données socio-économiques, nous avons réalisé la figure 40 qui représente les principaux paysages des Monts des Trara. Cette carte permet de distinguer treize paysages liés principalement à la topographie et aux formes d'occupations du sol. Les treize paysages sont rassemblés dans quatre ensembles (Fig.40) :

#### ↳ **L'ensemble 1 d'Oued Tafna et des plaines céréalières**

Il rassemble les plaines céréalières de la région d'Oualhaça, Bourge Arima, Maaziz et les terrasses d'Oued Tafna. La céréaliculture est associée à l'élevage d'où la présence d'une importante pression sur le couvert végétal. En effet à côté des champs de céréaliculture persistent quelques formations végétales rabougries et surpâturées. Au cœur de ce terroir céréalier existent dans une petite vallée encaissée près de la plage d'Agla, quelques jardins (culture maraîchère), développés grâce à l'exploitation de la nappe phréatique par motoculture. Le premier ensemble se divise en deux grands paysages.

##### **1.1 Le paysage de la basse Tafna et des plaines céréalières d'Oualhaça et Souk el Khémis.**

##### **1.2 Le paysage de la moyenne Tafna et des versants sud des Trara.**

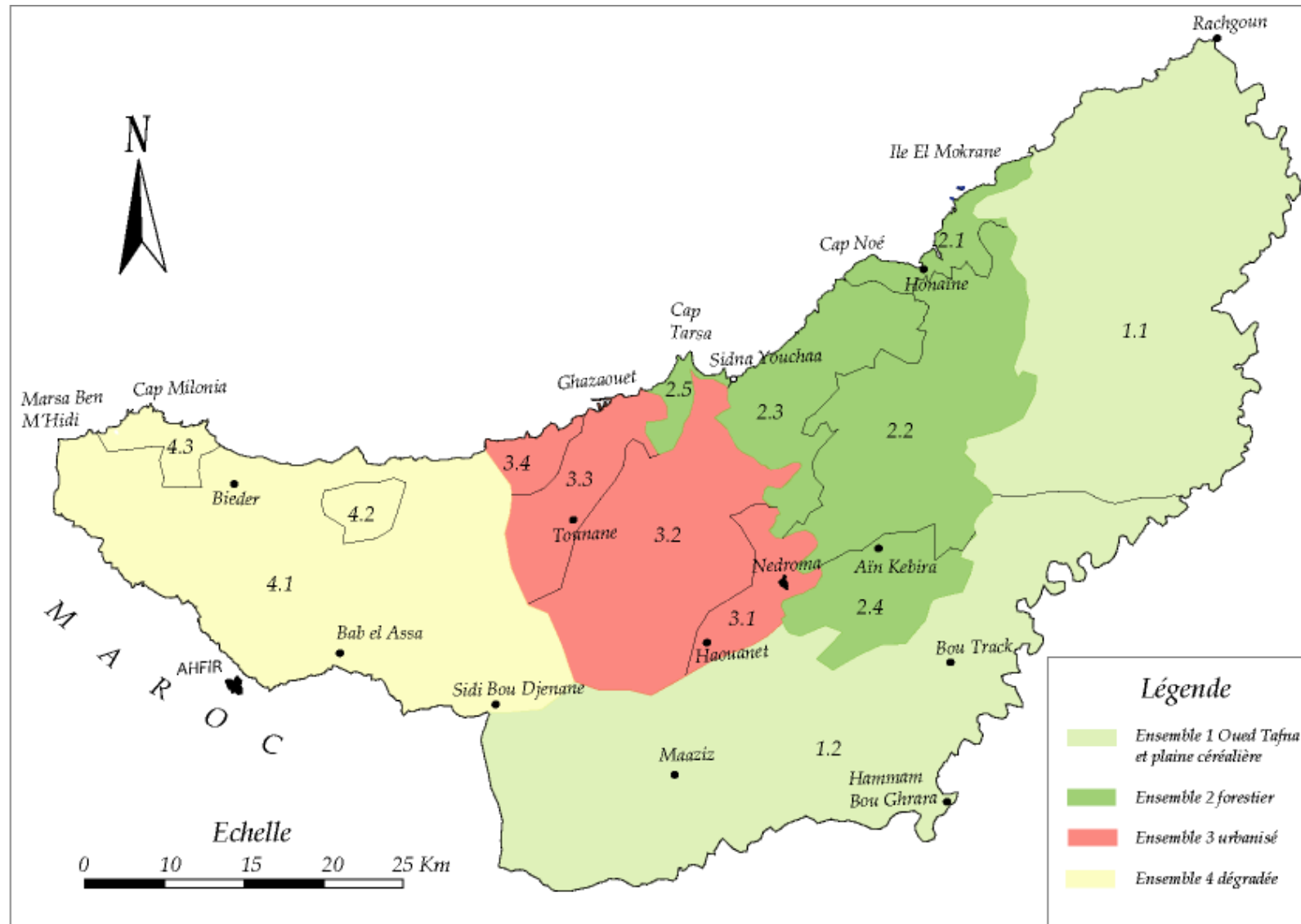


Figure 40 : Carte paysagère des monts des Trara

## ↳ **L'ensemble 2 forestier de la région de Honaïne**

C'est la zone la plus couverte de tous les Trara. Le relief accidenté, la nature du substrat, la position orographie ont créés des conditions favorables pour le développement d'une végétation luxuriante. L'importance de la couverture végétale dans cette zone est à l'origine de la concentration d'un grand nombre de relevés (70%). Au sein de cet ensemble se distinguent cinq paysages :

2.1 *Le paysage littoral entre Cap Noé et les Trois îles* il correspond au front littoral est de l'ensemble 2.

2.2 *Le paysage d'Oued Honaïne* il regroupe le bassin versant d'Oued Honaïne et les sommets avoisinants (Tadjra, Dj Sidi Soufiane...)

2.3 *Le paysage littoral entre Cap Noé et Sidnaa Youchaâ* correspond au front littoral Centre de l'ensemble 2.

2.4 *Le paysage montagnard de Fillaoucène* c'est l'écocomplexe le plus continental de cet ensemble. Il regroupe le sommet de Fillaoucène qui culmine à plus de 1100 m d'altitude (le plus haut sommet des Trara).

2.5 *Le paysage littoral entre Cap Tarsa et Sidnaa Youchaâ* correspond au front littoral Ouest de l'ensemble 2

## ↳ **L'ensemble 3 urbanisé Ghazaouet-Nedroma**

Le troisième ensemble correspond à la région centrale. Celle-ci est le cœur économique de la région, elle comporte la plus grande partie de la population agglomérée et le port (commercial et de pêche). L'envasement de ce dernier est à l'origine de l'introduction des techniques de DRS dans la région depuis 1947. Ces opérations occupent les bassins versants d'Oued El Marsa principal pourvoyeur de sédiments, et des bassins versants des deux Oueds situés de part et d'autres de la ville. Cet ensemble est aussi le mieux équipé et le plus peuplé. Ce dernier est composé de quatre paysages :

3.1 *Le paysage des agglomérations Nedroma-Haouanet*

3.2 *Le paysage agricole de Mezaourou et el Bour* où prédominent la céréaliculture et l'arboriculture rustique.

3.4 *Le paysage des agglomérations Ghazaouet-Tounane*

3.4 *Le paysage* céréalier du littoral à l'ouest de la ville de Ghazoauet près de la mer sur des terrasses consolidées (anciennes plages du Quaternaire).

## ↳ **L'ensemble 4 dégradé des zones Ouest des Monts des Trara.**

Au sein de cet ensemble se côtoient parcelles de céréaliculture, terrains de parcours et badlands . Un terroir où se pratique une céréaliculture extensive, aléatoire. L'occupation du sol



✓ *Tetraclino articulatae-Phillyreetum latifoliae* Hadjadj 1996

Ces Tetraclinaies sont caractérisées par *Phillyrea latifolia* qui départage à pied égal dans certaines situation la strate arbustive voir arborescente avec le thuya, *Quercus Coccifera* qui domine le thuya en hauteur près des berges de Oued Honaine. En plus de ces espèces, *Arbutus unedo*, et *Erica arborea* sont constamment présentes ce qui permet de rattacher ce groupement au *Ericion arboreae*. Ces Tetraclinaies se développent sur substrat schisteux, gréseux et sur les colluvions des bergs d'oued à des altitudes qui variés entre 200-750 m.

Ce groupe de relevés présente de grandes affinités avec le *Tetraclino articulatae-Phillyreetum latifoliae* décrit par **Hadjadj** (1996) dans les monts de Tlemcen, les monts de Daya et les monts de Saïda à des altitudes plus importantes (700-1100 m d'altitude) que celle décrite ici. Cette dernière se développe entre 100 et 700 m d'altitude d'où l'importance des espèces thermophiles. Ce groupe de relevés présente de grandes similitudes écologiques avec *Phillyreo mediae-Tetraclinetum* décrite par **Fennane** (1988) dans l'arrière pays de Rabat-Casablanca dans le cours inférieurs des Oued Bou Regred et Grou entre 0-700 m d'altitude sur des substrats presque toujours siliceux avec des schistes et des pélites plus moins intercalés par des bancs gréseux. Cependant de point de vue floristique cette association est plus riche en éléments des *Pistacienion atlanticae*. La sous association *cistetosum* marquée par la dominance *Cistus monspeliensis* relativement pauvre en espèces de la sous alliance nous semble une vicariante atlantique de l'association méditerranéenne où le *Phillyrea latifolia* remplace le *Phillyrea media*<sup>15</sup>. De point de vue dynamique l'association marocaine par sa composition floristique et son écologie se place au voisinage des subéraies littorales. De ce fait, la réinstallation de la subéraie au dépens de la sous association *cistetosum* paraît probable. Quant au reste de l'association, la tétraclinaie semble être le climax potentiel. Notre groupement suit le même parcours dynamiques pour les subéraies même si ceux là restent peu probables en l'état actuel des choses. Pour le Thuya, nous tenons à le considérer comme signe de dégradation de la cocciferaie sur substrat acide dans ces zones. Nous rejoignons **Hadjadj** (1996) pour dire que cette association évoluera vers *Phillyrea latifoliae-Quercetum cocciferae* ou *Rusco hypophylli-Quercetum coccifera*.

---

<sup>15</sup> Fennane précise que « Le nom «*Phillyreo mediae Tetraclinetum*» retenu pour cette unité n'est certainement pas une très bonne solution en raison des difficultés à délimiter clairement le taxon *Phillyrea media* au Maroc. Il y a là un problème de systématique qu'il n'est pas de notre propos de résoudre mais, cette remarque étant faite, nous avons préféré conserver le nom de l'association telle qu'elle a été décrite, pour éviter toute confusion »

### 3.5.3.1. Richesse floristique des habitats :

La richesse globale des différents habitats forestiers varie de 196 espèces pour le groupe 2 à 51 espèces uniquement pour le groupe 11. Ces résultats sont à nuancer en fonction de la pression d'échantillonnage qui n'est pas la même selon les milieux : le groupe 1, 2 et 3 font l'objet de 17, 23 et 23 relevés respectivement alors que les groupes 5, 10, 11 ont entre 5 et 8 relevés. Cet écart est en partie responsable des différences de richesses globales observées. Cette variation dans le nombre de relevés est due à l'importance des surfaces occupées par chaque formation. Les groupes 1, 2 et 3 sont de loin les groupes qui occupent les étendues les plus importantes alors que les groupes 5 et 10 et 11 restent très localisés. Cependant la richesse globale du groupe 7 est plus importante avec un nombre de relevés nettement moindre. Certains groupes comme le groupe 12 présentent presque la moitié de la richesse globale du groupe 2 avec le même nombre de relevés.

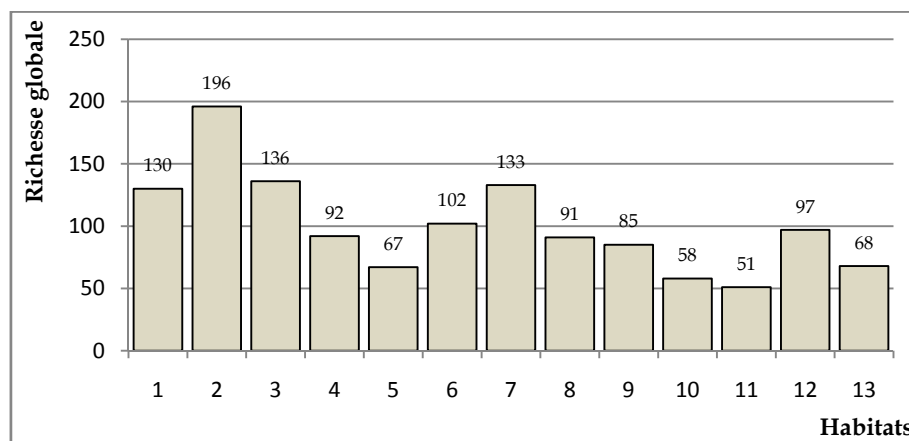


Figure 41: Comparaison de la richesse globale par habitat

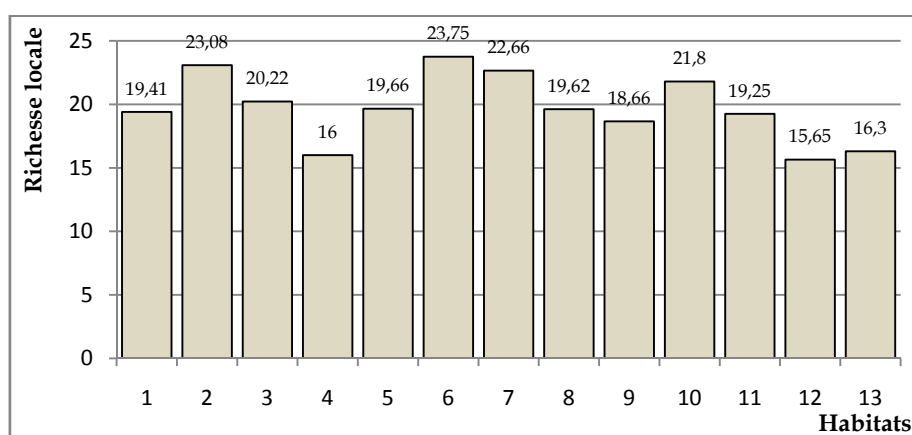
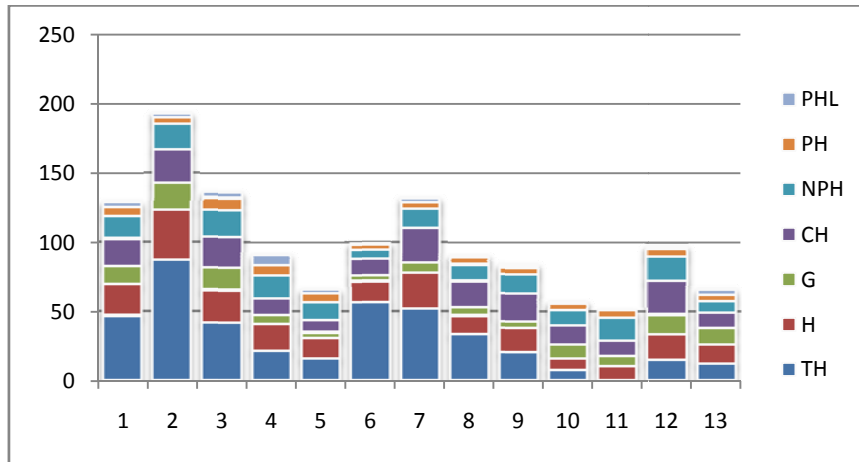


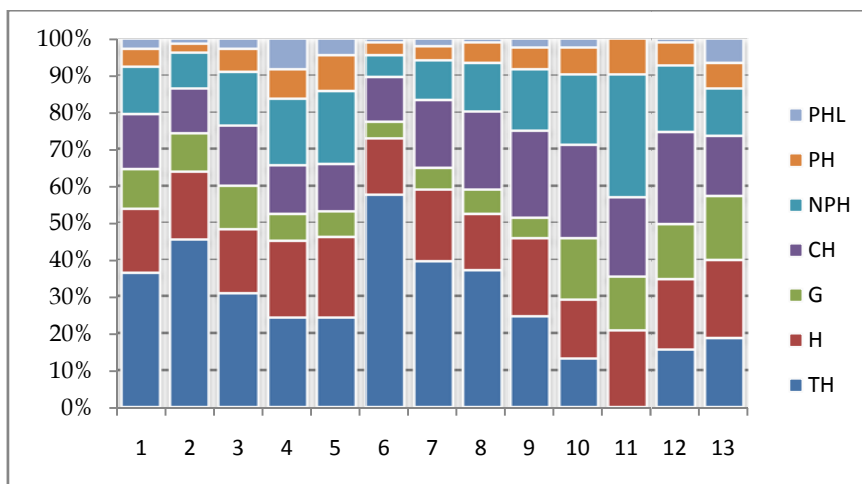
Figure 42: Comparaison de la richesse locale pour les treize habitats

Les groupes 6, 2, 7 et 10 ont les plus fortes richesses locales (23,75 ; 23,08 ; 22,66 et 21,8 espèces/100 m<sup>2</sup> respectivement) suivis par les groupes 3, 8, 1 et 11. Les plus basses valeurs sont enregistrées dans les groupes 12, 4 et 13 (Fig.42). La richesse locale est plus faible dans

les milieux fermés et plus importante dans les milieux les plus ouverts. L'histogramme des types biologique pour les treize habitats démontre très nettement cette tendance (Fig.43).



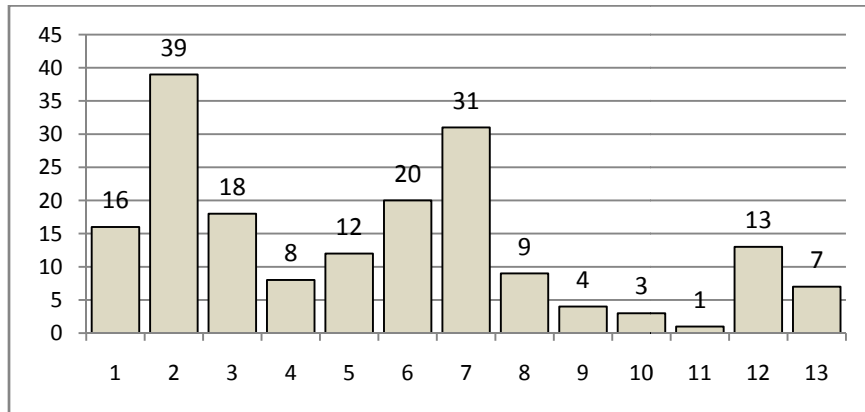
**Figure 43:** Spectres biologiques des habitats forestiers exprimés en nombre d'espèces  
 Légende : Th : Thérophytes ; H : Hémicryptophytes ; G : Géophytes ; Ch : Chaméphytes ; NPH : Nanophanérophytes, PH : Phanérophytes et PHL : Phanérophytes lianes



**Figure 44:** Spectres biologiques des habitats forestiers exprimés en pourcentage  
 Légende : Th : Thérophytes ; H : Hémicryptophytes ; G : Géophytes ; Ch : Chaméphytes ; NPH : Nanophanérophytes, PH : Phanérophytes et PHL : Phanérophytes lianes

Les représentations graphiques des pourcentages du nombre d'espèces exprimés en fonction de leur type biologique donnent une idée de la structure des habitats forestiers dans la région. Les Thérophytes sont les mieux représentées dans la plupart des groupes, mis à part pour le groupe 11 où ce sont les Nanophanérophytes qui dominent (Fig.43 et 44). Ce dernier type biologique est bien représenté au niveau des groupements forestiers plus ou moins denses avec les Phanérophytes et les lianes. Les Chaméphytes semblent liées aux groupements forestiers et aux matorrals riches en caractéristiques des *Cisto-Rosmarinitea*. Les géophytes ne présentent pas de tendance particulière, mais elles semblent avoir une

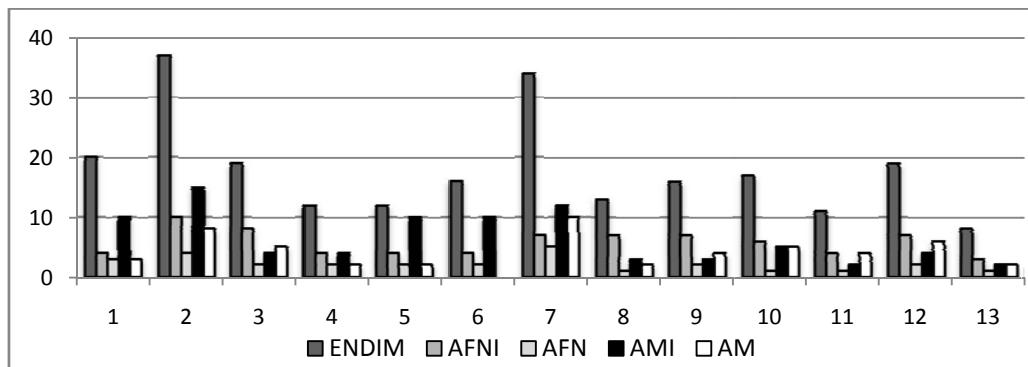
préférence pour les groupements du littoral, les taux les plus importants s'observent au niveau des groupes 12, et 13 tous deux très proches du littoral.



**Figure 45:** Comparaison de la richesse originale pour les treize habitats

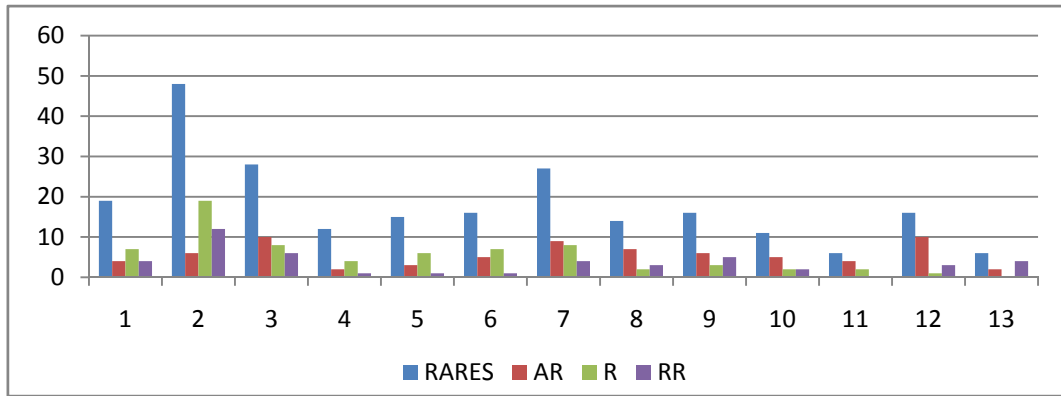
Parmi les 78 combinaisons des habitats étudiés, seules 4 espèces constituent le fonds commun de ces milieux. Il s'agit de *Tetraclinis articulata*, *Cistus monspeliensis*, *Lavandula dentata* et *Pistacia lentiscus*, des espèces qui présentent de très fortes sommes de coefficients d'abondance.

192 espèces ne sont présentes qu'une seule fois sur les 78 combinaisons. Seuls deux milieux ont une forte richesse originale (le groupe 2, 39 espèces et le groupe 7, 31 espèces). Cinq autres milieux ont une richesse originale moyenne (entre 10 et 20 espèces). Le reste des groupes ne présente que des très faibles taux de richesse originale.



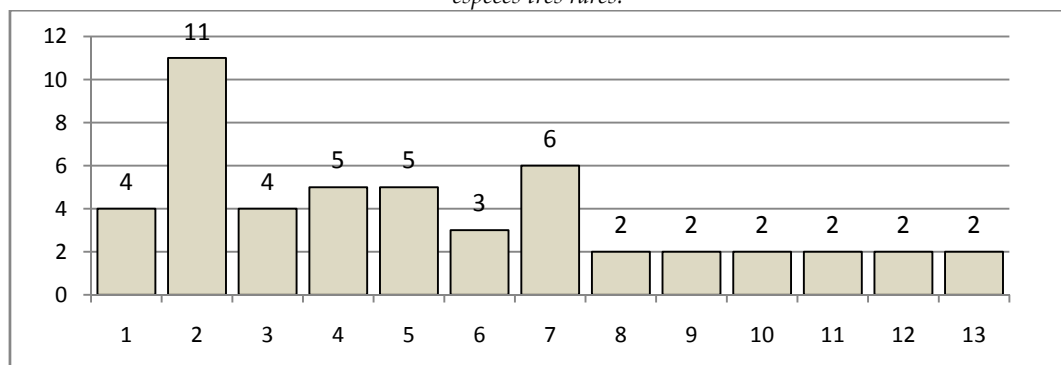
**Figure 46 :** Importance des principales catégories d'endémismes par habitat

**Légende :** ENDIM : nombres totales des espèces endémiques pour les quatre catégories ; AFNI : endémiques de l'Afrique du Nord et de la Péninsule Ibérique ; AFN : endémiques de l'Algérie, du Maroc et de la Tunisie AMI : endémique de l'Algérie, du Maroc et de la Péninsule Ibérique ; AM : endémiques de l'Algérie et du Maroc.



**Figure 47:** Importance des principales catégories de rareté par habitat

*Légende : RARES : nombre total des espèces rares des trois catégories, AR : espèces assez rares ; R : espèces rare, RR : espèces très rares.*

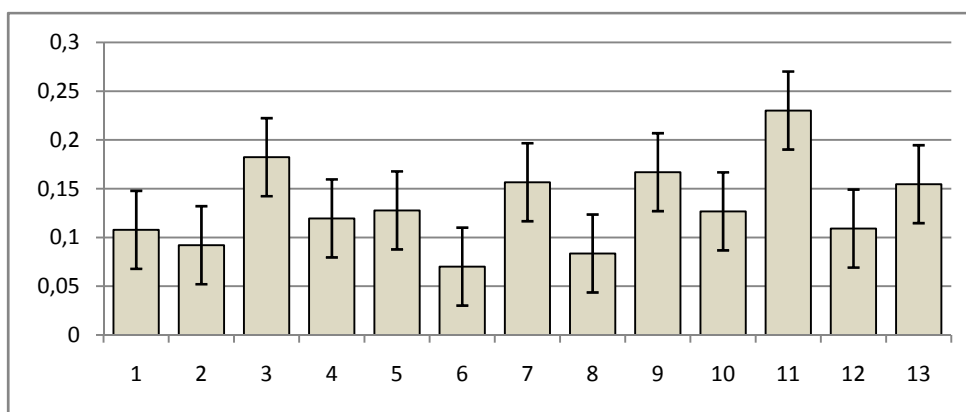


**Figure 48:** Importance des espèces de la liste rouge par habitat

Les espèces remarquables constituent une importante source d'information pour évaluer la valeur d'un habitat de point de vue biodiversité. Les espèces endémiques, rares et les espèces de la liste rouge établie pour les monts des Trara (voir Chap II, & 2.5.2.3.4.) présentent dans chaque habitat nous ont permis d'établir les figures 46,47 et 48.

Les groupes 2 et 7 sont particulièrement riches en espèces remarquables. Ils présentent les taux les plus élevés pour les espèces endémiques, les rares et comptent respectivement 11 et 6 espèces de la liste rouge. Les groupes 4, 5, 3 et 1 les suivent de loin avec 5 espèces pour les deux premiers groupes et 4 espèces de la dite liste pour les deux derniers. Le groupe 6 ne compte que 3 espèces alors que seulement deux espèces pour les autres groupes. Dans l'ensemble cette logique se répète aussi pour les autres catégories de la flore remarquables.

L'indice de **Shannon** et **Weaver** n'est pas très élevé pour l'ensemble des habitats, malgré une richesse spécifique assez bonne, du fait de l'importance des taxons rares et peu fréquents (78,8% des espèces ont un coefficient d'abondance-dominance +). La constance de certaines espèces et aussi en partie responsable.



**Figure 49: Variations de l'indice de Shannon et Weaver pour les Habitats**

L'indice est maximal pour le groupe 11, alors que les groupes 6 et 8 présentent les plus faibles valeurs. D'une manière générale, la richesse spécifique exprimée par l'indice de Shannon et Weaver est plus élevée pour les formations évoluées et faible pour les formations basses. Les groupements du littoral sont aussi plus riches sur ce plan par rapport autres.

**Tableau 36: Matrice des indices de similarité de Dice pour les habitats**

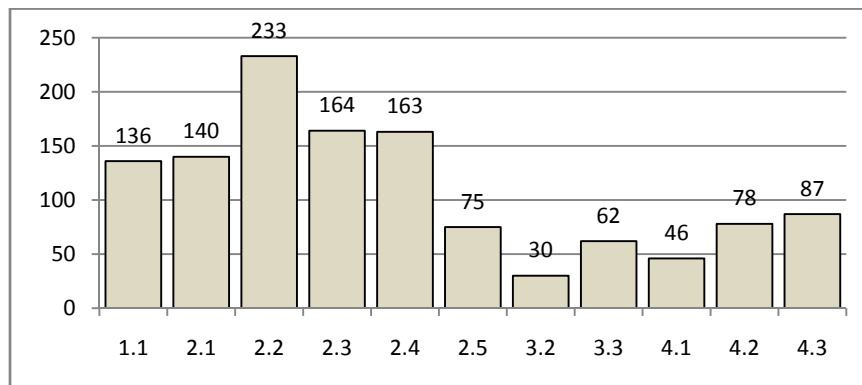
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1												
2	0,536	1											
3	0,509	0,475	1										
4	0,526	0,400	0,476	1									
5	0,372	0,260	0,322	0,500	1								
6	0,426	0,425	0,349	0,354	0,298	1							
7	0,405	0,408	0,438	0,331	0,269	0,325	1						
8	0,478	0,404	0,447	0,422	0,220	0,341	0,388	1					
9	0,421	0,364	0,426	0,363	0,294	0,272	0,408	0,433	1				
10	0,311	0,296	0,368	0,331	0,230	0,229	0,262	0,266	0,329	1			
11	0,362	0,320	0,370	0,360	0,285	0,190	0,300	0,314	0,381	0,531	1		
12	0,484	0,409	0,475	0,321	0,232	0,250	0,370	0,382	0,280	0,431	0,529	1	
13	0,433	0,310	0,374	0,446	0,368	0,213	0,210	0,348	0,292	0,239	0,312	0,296	1

Afin de compléter la comparaison entre les habitats sur la base de leur composition floristique, nous avons calculé les indices de similarité de **Dice** entre les listes des différents habitats comparés deux à deux (Tableau 36). D'une manière générale l'indice de similitude de **Dice** n'est pas très important. Il ne dépasse les 0,5 que dans 5 situations sur 78. Il faut rappeler qu'avec un indice de **Dice** supérieur à 0,5 ; 40% des espèces sont communes aux deux listes et 60% d'espèces sont différentes. La similitude entre les habitats est ainsi très faible dans l'ensemble (la moyenne des 78 combinaisons est égale à 0,422). Cela est dû principalement à l'importance des espèces rare qui ne sont présentes que dans un habitat et au sien du même habitat l'espèce en question ne se rencontre que dans un seul relevé et souvent avec de très faibles degrés d'abondance-dominance (+ ou 1 selon l'échelle de **Braun-Blanquet**). La valeur la plus basse (0,19) est enregistrée entre les groupes 6 et 11.

Malgré la relative faiblesse de l'indice, il est possible tout de même de faire certain rapprochement. Les formations évoluées (Matorrals) présentent d'assez bonnes similitudes entre elles par rapport aux formations plus dégradées et plus ouvertes. Ces dernières ne présentent pas de bonnes similitudes entre elles, mais sont plus proches des formations évoluées dont-elles découlent par dégradations.

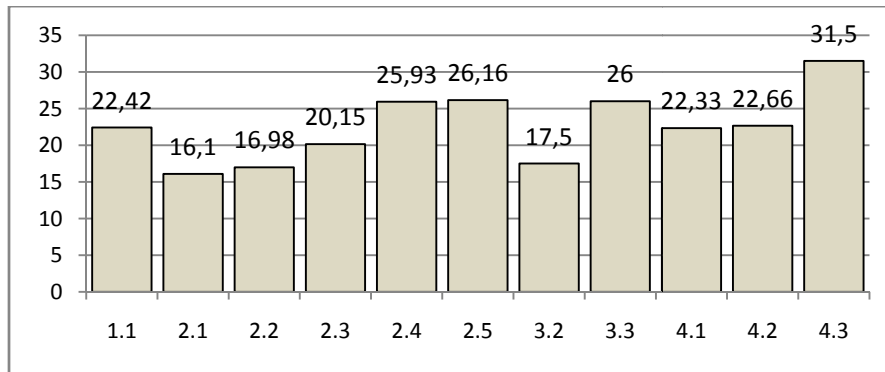
### 3.5.3.2. Richesse floristique des paysages :

La richesse globale des paysages varie de 233 espèces pour le groupe 2.2 à 30 espèces uniquement pour le groupe 3.2. Comme pour les habitats les résultats dépendent de la pression d'échantillonnage qui n'est pas la même : les paysages de l'ensemble 2 ont eu la plus grande part de relevés, parce qu'ils représentent le plus grand ensemble forestier de la zone d'étude. Ils concentrent à eux seules plus 90% de la flore forestière. Les paysages 3.1, 3.4 et 1.2 ne figurent pas sur l'histogramme de la figure 50 car aucun relevé n'a été réalisé dans ces endroits (paysage urbanisé ou totalement agricole). Les paysages 3.2, 3.3 et 4.1 présentent des valeurs basses de richesse globale, parce qu'ils n'ont fait l'objet que 2, 3 et 2 relevés respectivement. L'espace forestier dans ces paysages se limite à quelques enclaves seulement.

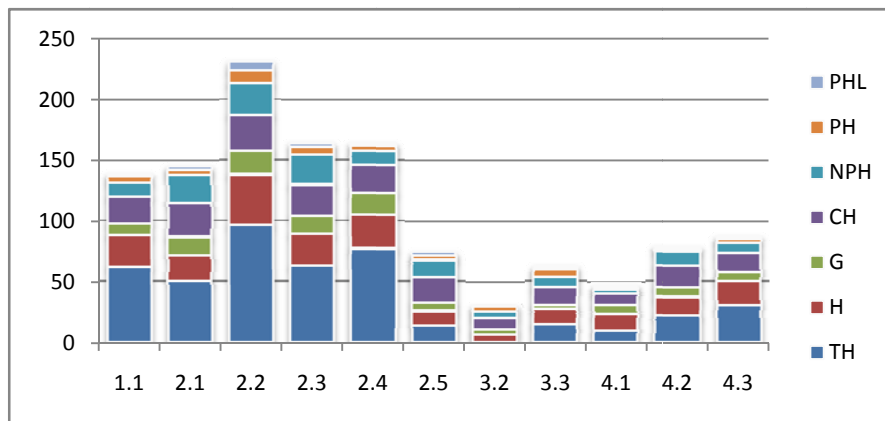


**Figure 50:** Comparaison de la richesse globale par paysage

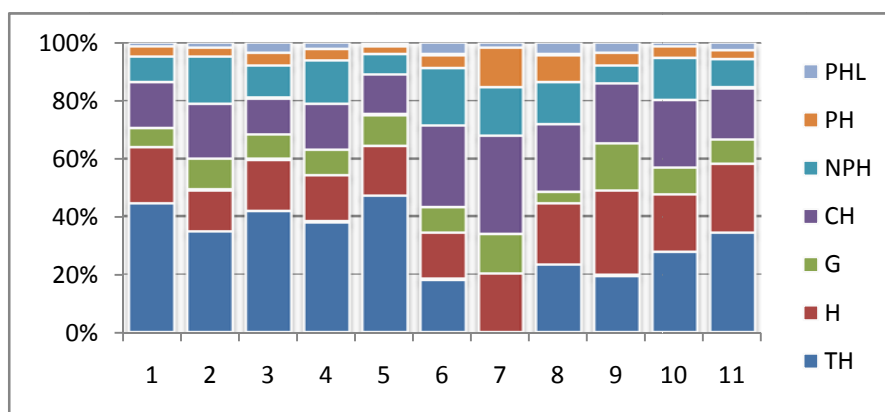
Si la richesse globale est très importante pour les paysages forestiers de l'ensemble 2, la richesse locale est beaucoup moins importante dans ces régions par rapport au paysages ouverts et anthropisés des autres ensembles. Les paysages 2.1 et 2.2 enregistrent les plus faibles valeurs (16,1 et 16,98 espèces/100 m<sup>2</sup> respectivement). La richesse locale la plus élevée (31,5 espèces/100 m<sup>2</sup>) est marquée dans le paysage 4.3. Ce paysage est constitué principalement par des habitats du groupe 7 très riche en Thérophytes.



**Figure 51:** Comparaison de la richesse locale des paysages



**Figure 52 :** Spectres biologiques des paysages exprimés en nombre d'espèces  
Légende : Th : Thérophytes ; H : Hémicryptophytes ; G : Géophytes ; Ch : Chaméphytes ; NPH : Nanophanérophytes, PH : Phanérophytes et PHL : Phanérophytes lianes

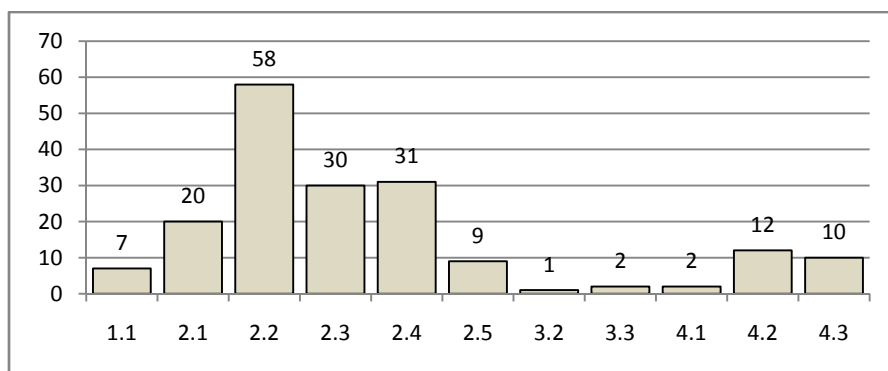


**Figure 53:** Spectres biologiques des paysages exprimés en pourcentage  
Légende : Th : Thérophytes ; H : Hémicryptophytes ; G : Géophytes ; Ch : Chaméphytes ; NPH : Nanophanérophytes, PH : Phanérophytes et PHL : Phanérophytes lianes

Les plus faibles valeurs sont atteintes dans les milieux fermés et riches en espèces ligneuses (Phanérophytes, lianes, Nanophanérophytes et Chaméphytes). L'examen des figures 52 et 53 illustre clairement cette remarque où les plus grands pourcentages de Thérophytes sont liés plus ou moins aux richesses locales élevées. Les Hémicryptophytes suivent à peu près la même distribution en se corrélant positivement à la richesse locale. Les géophytes présentent certaines constantes dans leurs distributions dans les différents paysages.



Cependant ils sont plus présents dans les paysages 2.4 et 4.1. (le premier est montagneux et le deuxième est très ouvert et dégradé). Cette importance souligne donc le degré de dégradation. Les Chaméphytes présentent aussi des pourcentages appréciables. Les autres types biologiques (Phanérophytes, lianes et Nanophanérophytes) présentent des pourcentages importants là où les basses valeurs de la richesse locale sont enregistrées, et où la richesse globale est importante. Seul le sous-ensemble 2.5 fait défaut à cette règle, il présente une richesse locale importante avec un taux élevé par rapport au Thérophytes et Hémicryptophytes. Ce fait est sans doute lié au substrat gréseux qui domine dans cette partie et à sa proximité du littoral marqué par une nette dominance des ligneux par rapport au herbacées.

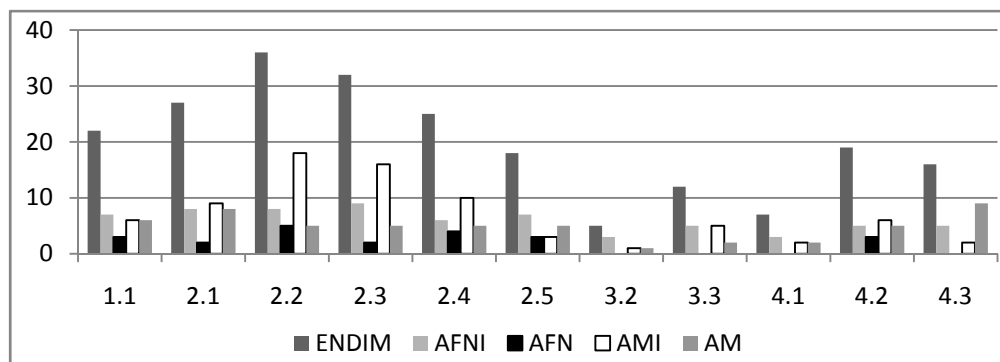


**Figure 54: Comparaison de la richesse originale pour des paysages**

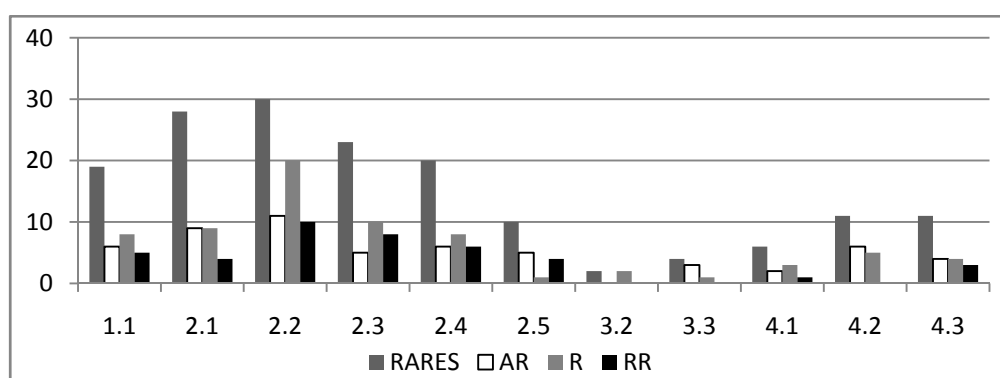
Parmi les 55 combinaisons des paysages étudiés, 9 espèces constituent le fonds commun des Monts des Trara. Il s'agit *Pinus halepensis*, *Brachypodium retusum*, *Charybdis maritima*, *Convolvulus althaeoides*, *Lavandula dentata*, *Pallenis maritima*, *Phagnalon saxatile*, *Satureja barceloi* et *Teucrium capitatum*.

182 espèces ne sont présentes qu'une seule fois sur les 55 combinaisons. Un tiers de la flore originale est concentré au niveau du paysage 2.2 et plus des trois quarts sont liés à l'ensemble 2. D'où sont importance pour la préservation de la nature. Les autres paysages ne présentent que de faibles valeurs qui varient entre 1 et 12 espèces.

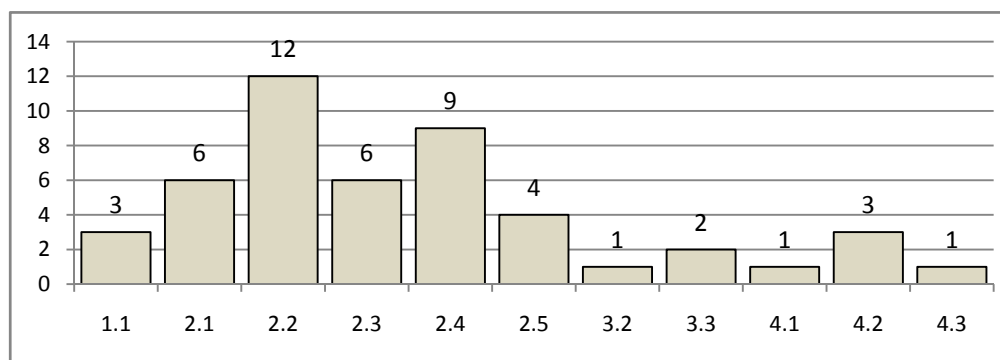
L'analyse des listes des espèces remarquables montre que l'abondance des espèces d'intérêt est liée aux richesses globales élevées. Cependant les différences ne sont pas très importantes. On remarque par exemple, que malgré la grande différence entre les richesses globales des paysages 2.1 et 2.2 (140 espèces pour le premier et 233 pour le deuxième) les valeurs enregistrées ne sont pas trop différentes (28, et 30 espèces rares et 27 et 36). Les secteurs 4.2 et 4.3 présentent aussi des valeurs appréciables en matière de rareté et d'endémismes nomment les endémiques algo-marocains. Les sous-ensembles 3.2 et 3.3 (les plus antropisés) présentent les valeurs les plus basses.



**Figure 55 :** Importance des principales catégories d'endémismes par paysage  
*Légende :* ENDIM : nombres totales des espèces endémiques pour les quatre catégories ; AFNI : endémiques de l'Afrique du Nord et de la Péninsule Ibérique ; AFN : endémiques de l'Algérie, du Maroc et de la Tunisie AMI : endémique de l'Algérie, du Maroc et de la Péninsule Ibérique ; AM : endémiques de l'Algérie et du Maroc.

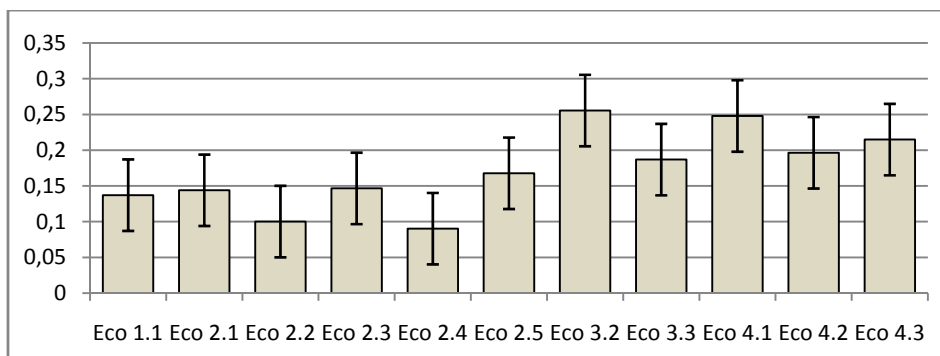


**Figure 56:** Importance des principales catégories de rareté par habitat  
*Légende :* RARES : nombre total des espèces rares des trois catégories, AR : espèces assez rares ; R : espèces rare, RR : espèces très rares.



**Figure 57:** Importance des espèces de la liste rouge par paysage

Si pour les autres catégories de la flore remarquables les différences sont moins importantes, montrant une plus ou moins bonne répartition des espèces remarquables entre les différents paysages, les espèces de la liste rouge se concentrent pratiquement toutes dans l'ensemble 2. Les secteurs 2.2 et 2.4 présentent les valeurs les plus élevées suivies par le 2.1, 2.3 et 2.5. Les valeurs varient de 3 à 1 pour les autres secteurs.



**Figure 58:** Variations de l'indice de Shannon et Weaver pour les paysages

L'indice de **Shannon** et **Weaver** varie de 0,09 à 0,25. Les valeurs maximales sont enregistrées au sein des paysages des ensembles 3 et 4, alors qu'au niveau des paysages des ensembles 1 et 2 on note des valeurs basses. Il est remarquablement bas pour les sous-ensembles 2.4 et 2.2. Il faut rappeler que ces deux derniers englobent la plus grande partie de l'espace forestier de monts de Trara. L'ensemble forestier (2) est ainsi peu diversifié selon l'indice précité par rapport aux autres ensembles, alors qu'il est le plus riche sur les autres plans (richesse globale, originale, endémisme rareté...). On peut lier cela à l'importance de l'incendie qui favorise l'installation des cistes, particulièrement le ciste de Montpellier et le gommier qui dominent les formations végétales dans cet ensemble.

**Tableau 37:** Matrice des indices de similarité de Dice pour les paysages

	1.1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3
1.1	1										
2.1	0,528	1									
2.2	0,489	0,530	1								
2.3	0,486	0,500	0,522	1							
2.4	0,501	0,481	<b>0,538</b>	0,519	1						
2.5	0,360	0,427	0,318	0,393	0,252	1					
3.2	0,287	0,292	<b>0,181</b>	0,256	0,226	0,339	1				
3.3	0,426	0,410	0,333	0,473	0,321	0,441	0,413	1			
4.1	0,371	0,344	0,272	0,361	0,258	0,330	0,467	0,523	1		
4.2	0,411	0,477	0,334	0,396	0,348	0,352	0,400	0,532	0,467	1	
4.3	0,439	0,440	0,342	0,438	0,392	0,456	0,372	0,445	0,406	0,460	1

L'indice de similarité de **Dice** varie entre 0,538 et 0,181 pour les 55 combinaisons, la moyenne est égale à 0,401. Les valeurs de cet indice sont donc relativement plus importantes que celles enregistrées entre les habitats. L'indice dépasse 0,5 dans 9 cas. Les paysages de l'ensemble 2 présentent le plus de similarité entre eux. Au sein de cet ensemble la plus grande similarité est enregistrée entre le 2.2 et 2.4. On remarque aussi que le secteur 2.2 est le plus similaire à tous les paysages de l'ensemble 2. Ce fait est évident puisque ce paysage est le centre de l'ensemble, qui rattache les autres paysages.

D'une manière générale les paysages d'un même ensemble présentent des bonnes similitudes entre eux. Il a notre la ressemblance entre les secteurs des ensembles 3 et 4. Le sous ensemble 1.1 est beaucoup plus similaire aux paysages de l'ensemble 2.

### 3.6- CONCLUSIONS

Cette partie de recherche nous a permis de répondre à la première question relative à l'organisation de la végétation dans la zone d'étude. Treize groupes correspondant à quatorze associations végétales ou habitats ont été mis en évidence grâce à l'utilisation de la méthode classique basée sur le relevé phytosociologique et les analyses statistiques multivariées.

Les différentes facettes de la biodiversité ont été évaluées pour chaque habitat et paysage.

Les principaux faits saillants en conclusion peuvent être énoncés de la manière suivante :

☛ sur le plan phytosociologique les formations forestières des monts des Trara principalement dominées par le thuya, présentent de grandes similitudes avec le Maroc orientale et le Rif. Plusieurs associations décrites par **Fennane** (1988) et **Quézel et al.** (1988), se retrouvent dans notre dition.

Le *Calycotomo-Tetraclinetum* avec ses trois sous associations occupe d'importantes surfaces. Au contraire le *Rhamno rotundifolii-Juniperetum turbinatae* est très localisé sur les substrats gréseux près du littoral. La transition entre les deux est souvent occupée par le *Rosmarino tournefortii-Tetraclinetum articulatae*. Ce groupement est cependant plus importante où il domine les substrats marneux calcaires même du littoral. La vallée d'Oued Honiane particulièrement marquée par son microclimat et son substrat acide à le plus de ressemblance avec le Rif où la végétation semble évoluer vers un climax à chêne Kermès similaire à celui du Rif. La fréquence des incendies, dans cet endroit, empêche les formations végétales d'évoluer vers le climax, d'où l'importance de l'*Erico arboreae-Myrtetum communis* et la localisation de *Tetraclino articulatae-Phillyreum latifoliae* dans les endroits épargnés par le feu (les fonds de vallée). Les subéraies qui apparaissent plus en altitude sont liées à *Erico arboreae-Quercetum cocciferae*. Elles forment des maquis ouverts où dominent les caractéristiques des *Cisto-Rosmarinea. Periploco laevigatae-Tetraclinetum articulatae* apparaît plus à l'Ouest où son aire est le plus souvent reboisée par le pin d'Alep.

*Lavandulo dentatae-Ericetum multiflorae*, *Saturejo fontanessi-Lavanduletum dentatae*, *Cisto monspeliensis-Lavanduletum dentatae*, et les matorrals bas clairs à *Pistacia lentiscus* et *Arisarum vulgare* sont le résultat de la dégradation des formations précitées.

Il faut noter la grande richesse de tous les groupements en *Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera*, *Calycotome intermedia*, *Ampelodesma mauritanicum*, *Chamaerops humilis*, *Olea europaea*. Ceci ne peut correspondre qu'à des structures préforestières des *Pistacio-Rhamnetalia* cependant marquées par un certain envahissement (local peut être) en espèces des *Cisto-Rosmarinea*.

- ☞ sur le plan richesse floristique des habitats, les groupes 2 et 7 (qui correspondent respectivement aux *Calycotome intermediae-Tetraclinetum articulatae oleetosum sylvestris* et aux *Periploco laevigatae-Tetraclinetum articulatae* et les reboisements de pin d'Alep) présentent les valeurs les plus importantes de richesse globale, originale et locale. La flore remarquable est aussi riche dans ces groupes, l'indice de **Shannon et Weaver** est cependant moins important dans le groupe 2 alors qu'il est moyen pour l'autre groupe. D'une manière générale on peut dire que tous les habitats présentent une flore particulière très importante pour la conservation de cet espace. De nombreuses espèces rares et endémiques sont inféodées spécialement à certains types d'habitat. On peut aussi ajouter une autre remarque très importante, c'est que la richesse floristique des habitats est maximale pour les matorrals arborées plus ou moins ouverts elle diminue dans le cas de dégradation et par fermeture du milieu aussi.
- ☞ sur le plan richesse floristiques des paysages, les paysages de l'ensemble 2 regroupent la partie la plus importante de la flore sur tous les plans. Mis à part les habitats du groupe 7 tous les autres sont présents dans cet ensemble.

Toute cette recherche et ce qui a été dit et commenté précédemment nous conforte dans l'idée que la protection de la flore des Trara se joue dans cet espace et par conséquent la proposition à notre avis majeure de la création d'une aire protégée s'impose. Cette proposition sera plus étayée dans le chapitre VI.

Malgré l'importance de la flore originale et remarquable, il ne faut pas nier la constance et l'abondance de certaines espèces. Ces dernières forment l'ossature des formations végétales des monts des Trara. La présence de ces espèces est souvent liée à l'importance de certaines perturbations.

---

# Chapitre 4

---

REPONSE DE LA  
VEGETATION AUX  
PERTURBATIONS

---

# CHAPITRE 4 : REPOSE DE LA VEGETATION AUX PERTURBATIONS

## 4.1. INTRODUCTION

L'instabilité et la vulnérabilité des formations végétales de la région méditerranéenne sous l'action continue de l'homme et ses animaux pèsent lourdement depuis des millénaires sur la végétation méditerranéenne. Les actuelles études écologiques doivent ainsi prendre en compte l'action de l'homme, dont les origines remontent à plusieurs millénaires. Cette action doit être considérée comme une composante principale du milieu.

Dans ce contexte **Benabedli** (1996a) précise que : *«Les paysages végétaux actuels de l'Oranie assez particuliers par leur physionomie, leur structure et leur composition ne peuvent trouver une explication à leur état que par l'impact de l'action anthropozoogène. L'homme est directement responsable, par ses différentes interventions dans ce milieu, de cette situation puisque la plupart du temps par son imprévoyance et sa méconnaissance de l'écosystème forestier il provoque des altérations souvent irrémédiables.»*

Comme partout d'ailleurs en Oranie, la couverture végétale des monts des Trara est soumise à une pression due à l'action humaine. La plupart des groupements végétaux ne reflètent que des stades de dégradation de niveau plus ou moins inquiétant. Le plus souvent ces stades de dégradation atteints par la végétation ne peuvent pas s'expliquer uniquement par les conditions écologiques (Benabedli, 1996a). La prise en compte des perturbations est donc nécessaire pour expliquer la physionomie, la structure, et la dynamique des groupements végétaux. L'analyse de tous ces facteurs de dégradation, du moins les plus déterminants d'entre eux, est présentée dans les paragraphes suivants.

## 4.2. PERTURBATIONS ET REPOSES

### 4.2.1. Notion de perturbation

L'écologie des perturbations représente un domaine complexe difficile à synthétiser et pour lequel toute tentative de généralisation semble être un exercice particulièrement délicat (Cordonnier, 2004). Le terme "perturbation<sup>19</sup>" est polysémique, vague, ambigu (Rykiel, 1985) et cache une grande diversité de situations. Le concept de perturbation doit ainsi être précisé en fonction du contexte écologique et des objectifs de l'étude.

---

<sup>19</sup> Les anglo-saxons utilisent deux termes différents : "disturbance" et "perturbation" leurs permettant de faire une distinction entre la cause (l'événement) et l'effet (la destruction de biomasse).

Une perturbation peut être définie comme « *tout événement, relativement discret dans le temps, désorganisant la structure de l'écosystème, de la communauté, ou de la population, modifiant les ressources, la disponibilité du substrat ou l'environnement physique* » (White et Pickett, 1985)<sup>20</sup>. **Pickett** (1989)<sup>21</sup> précise que « *la perturbation représente un changement dans la structure d'un système biologique causé par un facteur externe, mais seulement pour un niveau donné d'organisation* ». Autrement dit ce qui est une perturbation à un niveau hiérarchique donné ne l'est pas forcément au niveau supérieur. Ces définitions sont amplement utilisées dans les études sur les perturbations. Cependant elles ne spécifient ni l'amplitude ni l'échelle des changements concernés, ce que **Grime** (1977) prend en compte puisqu'il considère une perturbation comme un événement acyclique conduisant à une destruction, partielle ou totale, de la biomasse d'une communauté. Il la distingue de la contrainte ou stress, facteur externe souvent lié à l'environnement physico-chimique (notamment climatique) ayant pour effet de ralentir la productivité des végétaux (Gondard, 2001). « *En réalité, il existe toujours un gradient entre la perturbation et le stress au sens de Grime. En effet, un même événement peut être considéré selon le cas comme une perturbation s'il est exceptionnel et très intense ou un stress s'il est permanent et modéré* » (Jauffret, 2001). Il est donc toujours impératif d'envisager les stress et les perturbations **le long d'un gradient de fréquence et d'intensité**.

Par perturbation, nous entendons donc tout événement discret dans le temps et dans l'espace provoquant une réduction de biomasse ou une mortalité des entités fondamentales du système, par exemple les arbres dans un peuplement forestier. Cette définition absolue des perturbations épouse les définitions de **Huston** (1994) et **Grime** (1979). Une perturbation est caractérisée par sa brusquerie, qui résulte de sa durée et de son amplitude. Ces trois paramètres peuvent ainsi permettre de définir la perturbation, ainsi des processus qui affectent les fonctions de l'écosystème sans en affecter la structure sont des éléments de stress plutôt que des perturbations (Evette, 2002). En fonction de leur origine et de leur régime d'occurrence, on distingue souvent deux types de perturbations (Rykiel, 1985) : les perturbations endogènes, liées au fonctionnement même du système (concurrence, dépérissement, chablis), et les perturbations exogènes imposées par des événements climatiques, biologiques ou catastrophiques.

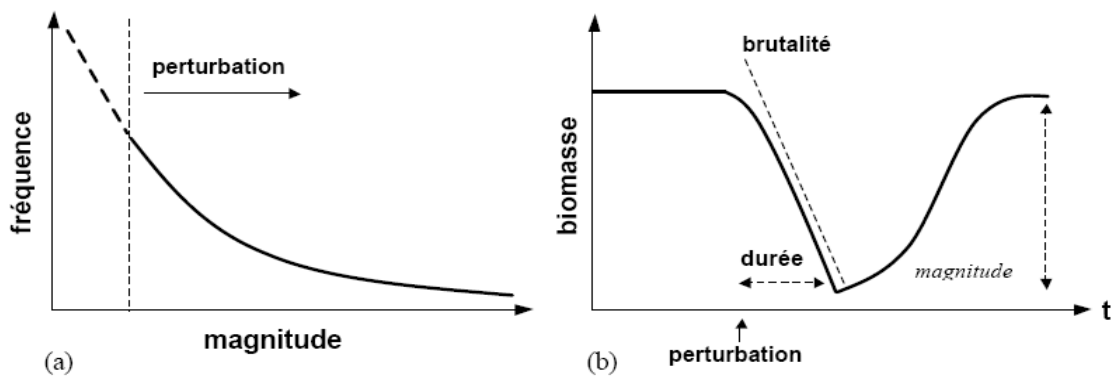
---

<sup>20</sup> "A disturbance is any relatively discrete event in time that disrupts the ecosystem, community or population structure and changes resources, substrate availability or physical environment".

<sup>21</sup> Minimal structure of an entity at a particular level is the system of interacting subunits allowing the focal entity to persist.[...] Disturbance is a change in the minimal structure caused by a factor external to the level of interest. [...] An entity or subentity is physically destroyed by disturbance".



Quelque soit la nature de la perturbation, le déroulement de celle-ci est toujours accompagné par trois grandes étapes (Cordonnier, 2004): (i) occurrence d'un agent de perturbation (ex. vent), (ii) effet sur le système (ex. chablis, volis, mortalité) et (iii) réponse du système (ex. régénération, croissance) (fig. 59). Cette distinction offre l'avantage de bien séparer la cause de l'effet, souvent confondus dans les études sur les perturbations (Rykiel 1985 ; Collins et al. 1995).



**Figure 59** : les trois grandes étapes d'une perturbation

(a) il existe généralement une relation négative entre fréquence et magnitude des perturbations. Cette distribution permet, en théorie, de fixer un seuil de magnitude à partir duquel un événement de mortalité est considéré comme perturbation. (b) Trois critères permettent de caractériser un événement de mortalité : durée, magnitude et brutalité (White et Jentsch, 2001).

L'agent de perturbation possède ses propres caractéristiques : fréquence, prédictibilité, intensité, hétérogénéité spatiale. Ainsi, un incendie peut être caractérisé par une distribution spatiale et temporelle, son intensité... Ces caractéristiques se révèlent parfois étroitement liées à la structure de la végétation.

Les effets de l'agent de perturbation dépendent tout à la fois de facteurs abiotiques et de facteurs biotiques. C'est l'interaction entre ces facteurs et les caractéristiques de l'agent de perturbation qui détermine la structure des dégâts et par là même la perturbation proprement dite. Sévérité (ex. taux de mortalité, perte de biomasse), extension spatiale (ex. surface des trouées) et hétérogénéité spatiale sont alors des descripteurs usuels des dégâts (Sousa 1984 ; Pickett et White 1985). La réponse des écosystèmes à de tels dégâts dépend des potentialités du milieu et des individus restés en place.

Les peuplements végétaux actuels des monts des Trara résultent donc de la dynamique végétale et de la réponse des espèces face aux perturbations et aux stress qu'ils subissent depuis des millénaires. Nous présentons par la suite les principales perturbations qui jouent un rôle important dans le façonnement des communautés végétales dans la zone d'étude.

## 4.2.1.1 Principales perturbations

### 4.2.1.1.1. Le surpâturage

Le surpâturage est le fléau majeur des pays de la rive sud de la méditerranéen. Tout le monde s'accorde pour dire que le parcours abusif est l'un des plus importants facteurs de dégradation de toutes les formations forestières en Afrique du Nord. Bien qu'ancestral, le parcours se produit avec une fréquence et avec une intensité très alarmantes ces dernières années. En effet, le pâturage se faisait et se fait encore aux dépens de l'espace forestier d'autant plus que cette action a été autorisée et considéré comme un droit d'usage qui 'est transformé avec le temps en un droit tout court. **Benabdeli** (1996) précise a ce propos que *« les faits réels dans la région... font de la forêt un terrain de parcours par excellence, cela se confirme par le relâchement de surveillance, l'incapacité d'organiser cette activité, l'incompétence d'ouvrir les peuplements forestiers...au parcours surveillé découlant d'études et de la complicité parfois du forestier »*.

Le relâchement de la surveillance, ou plutôt l'absence de toute surveillance et quelques fois la complicité même du forestier avec les élèves, ont transformé l'espace forestier en une proie facile sous les dents du bétail. En effet, le parcours s'est généralisé vers l'espace forestier, malgré la disponibilité des terrains agricoles pouvant servir pour une période appréciable (entre 3 et 5 mois) de parcours. **Benabdeli** (1983) confirme ce constat : *" Il ne donne pas une valeur réelle à la terre et il fait tout pour que son troupeau subsiste et se développe. Bien que dépourvu le plus souvent de terre, l'éleveur ne rencontre aucun problème puisqu'il fait parcourir son troupeau sur des terres qui ne lui appartiennent pas et par conséquent sa tâche est facilitée puisqu'il n'aura pas à prévoir, planifier et calculer la manière dont il doit procurer la nourriture à son troupeau"*. Ce constat est confirmé aussi par **Leroy** (1965) qui ajoute : *" D'une manière générale, on peut dire que dans les pays méditerranéens les agriculteurs sont rarement des éleveurs, ce qui est fâcheux, car la conséquence est qu'ils ne font aucun effort pour obtenir des produits fourragers, alors qu'ils réservent une large part des terrains qu'ils exploitent à la jachère. La suppression de la jachère pour obtenir des fourrages précoces à conserver en saison sèche par ensilage leur permettrait aisément de faire vivre sur place un troupeau correctement alimenté"*.

De ce fait, aucune gestion rationnelle d'utilisation des pâturages n'est pratiquée. La recherche de la facilité et le moindre effort, font que la règle de base étant de mettre à la disposition du troupeau une nourriture qu'elle qu'en soient les conséquences. Après une destruction quasi-totale de la végétation l'éleveur est dans l'obligation d'utiliser le feu qui permet d'avoir de jeunes pousses dont sont friands les herbivores.

Le parcours en formation forestière impose les degrés de dégradation suivant (Medjahdi, 2001) :

- 1) Présent mais sans causer de dégâts autres que sur la strate herbacée ;
- 2) dégâts assez importants sur la strate herbacée et sur le feuillage de la strate buissonnante ;
- 3) dégâts importants sur la strate buissonnante ;
- 4) sous-bois fortement dégradé ;
- 5) disparition presque totale de la strate buissonnante.

Cette dernière échelle a été utilisée pour identifier les différents niveaux de pression de pâturage.

#### **4.2.2.1.2. L'incendie**

La présence du feu dans les formations végétales méditerranéenne est considérée comme un fait naturel. Son utilisation par l'homme dans cette région remonte au néolithique. Ce dernier défrichait la forêt, brûlait la végétation pour ses cultures et son bétail (Quézel, 1979) ; depuis le feu est devenu l'une des causes principales de la dégradation des formations forestières dans la région méditerranéenne.

D'importantes études ont pu mettre en évidence la grande résilience des écosystèmes méditerranéenne vis-à-vis du feu. En effet, **Bonnet** (2001) a constaté que : « *Les communautés végétales post-incendie en régions méditerranéennes sont très bien adaptées à la perturbation par le feu, notamment en privilégiant le mode de régénération végétative, par rapport aux modes de reproduction sexuée. Si les garrigues méditerranéennes constituent, dans ces régions, un paysage de référence, alors le feu peut être considéré comme un simple agent de structuration des communauté* ».

Dans le même contexte **Véla** (2002) précise : « *même s'il est socialement considéré comme un scénario catastrophe, il est un facteur écologique normal dans cette région et l'ensemble de la végétation est indiscutablement marquée de son empreinte du fait de son adaptation* »

Le feu provoque des changements le plus souvent temporaires (mais à une échelle de temps variable). La végétation méditerranéenne par ses caractéristiques (adaptation multiséculaire) ne sera pas affecté au niveau de sa composition floristique mais plutôt par sa structure, car certaines espèces vont être privilégiées. Le principal impact du feu se fera sentir essentiellement sur la diversité paysagère, c'est-à-dire à grande échelle, car l'ouverture qu'il cause entraîne des changements physiologiques importants avec la création d'une mosaïque au sein des paysages (Véla, 2002).

Malgré ces rassurantes constatations, l'importance des incendies de ces dernières années pèse énormément sur le milieu forestier et son «*système immunitaire*» (résilience) semble affecté par la puissance du phénomène. **Benabdeli** (1996a) précise qu'au : « *Au rythme actuel de destruction du patrimoine végétal par les incendies, dans un siècle au plus la couverture végétale*

*forestière sera anéantie. Annuellement les feux de forêts détruisent en moyenne près de 2 % de la surface forestière nationale alors que les reboisements ne sont que de l'ordre de 1% soit une perte de l'ordre de 15.000 hectares par an, en supposant que tous les reboisements réussissent mais ce n'est malheureusement pas le cas»*

L'importance des cistaies<sup>22</sup> (considérées comme des modèles de résistance) dans les paysages végétaux des Trara, la disparition totale de la couverture végétale dans beaucoup d'autres zones où s'associent le feu au surpâturage, souligne la gravité de la situation.

Pour estimer l'importance de cette pression sur la végétation, nous avons pris en considération deux critères :

- ◆ l'importance de la biomasse végétale brûlée.
  - Volume incendié est inférieur à 25% ou à ¼ du volume total de la biomasse
  - Volume incendié est compris entre 25% et 50%
  - Volume incendié est compris entre 50% et 75%
  - Volume incendié est supérieur à 75%
- ◆ le temps écoulé depuis le déclenchement du feu.
  - Présence de trace d'incendie mais l'incendie est très ancien pour déterminer l'âge
  - Plus de 5 ans
  - 3-4 ans
  - 1-2 ans

Pour la détermination de la date nous nous sommes référés au témoignage de la population en place. Il faut noter que la détermination des classes 4 et 3 de l'échelle précédente est facile à observer sur le terrain.

#### **4.2.2.1.3. Accessibilité et pénétrabilité**

Le surpâturage et l'incendie, principales perturbations de la zone d'étude peuvent être associés et souvent favorisés par deux autres phénomènes : la pénétrabilité et l'accessibilité. Même s'il paraît peu évident la pénétrabilité et l'accessibilité jouent un très grand rôle dans l'apparition et le développement du surpâturage et de l'incendie. En effet, l'accessibilité aux engins mécaniques pour la mise en culture (labours), de la proximité des points d'eau et des voies de passage favorisant à la fois le parcours, l'installation des habitations et les lieux de contention des animaux et bien sûr le départ d'incendie. L'accessibilité et la pénétrabilité

---

<sup>22</sup> Les modèles de résistance : «*Les recherches inductives sur les successions montrent que le développement de la végétation ne dépend pas seulement des capacités de croissance potentielles des différentes espèces ni des effets directs du milieu. D'une influence tout aussi déterminante, sont les multiples interactions entre les diverses espèces végétales et animales, colonisatrices du site ou migrantes spontanées. C'est ainsi que la progression de la succession peut se trouver bloquée dans le cas extrêmes, tandis qu'elle est plus ou moins fortement retardée dans bien des cas* » (Knapp, 1979 texte adapté de Dasnias, 1987)

peuvent aussi favoriser la surfréquentation des touristes malveillants. Dans ce cadre **Medjahdi** (2001) écrivait : « Aux dégâts déjà considérables liés aux parcours et l'incendie s'ajoutent l'extension de la surfréquentation estivale. En effet, l'augmentation massive des estivants sur les plages du littoral des Trara ces dernières années, soumet la forêt à une pression humaine parfois plus intense et plus dangereuse que les pressions classiques. » Le même auteur ajoute « Les rares groupes qui pénètrent les peuplements ne les pénètrent que pour la recherche du bois pour les grillades où ils s'attaquent souvent même aux arbres (ce phénomène est très fréquent au voisinage des plages d'Agla et El Mekhaled où les estivants ont pris l'habitude des grillades dans les forêts environnantes). Ce type de tourisme constitue une très grande menace d'incendie pour ces peuplements et on ne doit en aucun cas l'encourager ».

Pour apprécier l'accessibilité **Dasnias** (1987) donne une mesure par l'opposé de la distance en mètres à la plus proche voie carrossables. Alors que **Medjahdi** (2001) l'a apprécié selon l'échelle suivante :

- 1- Zone inaccessible
- 2- zone très peu accessible
- 3- zone peu accessible
- 4- zone accessible
- 5- zone très accessible

Nous estimons que cette échelle est subjective et peut varier d'une personne à une autre, ce qui rend impossible toute comparaison et par conséquent toute généralisation. Il faut dissocier la pénétrabilité de l'accessibilité pour proposer les échelles suivantes.

↳ Echelle d'accessibilité :

- 1- Route goudronnée
- 2- Piste forestière carrossable
- 3- Piste forestière non carrossable
- 4- Piste d'animaux ou chemin arabe
- 5- Aucun sentier

↳ Echelle pour la pénétrabilité

- 1- Pénétrabilité très facile (la pénétration n'est pas gênée par les végétaux. L'individu pénètre sans rien toucher)
- 2- Pénétrabilité facile (la pénétration n'est pas gênée par les végétaux, mais l'individu pénètre en touchant quelques végétaux sans aucune résistance)
- 3- Pénétrabilité moyenne (la pénétration est un peu gênée par les végétaux inerte qui présente une légère résistance).
- 4- Pénétration difficile (la pénétration est gênée par les végétaux épineux et certaines buissons et arbustes qui s'accrochent aux habiles)
- 5- Pénétration très difficile ou impossible (impossible de pénétrer sans se faire piquer ou se blesser par les épineux).

#### 4.2.2.2. NOTIONS DE REPONSES

En réponse aux facteurs de l'environnement (facteurs abiotiques et biotiques), les espèces évoluent et s'adaptent (Darwin 1859). Derrière cette évidence darwinnienne, il reste à préciser en quoi consistent ces adaptations. Ces dernières sont issues de compromis entre les différentes tactiques disponibles pour l'espèce, d'après **Southwood** (1988) qui les classe en 5 types d'investissements : (i) dans des adaptations physiologiques aux conditions physiques contraignantes, (ii) dans les défenses contre la prédation (iii) dans le développement somatique (iv) dans la reproduction et (v) dans l'évitement spatio-temporel. De ces adaptations à un environnement local, découlent au cours de l'évolution des stratégies. Une réponse à une perturbation peut revêtir ainsi plusieurs aspects. Nous allons étudier cette réponse seulement sous la vision de deux angles. Les réponses à une perturbation sous les angles physiologique et fonctionnelle.

**Benabdeli** (1996a) s'est intéressé à l'étude de la physiologie et la structure des formations végétales en accordant une part très importante à leur comportement vis-à-vis des pressions anthropozoogènes. Il a été suivi par **Medjahdi** (2001) qui a étudié la réponse de la végétation du littoral des Trara d'un point de vue purement physiologique.

##### 4.2.2.2.1. Les réponses physiologiques

L'approche susceptible d'identifier les groupements végétaux et les formes de réponses devrait être en mesure de décrire de façon rationnelle divers peuplements en fonction de descripteurs, d'une part, identifiables sur le terrain, et d'autre part, agissant sur la physiologie, la dynamique et la structure (Medjahdi, 2001).

**Barbéro** et al. (1988), notaient à propos de l'importance de la connaissance de la structure des formations végétales que : "*la connaissance de la structure de la végétation et donc de la densité respective des différentes espèces dans les formations végétales est capitale pour apprécier les risques d'inflammabilité. Plus l'architecture du tapis végétal et sa stratification est complexe plus les risques de montée en puissance des feux sont aggravés*".

Dans la plupart des cas, la structure de la végétation à grande échelle dépend très directement des actions humaines, qui constituent les clefs de voûte de la structure de la plupart des systèmes écologiques. Les résultats des perturbations sont ainsi représentés fidèlement par la physiologie et la structure. La description basée sur la physiologie et la structure avec la composante floristique ligneuse revêt un caractère capital donc pour donner l'image, la plus juste et la plus fidèle avec le maximum de clarté, des principaux groupements végétaux. Les objectifs assignés à cette identification et description correcte de la végétation se résument à une maîtrise des paramètres pouvant identifier les différentes

formes de structure et de physionomie que connaissent les groupements végétaux en contact de leur environnement (Benabdeli, 1996a).

La structure de la végétation est donc nécessaire pour comprendre les réponses de la végétation. Cet aspect ne peut être cerné qu'en se basant sur quelques paramètres propres aux espèces arborescentes, arbustives et buissonnantes prépondérantes dans la détermination de la physionomie. **Godron** (1982) explique dans ce cadre que : « ...de l'analyse de la structure de la végétation, nous disposons d'un arsenal de méthodes de plus en plus riches, depuis celles de Jaccard (1901, 1908) et de C. Raunkiear (1918), jusqu'à celles de P. Greig-Smith (1964), K Kershaw (1964), M. Calleja, P. Dagnelie et M. Gounot (1962), M. Godron (1966, 1971), Ph. Daget (1976), D. Chessel (1975), M. Farinas (1982) ».

#### **4.2.2.1.1. Les indices concernant la physionomie :**

La description physionomique des groupements végétaux est considérée comme une analyse simple et rapide, représentant fidèlement les conditions écologiques et les pressions anthropozoogènes. Les objets assignés à cette analyse de la végétation se résument à une maîtrise des paramètres pouvant identifier les formes de structure et de physionomie que connaissent les groupements végétaux (Benabdeli, 1996b). **Bonin et al.** (1992) retiennent les critères suivants pour apprécier l'anthropisation : nombre total d'espèces, leur type biologique, le taux d'espèces par type de formation végétale, le nombre d'espèces arbustives et la taille.

☉ **La présence** : La stabilité des principales espèces peut être appréciée par l'importance de la présence de l'espèce dans les relevés. Ces fréquences rendent compte du comportement des espèces vis à vis des conditions du milieu et des pressions que supportent la formation végétale (Godron, 1982 ; Daget, 1976).

La présence joue un rôle important dans la physionomie puisque les espèces dominantes imposent une morphologie au groupement ou à la formation végétale. Une espèce peu jouer un rôle important dans la définition de la physionomie et permet d'identifier la formation végétale, dès que sa présence est supérieure à 10% dans la strate arborescente, supérieure à 20% dans la strate arbustive et/ou supérieure à 50% dans la strate buissonnante (Benabdli, 1996a).

☉ **Coefficient de stabilité** : La présence et la fréquence des espèces imposent la notion de constance, elle est définie par **Van Der Maarel et Werger** (1978) comme : «L'absence de changement dans la composition de la communauté». **Dasnias** (1987) ajoute que « la stabilité se mesure par la résistance à l'envahissement c'est à dire à la modification du cortège ». Rappelons que cette notion a été initialement utilisée pour l'étude des successions et qu'elle a été

utilisée par **Benbdeli** (1996a) pour la description de la physionomie des groupements végétaux en Oranie. Le coefficient de stabilité permet grâce à la fréquence des espèces, d'apprécier le rôle dans sa participation à la physionomie de la formation ligneuse.

- ⊙ **Le recouvrement** : Il se traduit par une évaluation du taux de participation de chaque espèce ou chaque strate dans le recouvrement global. Cet élément permet de confirmer l'impact des autres paramètres sur l'identification et la détermination de la physionomie.

#### 4.2.2.1.2. Les réponses fonctionnelles

Les études écologiques malgré leur diversité peuvent être regroupées sous trois grands volets : La structure, le fonctionnement et la dynamique. Si les études de la structure ont particulièrement marqué les années 1970 et 80 grâce au développement des statistiques, les études sur les fonctionnements des écosystèmes et des communautés au sien de celui-ci ont du gagné du terrain vers le début des années 90. Le sommet de Rio et son concept vedette (la biodiversité et le souci de sa conservation) ont été à l'origine. En effet, **Blondel** (1995) explique cette aptitude en écrivant : « *Toujours dans un souci d'organiser la diversité biologique de manière à identifier les espèces particulièrement importantes et pouvoir intervenir en connaissance de cause, l'une des grandes préoccupations actuelles est de rechercher dans quelle mesure certaines fonctions importantes des écosystèmes pourraient être simultanément assurées par plusieurs espèces... Si elle existe, la redondance pourrait avoir deux fonctions importantes, celle de tamponner les effets à long terme des perturbations... et celles de colmater les fuites...* ».

Ainsi il apparaît que l'idée principale des classifications fonctionnelles propose de regrouper les organismes ou les espèces selon différents critères plus ou moins subjectifs plutôt que par leurs seules affinités historiques ou phylogénétiques (classifications taxinomiques). Elle a pour but de réduire la complexité des systèmes écologiques pour les rendre plus facilement descriptibles et éventuellement prédictibles (Smith et al., 1997).

Les travaux de recherche dans ce domaine foisonnent, et il apparaît nécessaire de bien différencier le *groupe fonctionnel* au sens strict, c'est à dire les groupes d'action ou groupes d'espèces qui ont un effet similaire au niveau du fonctionnement de l'écosystème et les groupes caractérisés par une réponse similaire à un facteur écologique (Lavorel et al 2001). En écologie végétale la majeure partie des études concerne des groupes de réponse, qu'il s'agisse du stress (Grime 1979), de la compétition (Tilman 1990) ou des perturbations (Grime 1979, Lavorel 1998).

La classification fonctionnelle des espèces montrant des réponses semblables aux perturbations est un problème majeur en écologie des communautés (Thompson et al. 1996 ; Lavorel et al. 1997, 1998 ; Médail et al. 1998). L'influence des régimes de perturbations comme



le pâturage ou l'incendie est de plus en plus abordée en termes de groupes fonctionnels, à travers les traits biologiques ou les stratégies adaptatives des espèces (Barbaro et al. 2000).

### ➤ Les stratégies fonctionnelles

Le terme « stratégie » est récurrent, il est cependant controversé pour sa connotation de finalité des processus associés. Les stratégies fonctionnelles sont l'ensemble des processus qui permettent à une espèce de maintenir ou améliorer sa position dans ses milieux de vie habituelle (Grime 1979, Southwood, 1988 ; Westoby 1988 ; Fenner et Thompson 2005). Les stratégies sont supposées avoir pour finalité la dissémination optimale des gènes, porteurs de traits de l'espèce (Vile, 2005). Elles peuvent être considérées comme des complexes de traits, dont l'évolution est coordonnée, permettant à une plante de survivre et de transmettre ses gènes dans des conditions environnementales données.

Cette approche est ancienne, puisque dès 1934 **Raunkier** classe les plantes en fonction de la distance au sol des bourgeons de renouvellement pendant la saison défavorable. Cette classification des formes de croissance est considérée comme une stratégie. Chaque catégorie résume des ensembles de traits corrélés qui relient la persistance et l'architecture des plantes. Les formes de croissance sont efficace pour prédire les changements (et les effets) de la végétation le long de gradients environnementaux (Vile, 2005). Le modèle CSR de **Grime** (1979) utilise la disponibilité des ressources et les perturbations pour classer les stratégies de plantes. Mais historiquement, le modèle de **Marc Arthur et Wilson** (1967) représente une étape déterminante pour des modèles de stratégies (Grime, 1977 ; Grime, 1979 ; Westoby, 1998, Charnov, 2002 ; Westoby et al. 2002). Dans la suite, nous proposons une description plus détaillée du système des stratégies CSR de **Grime** car il est certainement le modèle le plus connu et le plus utilisé en phytoécologie.

### ➤ Les types fonctionnels

**Gitay et Noble** (1997) définissent les types fonctionnels (ou groupe fonctionnels) comme étant : « *des classifications non phylogénétiques menant au groupement d'organismes qui répondent de manière similaire à un ensemble de facteurs environnementaux*<sup>23</sup> ». Ces deux auteurs considèrent que les types fonctionnels sont une simplification du monde réel, utilisés pour extraire des prédictions sur la dynamique des systèmes et sur leurs composantes. Par ailleurs, **Lavorel et al.** (1997) et **Van der Maarl** (2005) s'accordent sur une autre définition des types fonctionnels liés à celle de **Gitay & Noble** (1997) : « *groupes d'espèces qui ont des*

---

<sup>23</sup> « *a functional group is a non-phylogenetic classification leading to a grouping of organisms that respond in a similar way a syndrome of environmental factors* » Gitay & Noble (1997)

*performances, basées sur un ensemble commun d'attributs, similaires dans un écosystème donné*<sup>24</sup> ».

**Gitay & Noble** n'ont pas restreint les types fonctionnels au niveau de l'espèce ni à un ensemble de traits (Vile, 2005).

Par ailleurs **Grime** et ses collaborateurs (Hunt et al. 2004) utilisent le terme « stratégies » comme synonyme du terme « types fonctionnels » ; pourtant, **Lavorel et al.** (1997) précisent que les deux termes sont différents en se basant sur la définition donnée par **Grime** (1992) lui-même. Ceci montre que le concept de classification fonctionnelle est assez vaste et utilisé différemment selon les auteurs. Cependant il semble qu'actuellement un consensus a émergé dans lequel on distingue (i) les groupes d'espèces présentant des réponses similaires à un facteur environnemental particulier, *types fonctionnels de réponse* ; et (ii) les groupes d'espèces ayant des effets similaires sur un ou plusieurs processus écosystémiques, *types fonctionnels d'effet* (Lavoral et Garnier 2002 ; Hooper et al. 2005).

Les traits de vie sont un des outils fondamentaux de cette approche (Keddy 1992b). L'expression « traits fonctionnels » se réfère à des traits directement ou indirectement reliés à une fonction. La terminologie autour des « traits » nécessite également certaines précisions au regard des dérives rencontrées dans la littérature depuis plusieurs années (Semenova & Van Der Maarel 2000). En effet, Vile (2005) note : « certaines études utilisent le terme « trait » pour des mesures au niveau de l'écosystème (p. ex production de biomasse totale [Petchey et al. 2004] effet d'une espèce sur le microclimat du sol [Eviner, 2004], ou comme la réponse globale d'une plante à des variations de son environnement biotique ou abiotique (p ex stratégies C-S-R [Vandvik & Birks 2002], nombres d'Ellenberg [Decers et al. 2004] ; résistance ou tolérance au gel ou à l'herbivore... ». Nous définissons ici un trait comme toute caractéristique qualitative ou quantitative, mesurable sur un individu (de la cellule à l'organisme). Un attribut est la valeur d'un trait dans un milieu donné.

Ces attributs ou traits de vie (les deux mots sont utilisés dans le même sens) peuvent se rapporter à la durée de vie (annuelle ou pérenne), à la morphologie (hauteur de la plante, morphologie des feuilles...), à la physiologie (plante à photosynthèse en C3 ou C4, ...), ou à la biologie de régénération (par dispersion ou végétative, dormance, agent de dispersion, ...) des espèces végétales (Lavorel et al., 1997). Il y lieu de distinguer entre les traits «*soft*» faciles à mesurer et les traits «*hard*» difficiles à mesurer (Weiher et al., 1999).

Les attributs vitaux choisis seront différents selon le type d'écosystème étudié. Les groupes fonctionnels ne sont pas figés aussi, il n'y a pas de classification universelle, ils dépendent de

---

<sup>24</sup> « groupings of species that perform similarly in an ecosystem based on a set of common biological attributes ». Lavorel et al. (1997), Van der Maarel, 2005).

l'objectif de l'étude (Schulze & Mooney, 1993). Nous avons utilisé les groupes fonctionnels pour analyser la réponse de la végétation des Trara aux perturbations suscitées et répondre ainsi aux questions posées dans le chapitre précédent.

### ➤ Les stratégies adaptatives *sensu* Grime

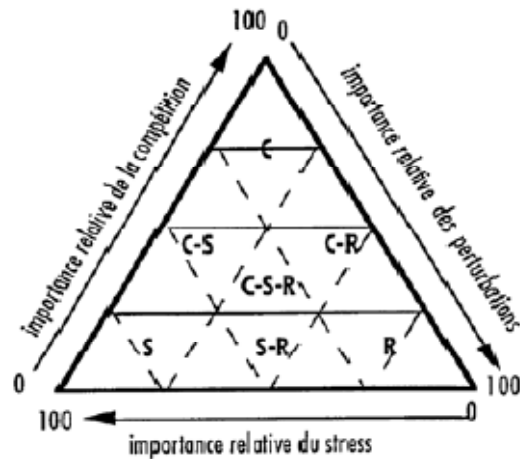
Le premier modèle de stratégie est le concept de *r* et *K*, sélection proposée par **Mac Arthur et Wilson** (1967) et développée par **Pianka** (1970). Il reconnaît deux types d'organismes aux deux pôles du spectre de l'évolution : Les espèces qui privilégient la maintenance de l'individu (grande taille, croissance lente, durée de vie longue et maturité sexuelle tardive) dites de stratégie *K*, les espèces qui favorisent la reproduction (haut taux de reproduction, croissance rapide, maturité sexuelle précoce et durée de vie courte) dites de stratégie *r*. Les cas où *K* ou *r* sont nuls sont biologiquement irréalistes, les espèces se situent en fait quelque part le long du gradient *r*, *K*. Ce modèle écologique est général, il concerne les animaux comme les végétaux.

A la suite de ce modèle, les écologistes ont développé une approche considérant les contraintes de l'environnement comme des facteurs déterminants de stratégies des espèces (Korfiatis and Stamou 1999). **Grime** (1974, 1977) a proposé le modèle C-S-R. Ce Le modèle suppose que le développement de la végétation à un instant et un endroit donné est le résultat d'un équilibre qui s'établit entre l'intensité du stress (qu'il a défini comme les conditions qui limitent la production de biomasse), la perturbation (qui induisent une destruction partielle ou totale de biomasse.vue comme un prélèvement de biomasse) et la compétition. En fait dans ce modèle le stress et la perturbation contrôlent l'intensité de la compétition en agissant sur la densité et la vigueur de la végétation. En croisant l'intensité de perturbation et de stress selon deux classes, faible et élevée, Grime dégage 3 stratégies, (étant admis qu'aucune plante ne peut survivre à des conditions de stress et de perturbation élevées).

**Tableau 38:** Stratégies adaptative *sensu* Grime

<b>Stress</b>		
Perturbation	Faible	Elevé
Faible	C	S
Elevé	R	Non viable

Il replace ensuite ces trois stratégies aux extrémités d'un continuum retraçant tous les niveaux intermédiaires de compétition, stress et de perturbation. La représentation en triangle (Fig.60).



**Figure 60:** Triangle de Grime décrivant les équilibres entre compétition, stress et perturbation et la localisation des différentes stratégies, d’après Grime (1977).

Légende : C pour compétiteur, S pour stress tolérant, R pour rudéral. Ainsi que leurs combinaisons : C-R pour compétiteur rudéral, S-R pour stress tolérant rudéral, C-S pour stress tolérant compétiteur, C-S-R là où la compétition est réduite en intensité par les effets du stress et de perturbations

Véla (2002) a adapté ce concept à la région méditerranéenne, par l’adaptation d’une clef. Cette dernière, permet la détermination des stratégies démographiques à partir de caractère morphologiques et biologiques.

Encadré 8 : Clé d’attribution rapide des sept types principaux de stratégies adaptatives sensu Grime (Véla, 2002).		
1 -	Plante annuelle ou bisannuelle.....	2
1’-	Plante pluriannuelle à vivace.....	3
2 -	Adaptation aux stress (abrouissement, froid, sel, sécheresse), croissance toujours assez lente et réduite, floraison en fin de vie .....	SR
2’-	aucune adaptation aux stress (malacophylle comestible), croissance pouvant être très rapide (nitrophile), floraison précoce et durable durant le cycle de vie.....	R
3 -	Production de graines forte et précoce, à maturation rapide, à longue durée de vie, et forte pouvoir germinatif .....	4
3’-	Production de graines modérée et tardive, à maturation lente, à durée de vie courte à moyenne, et pouvoir germinatif modéré.....	7
4 -	Appareil aérien bien développé et persistant (ligneux phanérophyte).....	5
4’-	appareil aérien réduit (chaméphytes) ou éphémère (hémicryptophytes et géophytes).....	6
5 -	Appareil foliaire adapté au stress (réduit, spinescent, induré, crassulescent, laineux, odorant).....	CSR
5’-	appareil inadapté au stress (important, malacophylle, comestible).....	CR
6 -	Appareil foliaire adapté au stress (réduit, spinescent, induré, crassulescent, laineux, odorant).....	SR
6’-	appareil foliaire inadapté au stress (important, malacophylle, comestible).....	CR

N.B. : ne sont pas différenciés ici les types CS et SC, CR et RC, SR et RS, ni les diverses stratégies triples.

Véla (op. cit.) explique que « Dans l'absolu, il n'y a pas trois stratégies démographiques, mais trois pôles primaires, reliés par des gradients avec une multitude de nuances le long de chacun d'entre eux ou de leur combinaison. Il est possible d'attribuer un système de point pour chaque caractère représentatif d'une stratégie selon qu'il est unique (1 point) ou partagé avec d'autres stratégies (0,5 point). Etant donné qu'il est très difficile de mesurer précisément chaque attribut, on limite volontairement au final le nombre de catégories avec généralement les stratégies pures (C, S, R), les stratégies intermédiaires (CS, CR, SR), et les stratégies triples (CSR).» (Tab.39).

**Tableau 39:** attribution quantifiée des caractères morphologiques et biologiques (d'après Grime 1977 et Médail 1996, modifié)

Attributs		C	S	R
Biologie	Ligneux	0,5	0,5	
	Herbacé vivace	0	0	0
	Herbacé annuel			1
Morphologie aérienne	Plasticité morpho, feuilles denses	0,5	0	
	Port de taille réduite		0	0,5
Croissance potentielle	Lente		1	
	Moyenne	1		
	Rapide			1
Taille feuilles	Grandes	0,5		0
	Moyenne	0	0	0
	Petites		0,5	0
Consistance feuilles	Molles	0,5		0,5
	Crassulescentes		1	
	Coriaces	0,5	0,5	
Production foliaire	Pic pendant l'optimum annuel	0,5		0,5
	Pas de pic défini		1	
Longévité foliaire	Courte (infra-annuelle)			1
	Moyenne (annuelle)	1		
	Longue (sempervirente)			
Floraison	Après production maxi de l'indiv.	0,5	0	
	Précoce dans le développement		0	0,5
Production ann. de graines	Faible à moyenne	0,5	0,5	
	Forte			1
Maturité des fruits	Lente (avec délai)	0,5	0	
	Rapide (sans délai)		0	0,5
Résistance prédation	Faible	0,5		0,5
	Moyenne (ex : substances)	1		
	Importante (ex. : épines)		1	

## ➤ Le choix des traits de vie à étudier

Généralement les traits de vie utilisés pour caractériser la réponse de la végétation à une perturbation sont classés en trois catégories : traits morphologiques, traits d'histoire de vie et traits de régénération (Lavorel *et al.*, 1997). Nous avons retenu en plus des stratégies adaptatives sensu **Grime** (1977), et les types biologiques de **Raunkiaer** (1934), les types de dissémination, types lumineux, type nutritifs, types pollinisations, types multiplications végétatives, Phénologique. Les différentes classes des traits de vie retenues sont indiquées ci-dessous :

## ↳ Types de disséminations

La dispersion des propagules a une grande importance non seulement pour assurer la survie des plantules, mais aussi pour la structure des populations végétales (Blondel, 1986). C'est les travaux de **Molinier & Müller** (1938) et de **Van Der Pijl** (1982) qui servent en général de référence pour classer les espèces végétales en fonction de leur mode de dissémination (par le vent, l'eau, les animaux, l'Homme, ou la plante elle-même). Cinq principaux types de dissémination et (diverses sous-catégories) ont été retenus dans ce travail :

- 1) **Anémochorie** : espèces dont dissémination assurée par le vent. Selon leur morphologie on distingue :
  - ✓ **Anémochores légers** (Alég) : Plantes dont les diaspores sont très légères (microspermales) et/ou dotées d'un dispositif aéroporteur très efficace (pappus). Les diaspores peuvent planer longuement. Elles présentent soit un faible poids (Cryptogame, Orchidaceae), soit des poches à air dans les tissus procurant une faible densité aux graines (Orchidaceae, Orobanchaceae, ...), ou encore des aigrettes comme chez certaines Compositeae (*Centaurea*, *Picris*, *Urospermum*, *Conyza*, ...)
  - ✓ **Anémochores lourds** (Alou) : Plantes dont les graines sont plus grosses, mais dotées d'un dispositif aéroporteur qui permet leur transport à une distance plus grande que la simple gravité ne le permet (samares, ect.). Les diaspores sont caractérisées par des aigrettes peu développées, des organes plumeux (*Clematis*), une pilosité abondante, des prolongements ailés (Cruciferae, Pinaceae, samare, certaines siliques, ...) ou encore par des pièces florales persistantes (correspond à beaucoup de Gramineae notamment *Brachypodium*).
  - ✓ **Anémochores rouleurs** (Arou) : Plantes dont les diaspores sont roulées à la surface du sol. Elles sont généralement volumineuses, de forme globalement sphérique ou étalée et offrent une grande prise au vent
  - ✓ **Anémochores à tige projetante (Apro)** : Plantes dont les tiges, pédoncules ou rameaux, balancés par le vent projettent les graines à quelque distance du pied mère (Cistaceae, Caryophyllaceae).
- 2) **Autochorie** (Auto) : les diaspores sont disséminées par les plantes elles-mêmes.
- 3) **Barochorie** (Baro) : Plantes ne disposant d'aucun moyen particulier de dissémination des diaspores, qui tombent par le seul fait de la gravité. Cette catégorie a aussi été nommée semachorie par **Gutián & Sánchez** (1992) ou espèces sans moyen de dissémination (*no special device*) par **Willson et al.** (1990).
- 4) **Hydrochorie** (Hydr) : espèces dont les diaspores sont disséminées par l'eau, les diaspores étant transportées par les eaux fluviales ou de ruissellement. L'ombrochorie où l'expulsion des diaspores se fait par l'intermédiaire de dispositifs ballistiques nécessitant des pluies battantes, est marginale. L'eau intervient soit ainsi

comme un agent de transport, soit comme un agent mécanique lorsque les gouttes de pluie libèrent les diaspores.

5) **Zoochorie** : espèces dont les diaspores sont disséminées par les animaux. On distingue :

- ✓ Epizoochorie (Zépi) : les diaspores disposent d'organes adhésifs (crochets, épines, soies ou substances visqueuses ou glanduleuses) leur permettant d'être véhiculés par des animaux (vertébrés en général).
- ✓ Endozoochorie (Zend) : les diaspores ingérées par les animaux sont restitués après passage dans le tube digestif qui en déclenche leur capacité germinatif. Il y a lieu de distinguer les diaspores à pulpe (baie, drupe ou autre), disséminées en général par les oiseaux, des diaspores sans pulpes, véhiculées dans les tubes digestif des herbivores (bovins, ovins, caprins...)
- ✓ Zoochorie à élaéosome (= Stomatochories) (Zélé) : les diaspores possèdent un élaéosome, appendice sécrétant une substance huileuse nutritive attractive. En général ce sont les fourmis qui assurent ce type de dissémination, aussi peut il être assimilé à la myrmécochorie (*Rosmarinus officinalis*, ...)
- ✓ Dyszoochorie (Zdys) : les diaspores, riche en substances de réserve, servent de nourriture aux animaux qui les amassent, mais en général en égarent une partie qui peut germer.

### ↳ Les types lumineux

Ce trait de vie permet de savoir si le milieu dans lequel on se trouve est plutôt un milieu ouvert riche en lumière ou un milieu fermé où la lumière a du mal à pénétrer. Les espèces ont été réparties en fonction de l'univalence ou de la polyvalence de leurs caractéristiques biologiques vis-à-vis du facteur :

- ◆ **Les espèces héliophiles** : plantes qui se développent en pleine lumière.
- ◆ **Les espèces sciaphiles** : plantes qui se développent à l'ombre.
- ◆ **Les espèces tolérantes** : plantes qui se développent aussi bien à la lumière qu'à l'ombre, ou bien plantes préférant les expositions de demi-ombre.

### ↳ Les types nutritifs

Ce type permet d'avoir des informations sur le type de milieu sur lequel se développent les plantes. Il classe les plantes rencontrées en cinq catégories.

- ◆ **Oligotrophe** : Plantes autotrophes qui se développent sur des milieux pauvres en éléments minéraux.
- ◆ **Mésotrophe** : plantes autotrophes qui sont dont croit dans des milieux dont la valeur nutritive est variable.
- ◆ **Eutrophe** : plantes autotrophes qui se développent dans des milieux riches en nutriments
- ◆ **Parasité** : plantes holo- ou héli-parasites nécessitant la présence d'une plante hôte pour se développer.

## ↳ Les types pollinisateurs

Selon le mode de pollinisation, avec l'intervention d'un agent extérieur ou non et la nature de ceux-ci, les plantes rencontrées se classent en cinq catégories. Trois types principaux et deux intermédiaires.

- ◆ **Anémogame** : Plantes dont le pollen est transporté par le vent, qu'elles soient auto-compatibles ou non.
- ◆ **Entomogame** : Plantes exclusivement ou essentiellement entomogames.
- ◆ **Hydrogame** : Plantes dont la pollinisation nécessite la présence d'eau pour se déplacer.
- ◆ **Anémogame/ Entomogame** : Plantes pollinisées autant par le vent que par les animaux.
- ◆ **Autogame/Entomogame** : Plantes entomogames optionnelles n'étant pas auto-incompatibles et pouvant donc fréquemment s'auto-féconder.

## ↳ Les types végétatifs

Les végétaux présentent en plus de la multiplication sexuée par graines, la capacité de se régénérer par multiplication végétative. Ce mode de régénération peut avoir lieu en l'absence de germination ou en supplément de la dispersion de graines. Sept catégories de multiplications végétatives ont été renseignées pour les plantes rencontrées, en fonction de leur capacité de multiplication végétative et de la nature des organes permettant cette reproduction (inspirées de Jauzen 1995, Valdès et al. 1987, Fennane et al. 1999 et 2007).

- ◆ **Bulbes et bulbilles** : plantes dont la multiplication est assurée par la fragmentation du bulbe et ou par la présence de bulbilles (aériens) ou caïeux (souterrains).
- ◆ **Drageons** : plantes dont la multiplication est assurée par des bourgeons adventifs verticaux émis les racines.
- ◆ **Marcottage naturel** : plantes dont les tiges retombent habituellement sur le sol afin de s'enraciner spontanément.
- ◆ **Rhizomes** : plantes dont la multiplication végétative est assurée par des tiges souterraines rampantes possédant suffisamment de réserves nutritives.
- ◆ **Stolons épigés et/ou hypogés** : Plantes dont la multiplication végétative est assurée par des tiges rampantes souterraines ou aériennes, en produisant des racines adventives.
- ◆ **Tubercules** : plantes dont la multiplication végétative est assurée par des organes souterrains tubérisés pouvant se fragmenter ou se détacher.



## ↳ Les types phénologiques

Il s'agit de la durée de vie de la plante en l'absence d'accidents destructeurs tels que le feu ou une coupe forestière. Les plantes rencontrées sont classées en cinq catégories :

- ◆ **Annuel** : plantes dont la durée de vie est toujours inférieure à 12 mois.
- ◆ **Bisannuel** : plantes dont la durée de vie est obligatoirement supérieure à 12 mois, mais généralement inférieure à 2 ans.
- ◆ **Caduc** : plantes pérennes ligneuses, dont le cycle annuel comporte deux phénophases, l'une feuillée, l'autre défeuillée. La durée de vie des feuilles est inférieure à 12 mois.
- ◆ **Sempervirent** : plantes pérennes ligneuses, dont le cycle annuel comporte une seule phénophase, feuillée toute l'année. La durée de vie des feuilles est supérieure à 12 mois.
- ◆ **Vivace** : plantes herbacées pérennes, dont le cycle de vie est généralement supérieur à 2 ans.

## 4.3. METHODOLOGIE

Le but recherché dans cette partie est l'explication des réponses de la végétation aux perturbations suivant les principes développés ci-dessus. Nous avons choisi de vérifier l'action des quatre perturbations précitées sur les groupements végétaux. Pour rapprocher l'analyse des conditions réelles du milieu, la prise en compte des facteurs mésologiques est donc nécessaire.

### 4.3.1. Mésologie

Pour cela, chaque relevé floristique est associé à une série de variables stationnelles rendant compte des conditions topographiques *sensu lato* (altitude, pente...), des taux de recouvrement des principales strates de végétation.... La description des principaux paramètres du milieu, est basée sur la méthodologie employée par **Medjahdi** (2001) et inspirée de **Godron et al.** (1968). Chaque relevé intégrant :

#### ⊙ Topographie *sensu lato* :

- Altitude (en m), codée selon le gradient suivant : 1 = 0-100 m ; 2= 101-200 ; 3 = 201-300 ; 4 = 301-400, 5 = 401-500 ; 6= 500 et plus.
- Exposition du versant, codée selon un gradient d'ensoleillement (1 = N ; 2=NE, NW ; 3= E, W aucune, 4 = SE, SW ; 5 = S).
- Pente, codée en classes de pourcentage (0=nulle, 1= 1-10 %, 2= 10-25% ; 3= 25-50 % ; 4 = 50-100%).

## ☉ Stratification et Recouvrement

Pour faire ressortir les grandes lignes de la structure verticale de la végétation seule quatre strates ont été retenues : arborescentes, arbustives, sous-arbustives ou buissonnantes et herbacées. L'identification de ces trois strates se fait suivant l'échelle avancée par **Benabdeli** (1996a) pour la végétation ligneuse de l'Oranie :

- Strate arborescente : 4 mètre et plus
- Strate arbustive : entre 1,50 m et 4 m
- Strate buissonnante : entre 0,50 m et 1,50 m
- Strate herbacées : inclus toutes les espèces non ligneuses. Ces espèces ne dépassent pas les 0,50 m en général.

Pour chaque relevé sont notés : le pourcentage du recouvrement global et les recouvrements des quatre strates identifiées. Le recouvrement des différentes catégories retenues, est codé en classes de pourcentage : 0 = absent ; 1 = 1-10% ; 2 = 10-25% ; 3 = 25-50 % ; 4 = 50-75 ; 5 = 75-100%

La stratification a été introduite aussi comme une forme de réponse. En effet, généralement les processus de dégradation se définissent par une modification floristique mais aussi par une altération de la structure se traduisant par l'altération partielle ou totale de la stratification. Souvent la strate arborescente est la première victime des différents facteurs de dégradation. Pour évaluer cette variable l'échelle suivante a été adoptée (Medjahdi, 2001) :

- 3- présence des strates arborescente, arbustive et buissonnante
- 2- présence des strates arbustive et buissonnante
- 1- présence uniquement de la strate buissonnante

## ☉ Erosion

Cette variable est considérée comme forme de réponse, car elle reflète l'efficacité des différents groupements végétaux dans le maintien du sol. L'échelle utilisée pour l'évaluation de cette variable est inspirée du code pour le relevé méthodique de la végétation et du milieu (Godron et al., 1968) :

- 5- Erosion hydrique par ravins
- 4- Erosion hydrique par rigoles
- 3- Erosion hydrique par nappe forte
- 2- Erosion hydrique par nappe moyenne
- 1- Erosion hydrique par nappe faible

### 4.3.2. Traitements statistiques

Les données traitées en écologie sont volumineuses et nécessitent des techniques appropriées d'analyse statistique multidimensionnelle. Le terme d'ordination a été introduit en écologie végétale par **Goodall** (1963) pour désigner l'arrangement réciproque des espèces et des relevés d'un tableau floristique ou faunistique (Choler, 2002). L'AFC mise au point par **Benzécri** (1973) a commencé à être au moment où l'informatique a rendu possible le traitement de très grands tableaux. Les classifications se sont beaucoup répandues depuis que les logiciels sont disponibles, elles ont de plus en plus tendance à être utilisées conjointement aux ordinations, ce qui sera fait ici, car elles sont complémentaires.

L'apparition des méthodes statistiques a suscité une certaine réticence de la part des naturalistes. En effet, **Greig-Smith** (1980) écrit : « *Le développement initial des techniques d'ordination et leur accueil par les écologistes ont été entravés par l'idée fautive suivant laquelle l'ordination suppose d'admettre les variations de la végétation comme un continuum, autant que par une suspicion à l'égard des approches mathématiques* » **Dasnias** (1987) ajoute « ... et certainement aussi par la confusion entre les méthodes statistiques multidimensionnelles et le support informatique qui les a rendues accessibles, avec pour toile de fond le mythe de l'ordinateur remplaçant l'intelligence humaine. **Debremez** (1976) après avoir fait l'éloge du subjectivisme de l'intuition qu'il oppose à la prétention d'objectivité des techniques numériques écrit par exemple ceci : « (...) qu'offrent les méthodes modernes ? Elles ne traitent que les informations fournies et il est impossible de transmettre à une machine tous les éléments perçus par l'esprit. Traitement statistique ou mathématique signifie donc perte d'information ». Au nom de l'orthodoxie, cet auteur prétendrait-il que c'est calculer en vain ? ».

Nulle ne peut contester l'apport des statistiques multidimensionnelles dans le développement de l'écologie. L'analyse statistique et particulièrement les analyses factorielles ont une place de choix en écologie. La question des moyens de parvenir à l'objectivité demeure avec ou sans statistiques. Mais il faut admettre qu'elles sont parfois (si non pour beaucoup d'utilisateur non avertis) perçue comme *une fin en soi et non comme un outil*. **Choler** (2002) précise à cet effet : « *La formule a néanmoins le mérite de pointer sur l'ambivalence introduite par l'analyse multivariée en écologie : la méthode est à la fois « dévoilante », car la réduction de dimension qu'elle opère permet ce passage du compliqué au simple, mais elle est aussi « masquante » parce que les axes d'inertie qui ordonnent la diversité biologique correspondent à des variables synthétiques et abstraites. Par-delà l'intérêt réel de ces techniques, il est indéniable que leur utilisation massive (parfois effrénée ?) et leur degré croissant de sophistication ont largement contribué à délimiter un cercle de scientifiques se reconnaissant à travers un langage commun. Le*

*phénomène semble particulièrement marqué en Europe. Bourdieu (2001) souligne qu'une telle autonomisation des acteurs – la création du «champ» – accompagne souvent l'emprise croissante du formalisme mathématique.»*

Nous allons développer ci-dessous les principales analyses multivariées utilisées. Il faut noter que l'AFC et CHA ont été décrits dans le chapitre précédent.

#### **4.3.2.1. L'analyse en Composantes Principales (ACP)**

L'analyse en composantes principales (ACP) est une méthode très efficace pour l'analyse de données quantitatives (continues ou discrètes). Cette analyse se rapproche ainsi de l'AFC mais s'applique à des données quantitatives. Elle permet de visualiser et analyser rapidement les corrélations entre les variables, observations initialement décrites par variables sur un graphique à deux ou trois dimensions, construit de manière à ce que la dispersion entre les données soit aussi bien préservée que possible. Elle permet aussi de construire un ensemble de  $P$  facteurs non corrélés ( $P \leq N$ ) qui peuvent ensuite être réutilisés par d'autres méthodes (la régression par exemple). Les limites de l'ACP viennent du fait que c'est une méthode de projection, et que la perte d'information induite par la projection peut entraîner des interprétations erronées. Des astuces permettent cependant d'éviter ces inconvénients

#### **4.3.2.2. L'analyse canonique des correspondances (ACC)**

Un outil statistique bien adapté à l'étude des relations espèces-milieu est l'AFCVI ou Analyse Canonique des Correspondances (ACC ou encore *Canonical Correspondence Analysis*, CCA selon la dénomination anglaise). Il s'agit fondamentalement d'une analyse de co-inertie fondée sur l'étude de deux tableaux appariés : un tableau floristique croisant espèces et sites et un tableau environnemental (ou mésologique) croisant les mêmes sites et des variables d'habitat. Cette analyse consiste donc à mettre en corrélation un ensemble de descripteurs (variables explicatives dites instrumentales) avec un groupe de variables à expliquer (tableau de contingence) (Ter Braak 1986 et 1987, Lebreton *et al.* 1988b).

L'ACC a pour but de trouver la corrélation maximale entre les combinaisons linéaires (variables canoniques) de deux groupes de descripteurs (Ter Braak 1986 et 1987, Lebreton *et al.* 1988b). Elle permet de reconnaître la part de variance du tableau de contingence expliqué par le tableau de variables disjonctées (Lebreton *et al.* 1988b). De plus, l'ACC est très peu sensible à la présence d'espèces rares et à l'effet «Guttman<sup>25</sup>». On peut noter que l'AFCVI gagne en robustesse si le rapport nombre de variables, nombre d'individus est inférieur à

---

<sup>25</sup> Effet Guttman ou «en fer à cheval» : sur de grands tableaux phytosociologiques, le principal gradient au lieu de correspondre à l'axe 1, forme une arche dans le plan 1X2. Hill & Gauch (1980) ont amélioré l'AFC en proposant la « detrended correspondence analysis » DCA qui corrige ce vice. Mais Grabherr (1985) a démontré l'adéquation de l'DCA sur des données phytosociologiques connues à l'avance.

1/10. Comme dans le cas de l'AFC les points relevés, les points espèces et les points variables sont projetés dans des plans factoriels et les regroupements sont réalisés grâce à la CAH du moment d'ordre deux afin de faciliter l'interprétation. Ainsi il est possible de caractériser des groupes de relevés par des groupes d'espèces auxquelles sont associés des traits de vie particuliers, des conditions de milieu et des perturbations. Les ACC ont été réalisées avec le logiciel XLSTAT2010 © de la société Adinsfot<sup>26</sup>.

## 4.4. RESULTATS ET INTERPRETATIONS

### 4.4.1. Réponses Physiologique

#### ➤ *La présence*

La présence joue un rôle très important dans la physiologie puisque les espèces dominantes imposent une morphologie à l'habitat. Une espèce peut jouer un rôle important dans la définition de la physiologie et permet d'identifier la formation végétale, dès que sa présence est supérieure à 10% dans la strate arborescente, supérieure à 20% dans la strate arbustive et/ou supérieure à 50% dans la strate buissonnante. Si on tient compte maintenant de ces valeurs avancées par **Benabdli** (1996a) pour la végétation de l'Oranie. Les espèces qui peuvent participer à la détermination de la physiologie dans Les Monts des Trara sont (Tab.40) :

- Strate arborescente : *Pinus halepensis* et *Tetraclinis articulata*
- Strate arbustive : *Tetraclinis articulata*
- Strate buissonnante : *Lavandula dentata*, *Tetraclinis articulata*, *Pistacia lentiscus*, et *Cistus monspeliensis*

Seul le pin d'Alep et le thuya sont présents dans plus de 10% des relevés sous la forme arborescente alors que le nombre d'espèces arborescentes présentes dans la zone est plus important. La strate arbustive est encore moins riche en essence où seul le thuya est convenablement présent. Le thuya est aussi bien représenté dans la strate buissonnante. Cette dernière est dominée par la lavande, les buissons du thuya (régénération), le lentisque et le ciste de Montpellier. La lavande présente son maximum d'extension dans les tétraclinaies de l'Oranie littorale et sub-littorale (Hadjadj, 1996).

---

<sup>26</sup> <http://www.xlstat.com/fr/home>

Tableau 40: Degré de présence des espèces végétales ligneuses par strate

STRATE	GENRE ESPECE	% PRESENCE	COEF.
Arborescente	<i>Pinus halepensis</i>	20,11	II
	<i>Tetraclinis articulata</i>	10,61	I
	<i>Quercus suber</i>	3,9	I
Arbustive	<i>Tetraclinis articulata</i>	32,4	III
	<i>Pinus halepensis</i>	16,2	II
	<i>Arbutus unedo</i>	6,14	I
	<i>Phillyrea angustifolia</i>	5,02	I
	<i>Erica arborea</i>	4,46	I
	<i>Olea europea</i>	4,40	I
	<i>Pistacia lentiscus</i>	3,35	I
	<i>Quercus suber</i>	2,79	I
	<i>Juniperus phoenicea</i>	2,23	I
	<i>Quercus coccifera</i>	2,23	I
Buissonnante	<i>Lavandula dentata</i>	62,56	IV
	<i>Tetraclinis articulata</i>	59,21	III
	<i>Pistacia lentiscus</i>	58,65	III
	<i>Cistus monspeliensis</i>	58,10	III
	<i>Phagnalon saxatile</i>	44,13	III
	<i>Calicotome intermedia</i>	42,45	III
	<i>Ampelodesma mauritanica</i>	41,34	III
	<i>Satureja barceloi</i>	32,40	II
	<i>Genista hirsuta subsp. erioclada</i>	25,69	II
	<i>Rosmarinus eriocalyx</i>	24,02	II
	<i>Chamaerops humilis</i>	30,72	II
	<i>Olea europea</i>	20,11	II
	<i>Erica multiflora</i>	20,67	II
	<i>Genista caballeroi</i>	19,55	I
	<i>Teucrium capitatum</i>	18,99	I
	<i>Globularia alypum</i>	18,43	I
	<i>Fumana thymifolia</i>	17,87	I
	<i>Lavandula stoechas</i>	17,87	I
	<i>Pinus halepensis</i>	16,75	I
	<i>Fumana laevipes</i>	16,75	I
	<i>Quercus coccifera</i>	16,2	I
	<i>Cistus clusii</i>	15,08	I
	<i>Asparagus acutifolius</i>	13,96	I
	<i>Phillyrea angustifolia</i>	13,96	I
	<i>Erica arborea</i>	13,4	I
	<i>Teucrium pseudo-scorodonia</i>	12,84	I
	<i>Cistus albidus</i>	10,61	I
	<i>Arbutus unedo</i>	10,05	I
	<i>Genista tricuspida</i>	9,49	I
	<i>Myrtus communis</i>	9,49	I
	<i>Cistus ladaniferus</i>	8,93	I
	<i>Asperula hirsuta</i>	8,37	I
	<i>Stipa tenacissima</i>	7,82	I
	<i>Ulex parviflorus subsp. africanus</i>	7,82	I

Sa forte présence souligne l'ouverture du milieu. Le lentisque présente également son maximum d'extension dans les tétraclinaies littorales et où il domine souvent les premiers

stades de dégradation de celle-ci (Alacarz, 1983). Le ciste de Montpellier est commun à plusieurs séries de dégradation où les incendies sont assez fréquents. La forte présence du thuya dans les deux dernières strates et la dominance du pin d'Alep à la strate arborescente sont en relation avec les boisements.

Malgré la réussite de ces boisements, le thuya gagne de plus en plus de terrain suite à l'ouverture des peuplements de pin d'Alep, car le *Tetraclinis articulata* a un très grand pouvoir de régénération et de résistance à l'incendie. La forte présence des cistes dans la strate buissonnante en est d'ailleurs la preuve.

### ➤ *Le coefficient de stabilité*

Il permet d'apprécier le rôle de chaque espèce dans la physionomie de la formation végétale, grâce à sa fréquence. Les résultats obtenus pour chaque espèce (Tab.42) mettent en évidence l'instabilité de la strate arborescente, où aucune espèce ne dépasse les 50%. Le pin présente la valeur la plus élevée (20%) devant le Thuya et le chêne liège (10 et 5 % respectivement). La strate arbustive, est marquée par une relative dominance du thuya (30%) suivie par pin d'Alep (15), alors que les autres espèces ne représentent que de très faible valeur. Cependant la strate buissonnante présente une stabilité plus importante avec des taux assez forts pour les espèces les plus xérophytes et les plus résistantes aux mutilations.

Les principales espèces de la strate buissonnante

<i>Lavandula dentata</i>	60	<i>Calicotome intermedia</i>	35
<i>Pistacia lentiscus</i>	60	<i>Satureja barceloi</i>	35
<i>Cistus monspeliensis</i>	60	<i>Genista hirsuta subsp. erioclada</i>	30
<i>Tetraclinis articulata</i>	50	<i>Chamaerops humilis</i>	30
<i>Phagnalon saxatile</i>	40	<i>Rosmarinus eriocalyx</i>	25
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	40	<i>Olea europea</i>	20

Ces espèces appartiennent à la série du thuya (Alcaraz, 1982). La stabilité de ces dernières montre la grande résilience de cette série. Dans des conditions écologiques peu favorables et sous la pression permanente de l'homme et de ses animaux, le thuya arrive à conserver un sous-bois contribuant à lutter efficacement contre l'érosion, le ruissellement et la déforestation en général.

Le cortège floristique de la tétraclinaie est cependant beaucoup plus important. **Medjahdi** (2001) explique cela en disant que « *L'olivier sauvage, le Diss, le calicotome qui sont régulièrement bien représentés dans la quasi totalité des tétraclinaies de l'Oranie n'ont qu'un très faible indice de stabilité. En effet, l'olivier s'accommode moins bien que le lentisque des sols trop sableux dans ce secteur littoral et le diss par sa prédominance dans la tétraclinaie semble essentiellement conditionné par l'importance de l'humidité, de l'argile et surtout des sableux siliceux (Alacarz, 1983), d'où leur faible présence. Le diss et le calicotome se concentrent essentiellement dans les zones les plus reculées*

de la mer». Nous pensons que l'origine de la grande stabilité de la lavande, le lentisque, le Ciste de Montpellier et le thuya est plutôt liée aux incendies.

**Tableau 41** : Le coefficient de stabilité des principales espèces ligneuses

PRINCIPALES ESPECES	GROUPES DE RELEVES													Moy.	CI	Ad
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
<b>Strate arborescente</b>																
<i>Pinus halepensis</i>	5	10	60	15	0	0	25	40	35	0	40	10	0	20	5	+
<i>Tetraclinis articulata</i>	0	15	5	35	0	0	0	0	0	0	10	0	40	10	6	+
<i>Quercus suber</i>	0	0	0	10	65	10	0	0	0	0	0	0	0	5	6	+
<b>Strate arbustive</b>																
<i>Tetraclinis articulata</i>	10	35	40	50	35	10	10	40	20	0	25	35	70	30	7	1.1
<i>Pinus halepensis</i>	5	5	30	10	0	0	30	0	35	0	40	30	0	15	9	+
<i>Arbutus unedo</i>	5	0	0	25	15	0	0	0	0	0	0	0	30	5	10	+
<i>Phillyrea angustifolia</i>	0	0	5	10	15	0	0	0	0	0	0	0	50	5	10	+
<i>Erica arborea</i>	0	0	0	20	15	0	0	0	0	0	0	0	20	5	10	+
<i>Olea europea</i>	0	10	5	5	35	0	0	0	0	0	0	0	10	5	10	+
<i>Juniperus phoenicea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	5	10	+
<i>Quercus suber</i>	0	0	5	5	50	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	+
<b>Strate buissonnante</b>																
<i>Lavandula dentata</i>	80	70	80	35	5	60	40	75	90	80	60	55	70	60	2	2.2
<i>Tetraclinis articulata</i>	65	70	70	65	0	35	40	60	65	20	60	80	40	50	3	1.1
<i>Pistacia lentiscus</i>	65	30	75	60	50	60	55	75	35	80	75	65	50	60	2	2.2
<i>Cistus monspeliensis</i>	70	70	30	90	85	25	15	75	20	100	75	50	50	60	2	2.2
<i>Phagnalon saxatile</i>	50	60	50	20	0	35	60	50	100	60	25	30	0	40	7	1.1
<i>Calicotome intermedia</i>	60	65	50	35	35	50	30	50	25	20	40	40	0	35	9	1.1
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	60	45	35	60	100	10	25	35	25	20	25	25	50	40	7	1.1
<i>Satureja barceloi</i>	25	10	40	10	0	10	60	25	80	60	90	60	0	35	9	1.1
<i>Genista hirsuta subsp. erioclada</i>	10	5	35	5	0	0	45	25	65	20	75	80	0	30	8	1.1
<i>Rosmarinus eriocalyx</i>	5	5	20	0	0	0	30	50	10	60	90	80	0	25	12	+
<i>Chamaerops humilis</i>	35	60	40	5	15	60	10	25	0	80	75	20	0	30	9	1.1
<i>Olea europea</i>	5	50	15	10	0	35	40	10	20	0	10	5	30	20	15	+
<i>Erica multiflora</i>	15	0	30	10	0	0	0	25	0	60	100	45	20	25	12	+
<i>Genista caballeroi</i>	30	5	10	80	35	0	0	10	10	0	0	0	20	15	16	+
<i>Teucrium capitatum</i>	10	30	15	0	0	0	70	0	20	0	10	25	10	15	16	+
<i>Globularia alypum</i>	10	15	20	5	0	0	10	10	10	0	40	65	0	15	16	+
<i>Fumana thymifolia</i>	10	10	0	0	0	0	75	10	20	20	25	45	0	15	16	+
<i>Lavandula stoechas</i>	35	5	0	40	65	25	15	10	10	0	0	0	20	15	16	+
<i>Pinus halepensis</i>	5	0	25	15	0	0	0	10	35	60	25	40	0	15	16	+
<i>Fumana laevipes</i>	5	20	0	0	0	0	40	25	10	20	25	55	0	15	16	+
<i>Quercus coccifera</i>	20	5	0	25	35	0	0	0	0	60	75	15	30	20	15	+
<i>Cistus clusii</i>	10	0	10	5	0	0	15	0	0	20	50	70	0	15	16	+
<i>Asparagus acutifolius</i>	15	0	35	25	0	0	0	0	20	40	0	10	20	15	16	+
<i>Phillyrea angustifolia</i>	10	10	0	25	0	0	0	0	0	0	75	15	30	15	16	+
<i>Erica arborea</i>	5	0	5	70	85	0	0	0	0	0	0	0	0	15	16	+

### ➤ Le taux de recouvrement

Le recouvrement représente la projection de la biomasse de toutes les espèces sur le sol et peut dépasser les 100% car il y a un chevauchement entre les espèces appartenant à différentes strates. Le pourcentage moyen de recouvrement global et la contribution de chaque strate dans le recouvrement global se récapitulent dans le tableau 43.

Le recouvrement global moyen des relevés est important. Cette importance est due surtout à la forte contribution de la strate buissonnante. Ces valeurs confirment encore une fois



l'ouverture du milieu et le rôle que joue la strate buissonnante en matière de lutte contre l'érosion, de stabilité de la couverture végétale et de protection de la phytocénose malgré les agressions qu'elle subit et les conditions édapho-climatiques souvent défavorables.

**Tableau 42** : Taux de recouvrement par strate

STRATES	RECOUVREMENT (%)
Arborescente	15,05
Arbustive	18,96
Buissonnante	55,58
Herbacée	23,2
Sol nu	22,91
Recouvrement global	76,70

### ➤ Synthèse

L'analyse des principaux aspects physiologiques de la végétation ligneuse selon la méthodologie proposée par **Benabdli** (1996a), met en relief l'importance de la strate sous-arbustive dans les différentes formations. Quatre espèces dominent cette strate : le thuya, le lentisque, la lavande dentée et le ciste de Montpellier. Ces espèces font toutes parties du cortège floristique de la série du thuya en Oranie. Les résultats de cet aperçu physiologique sont en accord avec ceux obtenus par **Benabdli** (1996a) pour les régions semi-arides intérieures de l'Ouest algérien. Cependant une différence capitale existe au niveau de l'absence « physiologique » des autres strates. L'importance de la strate buissonnante est sans doute liée en partie aux conditions du milieu (bioclimat semi-aride, forte pressions anthropozoogènes par endroit...), mais aussi à l'histoire de la région. En effet, malgré la faible stabilité de la strate arborescente celle-ci existe belle et bien. Elle est marquée par la dominance du Pin d'Alep. Il a été démontré que cette essence est introduite dans le cadre des boisements des années 1970 qui ont particulièrement marqué la région. Une deuxième remarque doit être signalée. L'intensité des boisements et des travaux de DRS souligne l'importance de la dégradation à l'époque. La stratification actuelle met en évidence donc une évolution progressive et non pas le contraire. Le pin d'Alep domine la strate arborescence grâce à sa croissance rapide et assure les bonnes conditions pour le thuya qui le suit en hauteur et domine les deux autres strates sous-jacentes. Cette architecture nous oriente vers la proposition du régime du taillis sous futaie (taillis de thuya sous futaie de pin d'Alep). Ce choix sera détaillé dans la partie propositions d'aménagement.

## 4.4.2. REPONSES FONCTIONNELLES

### 4.4.2.1. Analyses phytoécologiques complémentaires

L'analyse utilisée dans le chapitre précédent correspond à une analyse indirecte des gradients. L'ordination des relevés a été obtenue à partir de données purement floristiques, sans référence explicite aux facteurs environnementaux. Le lien entre les gradients environnementaux et les variations de la composition floristique est étudié dans cette partie en cherchant à relier les coordonnées des relevés sur les axes factoriels à différents facteurs de l'environnement. Les techniques mises en œuvre sont multiples. Parmi ces méthodes figure l'ACC considérée par son auteur **Ter Braak** (1986) comme une analyse directe du gradient. Elle apparaît optimale pour étudier les relations espèces-milieu.

Il faut rappeler que les données du milieu, se présentent en trois catégories essentielles, «*perturbations*» et «*réponses*» auxquelles, on ajoute les données mésologiques. Ces trois catégories de données dites données du milieu ont été traitées par une ACP avant l'application de l'ACC au tableau total (données du milieu et données floristiques). L'analyse en composante principale va permettre d'étudier la relation des facteurs du milieu.

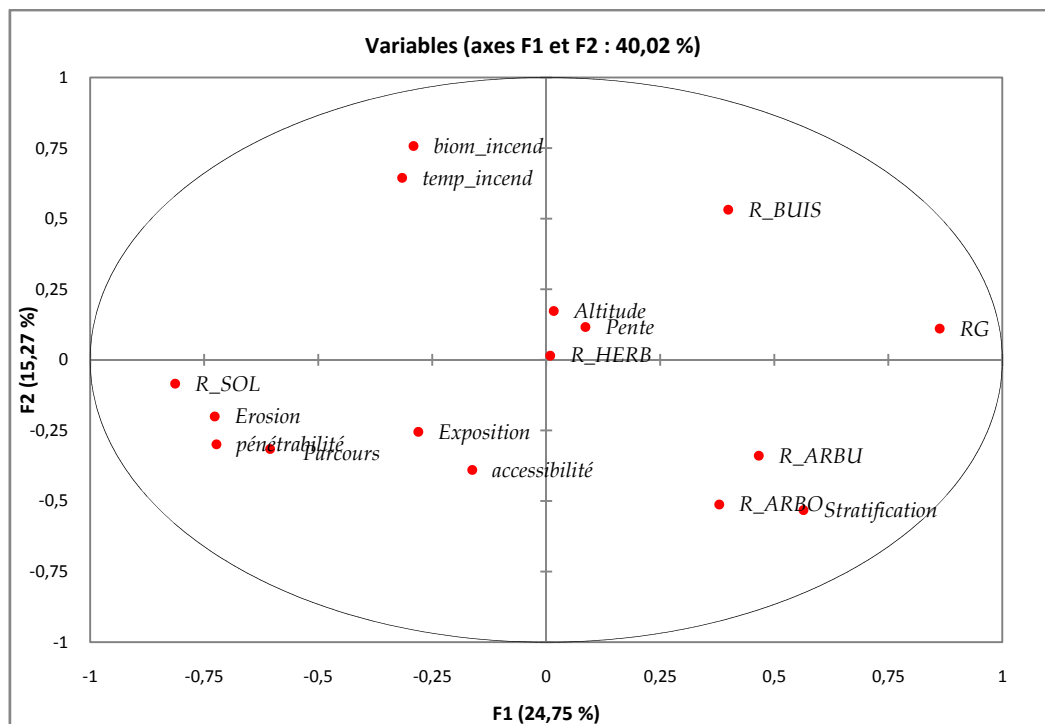
Les résultats de l'analyse portés sur la figure 61 montrent une nette opposition entre les deux principales perturbations de la zone en question. Il s'agit de l'opposition des deux variables liées à l'incendie (biomasse incendie et temps écoulé) et le parcours.

**Tableau 43:** valeurs propres des cinq premiers axes de l'ACP

	F1	F2	F3	F4	F5
<b>Valeur propre</b>	3,960	2,443	1,511	1,461	1,277
<b>Variabilité (%)</b>	24,749	15,266	9,446	9,132	7,978
<b>% cumulé</b>	24,749	40,015	49,461	58,594	66,572

Les trois premiers axes de l'analyse en composantes principales (ACP) effectuée sur la totalité des variables représentent respectivement 24,74 %, 15,26 et 9,44 % de la variation des données. Seuls les deux premiers axes seront pris en considération dans l'interprétation. Les variables liées à l'incendie sont positivement corrélées et s'opposent nettement à la stratification qui est corrélée positivement au recouvrement de la strate arborées et arbustives. Cette opposition marque l'axe 2, alors que l'axe 1 est nettement marqué par l'opposition du recouvrement globale au recouvrement du sol nu. Ce dernier est fortement corrélé à la pénétrabilité au parcours et à l'érosion. Les facteurs mésologiques ne participent pas d'une manière significative dans la variabilité. L'exposition est légèrement décalée des côté négatifs des axes 1et 2, le parcours est ainsi plus important sur les versants exposés (Sud et Sud Est) alors que l'incendie touche préférentiellement les directions les moins exposées

(Nord, Nord Ouest). Il faut rappeler que ces directions sont particulièrement ventées. L'axe 1 mis en évidence un gradient décroissant de surpâturage alors que l'axe 2 souligne un gradient croissant d'incendie. Les milieux les moins touchés se trouvent donc des côtés opposées ce qui correspond à la stratification et aux fort taux de recouvrement de la strate arborées et arbustives. L'importance du couvert de la strate buissonnante semble cependant favorable au incendie mais très entravant au parcours. Cela a été déjà souligné par Benabedli (1996) qui précise que : « le taux global de recouvrement des strates arbustives et buissonnantes dépasse les 70% entraînant une pénétrabilité difficile entravent totalement tout mouvement de troupeaux, c'est une forme de lutte naturelle contre le parcours ».



**Figure 61** : cercle de corrélation de l'ACP de la matrice relevés/variables du milieu.

L'érosion et l'importance du taux de recouvrement du sol sont les réponses les plus corrélées aux parcours. Elles sont donc les plus fidèles à cette perturbation. La forte corrélation du parcours et de la pénétrabilité souligne leur redondance. Les deux variables liées au incendie ne sont pas particulièrement marquées par une forme de réponses mais la proximité de taux de recouvrement à ces deux variables mis en évidence une certaine résilience de cette strate aux incendies. Ces explications doivent être aiguës par des analyses complémentaires. Une AFCVI a été réalisée pour connaître la part de variance du tableau de contingence espèces x relevés sans les espèces rares par le tableau de variables du milieu. Par conséquent l'analyse a porté sur deux tableaux : un tableau constituée des 263 espèces observées (Présence / absence) dans les 179 relevés sur laquelle a été appliquée l'AFC, et un tableau

contenant les même 179 relevés et les 3 variables mésologiques et les catégories de recouvrement considéré ici comme un facteur mésologique et, il est pris en considération dans la deuxième analyse où il serait considérées comme une forme de réponse.

Le rapport entre le nombre de variables et le nombre d'individus est inférieur à 1/10, ce qui est convenable pour la robustesse de l'analyse. Par ailleurs, 52,1 % de l'inertie sont partagés entre les trois premiers axes dont respectivement 20,5 %, 19,4 % et 12,5 sont portés par les axes 1 2 3. De plus le rapport de la somme des valeurs propres de l'AFCVI et de l'AFC est de  $0,957 / 12,1713 = 0,0786$ , donc l'AFCVI explique 7,86 % de l'AFC. Par conséquent les variables choisies n'expliquent pas à elles seules toute la variabilité observée en croisant les relevés et les espèces. Les autres variations du milieu et notamment les perturbations participent également à l'interprétation des variations observées. Les figures 64 et 65 représentent les plans factoriels des axes 1 et 2 de l'AFCVI. Sur la première figure sont portées les variables et les points relevés et sur la deuxième les variables sont accompagnés de points espèces.

L'axe 1 discrimine assez bien les variables liées à l'ouverture du milieu comme le recouvrement du sol nu et recouvrement de la strate herbacée du côté positif et les autres liées à la fermeture du milieu comme le recouvrement de la strate arborescente, strate arbustive et strate buissonnante, ou le recouvrement global. L'axe 1 discrimine ainsi du côté positif les milieux ouverts et du côté négatif les milieux fermés. Cette transition est aussi accompagnée par une opposition entre les taxons calcifuges et les taxons calcicoles. Malheureusement cette variable n'est pas introduite dans cette analyse. L'étude des données pédologiques s'avère ainsi très importante.

L'axe 2 est extrêmement corrélé aux variables topographiques «altitude» et «exposition» qui sont donc les principaux facteurs mésologiques de l'organisation de la végétation. L'opposition entre les deux variables souligne un gradient croissant d'humidité. Il est évident qu'avec l'altitude la pluviométrie augmente et donc l'humide. L'exposition joue le rôle inverse où les versants exposés sont particulièrement secs. Cela semble appuie les résultats de l'AFC espèces/relevés ou l'axe 2 a été rattaché à un gradient croissant de texture de sol accompagné par un gradient croissant d'éloignement de la mer. En effet, l'éloignement du littoral est particulièrement marqué par l'altitude, qui est moins importante du côté du rivage, et c'est également le cas de l'humide.

Les variables choisies sont donc insuffisantes pour expliquer à elles seules la variabilité de la végétation. Il est recommandé d'introduire une variable bioclimatique, et de prendre en compte aussi la texture du sol dans les futures études. Malgré la prise en considération de la



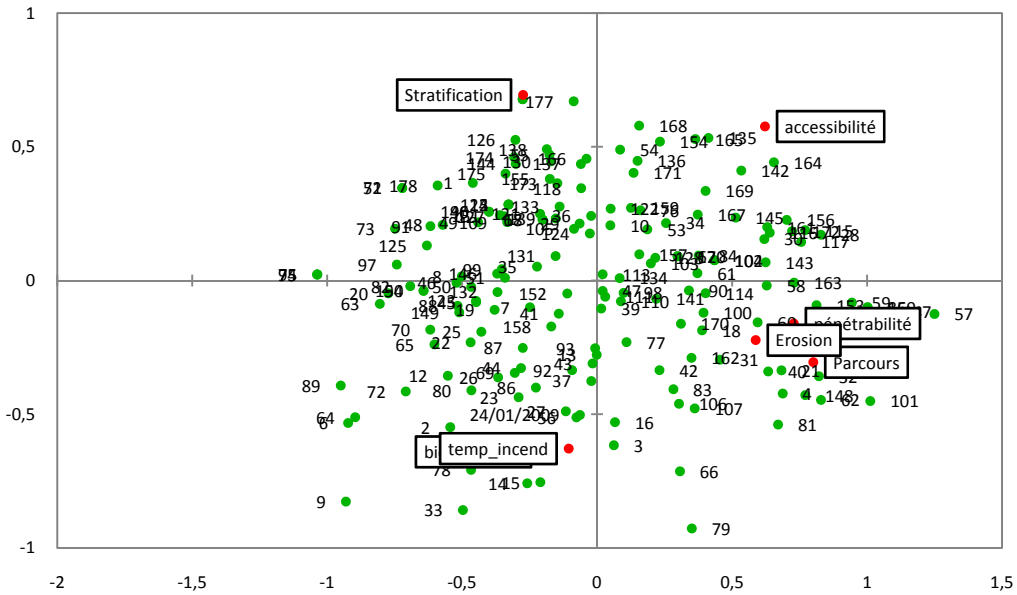
Après l'ouverture ou la fermeture du milieu, les facteurs du milieu expliquant les mieux l'organisation de la composition floristique de la végétation sont donc l'altitude (humidité) et l'exposition. Ce sont les facteurs faciles à noter sur le terrain. Mais pour des études plus pertinentes il est nécessaire d'établir un carte ou toute autre moyen (indice) pour la prise en compte du facteur bioclimatique (au niveau méso et si possible micro-régional). L'étude pédologique est la deuxième grande lacune ici. La complexité de la géologie de la zones est une réelle entrave pour la détermination plus ou moins exacte de la nature du substratum et par conséquent la nature pédologique du sol (minérale, texture, RU...). Une typologie pédologique est fortement recommandée pour le lancement des études sur la relation sol-végétation dans la zone en question et sur l'ensemble du territoire national.

Afin d'étudier l'effet des perturbations sur la végétation nous avons réalisé une deuxième AFCVI sur les tableaux de contingence espèces x relevés sans les espèces rares/variables perturbations-réponses. Par conséquent l'analyse a porté sur deux tableaux : un tableau constituée des 263 espèces observées (Présence /absence) dans les 179 relevés sur laquelle a été appliquée l'AFC, et un tableau contenant les même 179 relevés et les 7 variables.

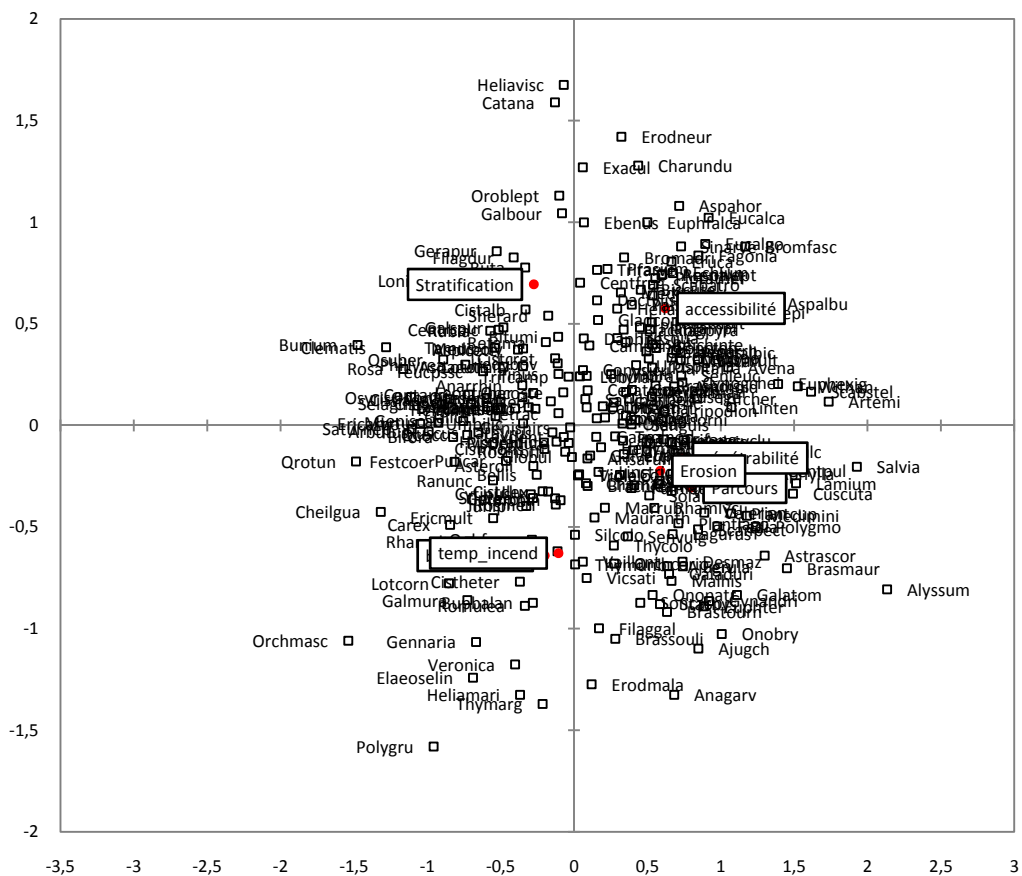
Le rapport de la somme des valeurs propres de l'AFCI et de l'AFC est de  $0,779/12,171 = 0,0639$ , donc l'AFCIV explique seulement 6,86 % de l'AFC. Le plus grande part d'inertie est portée par l'axe 1 (30, 48) l'axe 2 et 3 ont respectivement 16,09 et 14,48 % de l'inertie totale. Les figures 66 et 67 représentent les plans factoriels des axes 1 et 2 de l'Analyse canonique. Sur la première figure sont portées les variables et les points relevés et sur la deuxième les variables sont accompagnées par les points espèces. L'axe 1 est marqué par l'opposition de deux groupes de variables. Le premier regroupe la stratification, biomasse incendie et temps d'incendie. Il s'oppose au groupe, du côté positif de l'axe 1, qui regroupe la pénétrabilité, le parcours, l'accessibilité, l'érosion. L'axe 1 met en évidence un gradient croissant de surpâturage. Sur l'axe 2 s'oppose les deux variables liées à l'incendie sur le côté négatif à la stratification sur le côté positif. Cet axe met en évidence un gradient décroissant d'incendie.

Le surpâturage est donc le principal facteur influençant la composition floristique il est suivi par l'incendie caractérisé par ces deux variables. Il faut remarquer que l'opposition de l'incendie à la stratification montre l'importance de cette perturbation dans la destruction des strates arbustive et arborescente. La strate buissonnante est également détruite mais très vite reconstituée grâce à la résilience de la végétation (une très grande richesse en espèces pyrophytes, on compte par exemple 7 espèces de cistes !). Ce grand pouvoir de cicatrisation est sans doute lié à un modèle de résistance ou stade de blocage où la dynamique de végétation est maintenue à certain stade. Le surpâturage est cependant accompagné par des

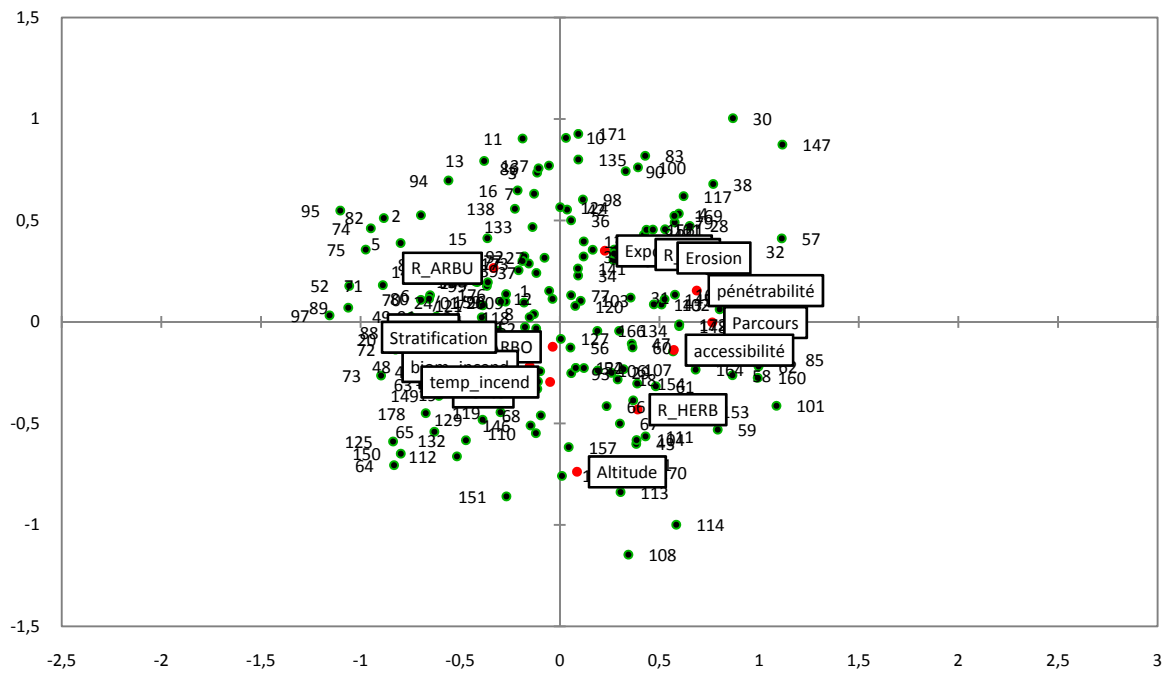
conséquences plus graves, il est marqué par l'importance par la disparition totale de la végétation et l'érosion qui aboutiront vers l'irréversible. La végétation des Trara est départagée ainsi ente incendie et pâturage.



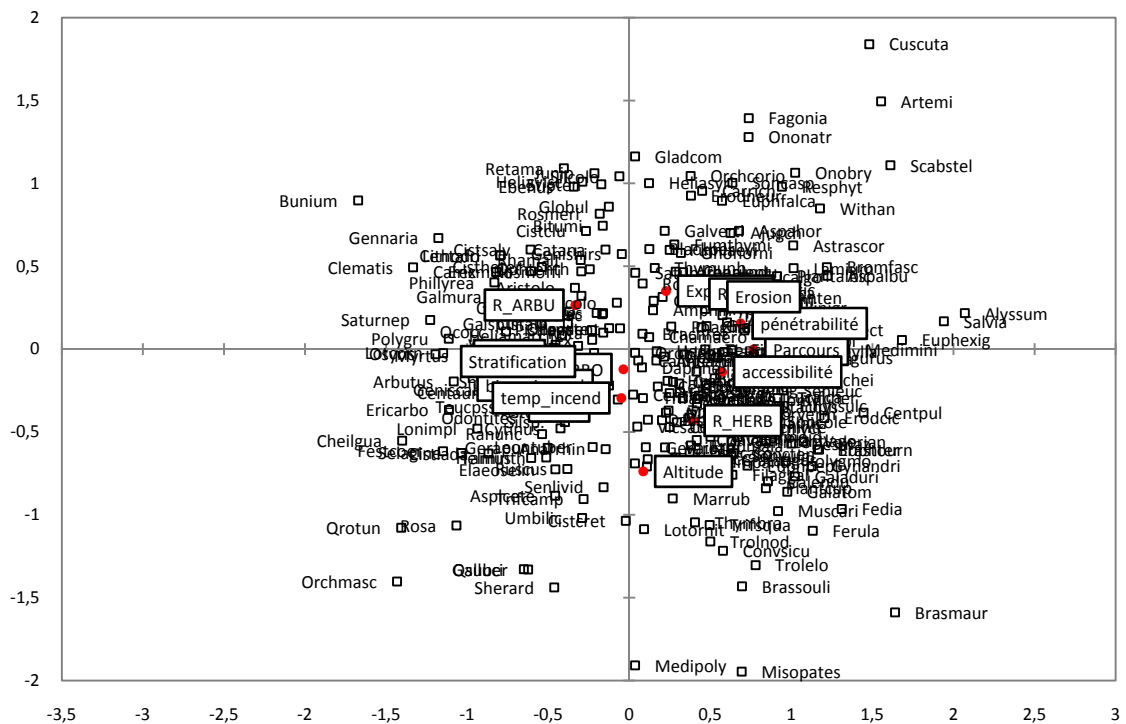
**Figure 64 :** représentation factorielle des variables perturbations-réponses sur le plan (F1 ; F2) sites (relevés) d'après l'AFCVI relevés/espèces/variables perturbations-réponses.



**Figure 65:** représentation factorielle des variables perturbations-réponse sur le plan (F1 ; F2) objets (espèces) d'après l'AFCVI relevés/espèces/variables perturbations-réponses.



**Figure 66:** représentation factorielle des variables du milieu sur le plan (F1 ; F2) sites (relevés) d'après l'AFCVI relevés/espèces/variables du milieu.



**Figure 67 :** représentation factorielle des variables perturbations-réponse sur le plan (F1 ; F2) objets (espèces) d'après l'AFCVI relevés/espèces/variables perturbations-réponses.

Une nouvelle matrice intégrant la totalité des facteurs du milieu (soit 16 variables) à été traité par une troisième analyse canonique afin de mesurer l'ampleur relative des perturbations/réponses et des variables mésologiques. Cette nouvelle ACC possède un



rapport de la somme des valeurs propres de l'AFCIV et de l'AFC bien plus fort que les deux premières. Il est égal à 0,1289, l'AFCIV explique donc 12,89 % de l'AFC.

Comme dans la première analyse, l'axe 2 est dominé par l'opposition des variables topographiques. La variable « altitude » s'oppose sur le côté négatif et l'exposition sur le côté positif. Alors que l'axe 1 est essentiellement marqué par la dominance des perturbations où s'opposent les variables liées à l'incendie sur le côté négatif aux parcours et les réponses liées à cette perturbations sur le côté positif. Les perturbations l'emportent donc par rapport aux variables mésologiques (topographie surtout) dans l'explication de la variabilité de la végétation. Les perturbations sont secondées par facteurs mésologiques qui expliquent en partie leur répartition sur ce plan factoriel.

L'incendie est fortement corrélé à la pente, recouvrement globale et surtout au recouvrement de la strate buissonnante. Il est au contraire négativement corrélé à l'exposition. Cette dernière est plus importante pour les versants ensoleillés et moins importante pour les versants tournés vers le nord ou nord-ouest. Ces expositions sont les principales directions des vents dominants. Or il bien connue que les pentes orientées vers la mer (nord ou nord ouest) sont particulièrement ventées d'où l'important risque d'incendie.

Le parcours est fortement lié à l'exposition, recouvrement sol nu, et recouvrement strate herbacées. Alors qu'il négativement corrélé aux autres catégories de recouvrement. Il est favorisé par l'accessibilité et la pénétrabilité. Le parcours s'exerce préférentiellement sur les versants ensoleillés, plus ou moins plats (les terrains pentus sont épargnés d'où la corrélation négatif à la pente sur l'axe 1), à l'abri des vents dans les formations végétales très ouvertes.

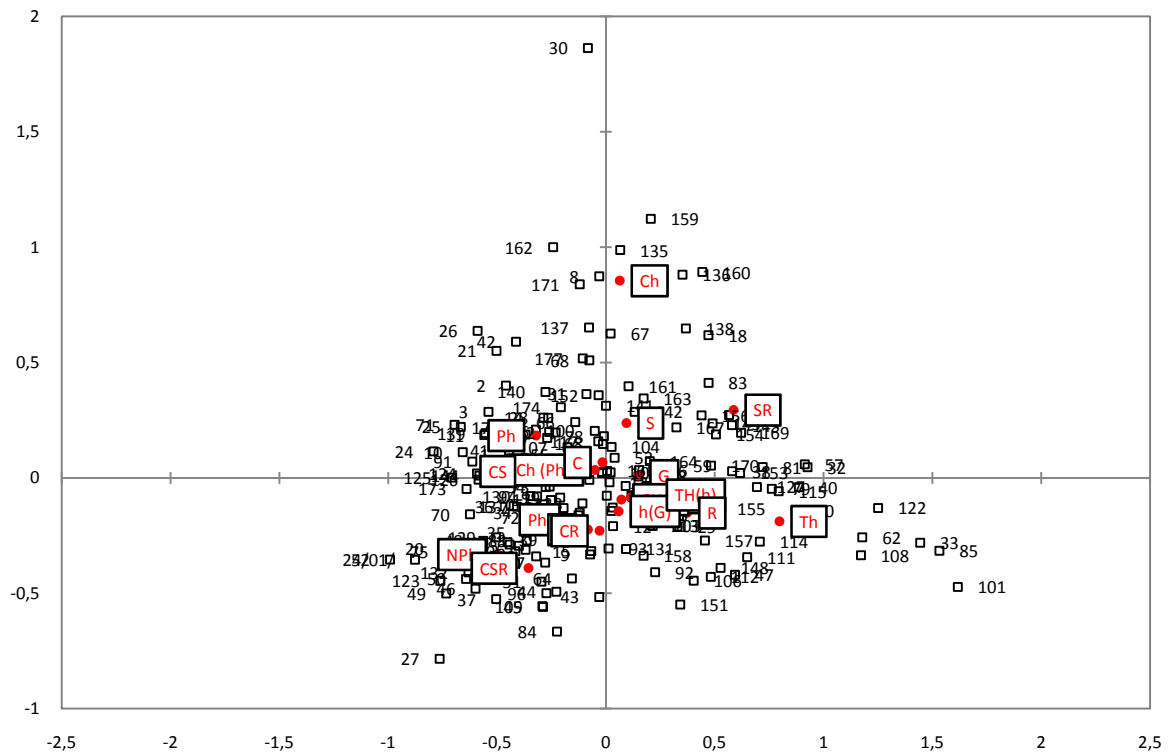
#### **4.4.2.2. Réponses fonctionnelles**

Afin de mettre en évidence les réponses fonctionnelles de la végétation aux perturbations, nous avons effectué deux analyses. La première analyse est une ACC croisant une matrice espèces/relevés avec une autre matrice espèces/stratégies adaptatives de Grime et Type biologique. Une deuxième analyse canonique, traitant une matrice espèces/relevés avec une matrice espèces/traits de vie. La troisième analyse est une synthèse des deux précédentes analyses où la première matrice (espèces/relevés) est traitée avec une matrice globale (Stratégies de Grime, Type biologique et Traits vie).

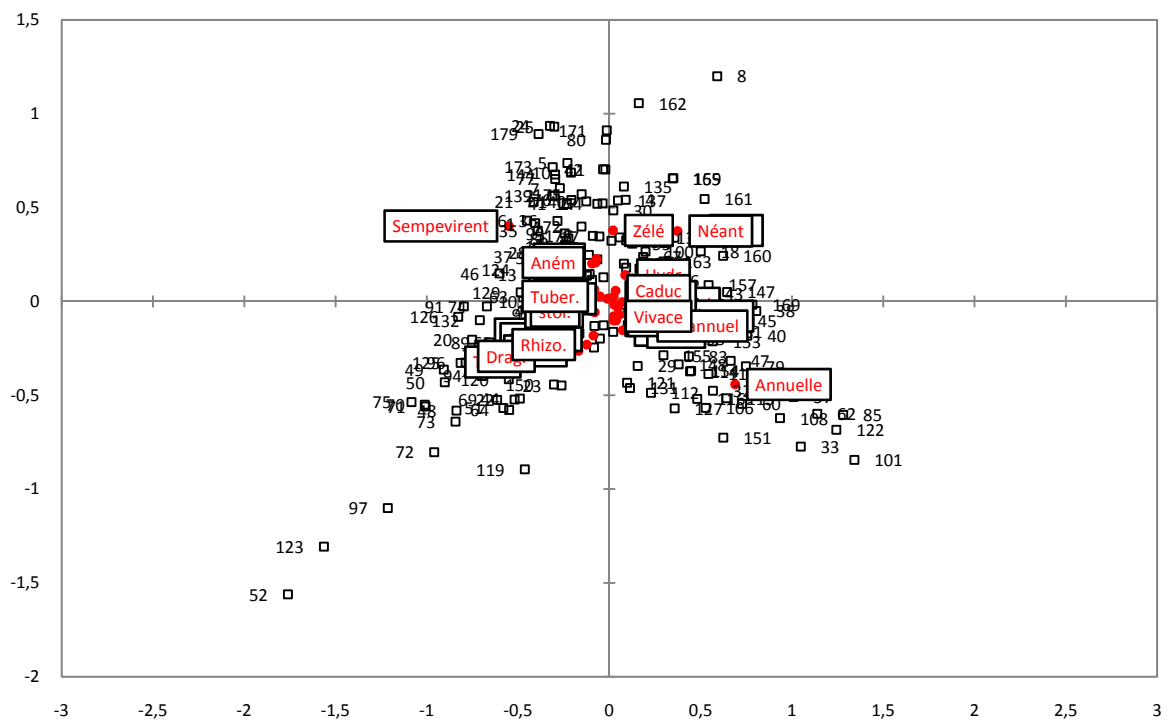
#### **↳ Analyse AFCVI espèces/relevés -stratégies adaptatives et type biologique**

Le rapport de la somme des valeurs propres de l'AFCIV et de l'AFC est égal à 1,209. L'AFCIV explique ainsi 7,44 % de l'AFC. L'axe 1 oppose les Chaméphytes du côté positif au Nanophanérophytes et les espèces à stratégies CSR. Sur l'axe 2 s'opposent les espèces à

Stratégies CRS, CS, les Nanophanérophytes et les Phanérophytes sur le côté négatif aux Thérophytes, et les stratégies adaptatives R et SR (Fig.68).



**Figure 68:** représentation factorielle des variables Types biologiques et Stratégies Adaptatives de Grime sur le plan (F1 ; F2) objets (Relevés) d'après l'AFCVI relevés/espèces/variables Types biologiques et Stratégies adaptatives de Grime.



**Figure 69 :** représentation factorielle des variables traits de vie sur le plan (F1 ; F2) objets (relevés) d'après l'AFCVI relevés/espèces/variables Traits de vie

Pour les autres types biologiques et les stratégies adaptatives même s'ils sont positionnés au centre du plan factoriel, ils suivent cependant la tendance générale. En effet, sur le premier quart du plan factoriel (les cotés positifs des axes 1 et 2 de la figure 68) est dominé par les espèces à stratégies liées à la résistance au stress (S, SR). Le deuxième quart du plan (coté positif de l'axe 1 et négatif de l'axe 2) est dominé par les espèces à stratégies compétitrices (C). Le troisième quart (les cotés négatifs des deux axes) semble favoriser les espèces compétitrices à stratégies doubles et triples (CSR, CS, CR). Le dernier quart est nettement dominé par les espèces rudérales.

#### ↳ **Analyse AFCVI espèces/relevés-Traits de vie**

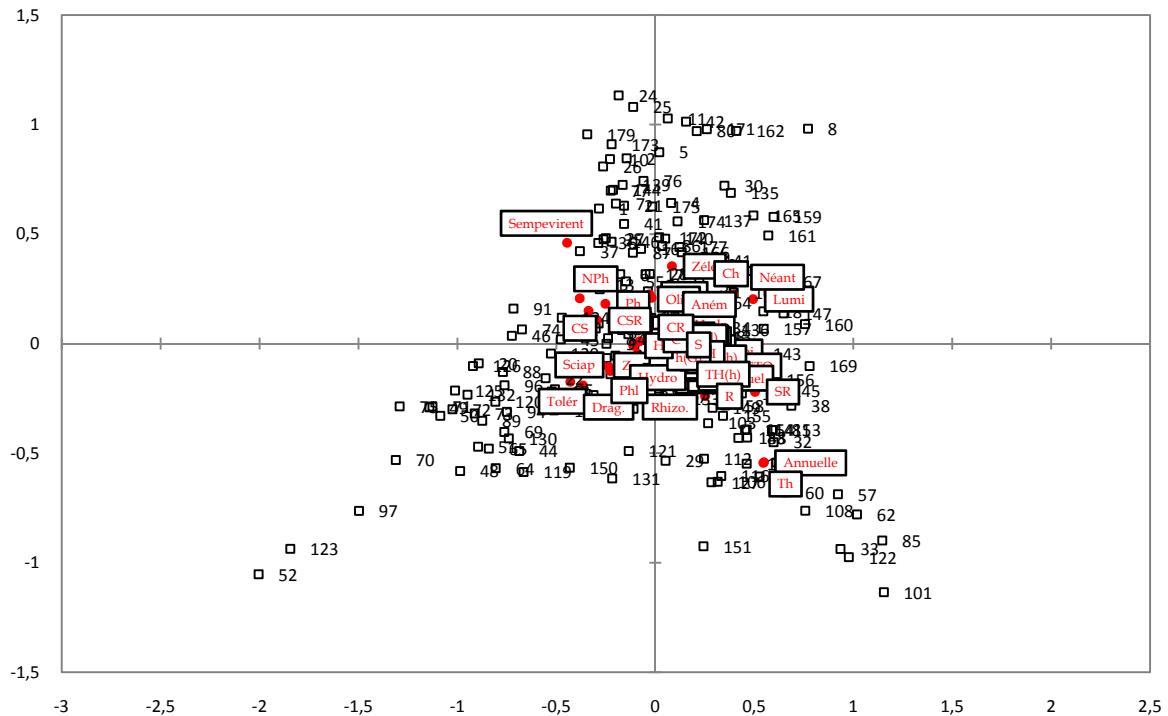
Le rapport de la somme des valeurs propres de l'AFCIV et de l'AFC est de  $1,889/16,226 = 0,116$ , donc l'AFCIV explique 11,64 % de l'AFC. La plus grande part d'inertie est portée par l'axe 1 (13,9). L'axe 2 et 3 ont respectivement 10,78 et 6,98 % de l'inertie totale.

Le plan factoriel de la figure 69 est dominé par la nette opposition des deux traits sempervirente et annuelle sur les deux axes. Les autres traits s'agglomèrent plus ou moins au centre du plan. Ils n'apportent pas une forte contribution dans l'explication de la répartition des relevés sur l'AFC. Il faut signaler cependant une autre opposition moins nette que la première mais qui marque plus ou moins le plan factoriel. C'est l'opposition entre les traits de multiplication végétative néant des côtés positifs des axes 1 et 2 et les types de multiplication par drageons, rhizomes et stolons. Les types lumineux suivent cette opposition. Les espèces sciaphiles est tolérantes sont fortement corrélées aux types de multiplications végétatives par drageons, rhizomes et stolons alors que les espèces héliophiles sont corrélées au type néant. Pour le type de dissémination la plupart des traits sont au centre de la figure seuls les traits endozoochorie (zend) et Dyszoochorie (Zdys) sont corrélés au premier groupe et le mode zoochorie à élaéosome (Zélé) au type lumineux et néant. Les types nutritifs sont marqués par l'opposition des espèces parasités et Oligotrophes sur le côté négatif de l'axe 1 aux mésotrophes et Eutrophes sur le côté positif du même axe. Les types de pollinisations n'ont pas de grandes contributions sur deux premiers axes.

#### ↳ **Analyse AFCVI globale**

Le rapport de la somme des valeurs propres de l'AFCIV et de l'AFC est de  $2,728/16,226 = 0,168$ , l'AFCIV explique ainsi 16,815 % de l'AFC. La plus grande part d'inertie est portée par l'axe 1 (10,57), l'axe 2 et 3 ont respectivement 8,73 et 5,51 % de l'inertie totale. La figure 70 représente le plan factoriel des axes 1 et 2. Le plan est marqué par les deux oppositions de l'analyse précédente. Il s'agit pour rappel de l'opposition sempervirent et annuelle pour la

première et les types de multiplication et type lumineux pour la deuxième opposition. Les stratégies adaptatives sensu Grime et les types biologiques de Raunkiaer liés au groupe représenté par le trait sempervirent sont les espèces CS, CRS, les phanérophytes et les Nanophanérophytes. A l'opposé de ce groupe répartition R, RS, les Thérophytes sont liés au groupe dominé par le trait phénologique espèces annuelles.



**Figure 70:** représentation factorielle des variables traits de vie sur le plan (F1 ; F2) objets (relevés) d'après l'AFCVI relevés/espèces/variables type biologie, stratégies adaptatives et traits de vie.

Les Chaméphytes et les Phanérophytes lianes sont liés à la deuxième opposition, où le premier type biologique est corrélé au groupe dominé par le trait de multiplication végétative néant et le type lumineux héliophile. Le deuxième type est corrélé au groupe dominé par les traits rhizomes, stolons, drageons, sciaphiles et tolérants.

Ces résultats nous permettent de distinguer quatre groupes fonctionnels. Le premier groupe rassemble les espèces sempervirentes, phanérophytes et quelques fois nanophytes. Le groupe 2 englobe les phanérophytes lianes, sciaphiles ou tolérantes à la lumière, de dissémination endozoochores ou dyszoochores et à multiplication végétative avec rhizomes, stolons ou drageons souvent oligotrophe ou parasite. Le groupe 3 est représenté par des Thérophytes annuelles, mésotrophes ou eutrophes. Le quatrième rassemble les chaméphytes héliophiles, sans multiplication végétative à dissémination type zoochorie à élaéosome.

A ce niveau de l'analyse nous pouvons dire que toutes les analyses canoniques présentent une nette distinction sur l'axe 1 entre les milieux ouverts et les milieux fermés. L'axe 2 est cependant moins distinct où plusieurs facteurs interviennent.

La superposition des résultats permet de déterminer quatre groupes fonctionnels de réponses. La figure 71 représente les tendances des axes pour l'ensemble des analyses, chose qui permettra de lier les perturbations aux groupes fonctionnels et aux stratégies fonctionnelles.

Nous pouvons identifier ainsi un premier groupe fonctionnel dominé par des Thérophytes souvent annuelles quelques fois bisannuelles, Mésotrophes ou eutrophes à stratégie adaptative R ou SR en réponses au surpâturage . Les modes de dissémination les plus fréquents sont les modes épizoochores et Barochores. Ce groupe fonctionnel est lié aux terrains plus ou moins argileux à l'abri de la brise marine. Prés du littoral et toujours sur des milieux ouverts les stratégies démographiques imposées sont de type S. Le type biologique Chaméphytes domine dans ces milieux. Le groupe fonctionnel est représenté par des espèces héliophiles, sans aucune multiplication végétative avec une préférence pour une dissémination type zoochore à élaéosome et quelque fois de type anémochores à tige projetantes. Nous considérons ce mode de dissémination comme le mode le plus efficace dans ces conditions. En effet, la violence des vents et la proximité de la mer risquent d'éliminer une importante quantité de diaspore. L'investissement dans un moyen d'appoint permet aux graines de tomber là où il le faut. L'importance des vents est aussi à l'origine de la dominance des Chaméphytes. L'association des vents et des sels sont à l'origine de la fréquence des espèces tolérantes au stress. Ces types de milieux sont assez riches en endémiques comme ailleurs en méditerranée. Il est bien connue qu'en bassin méditerranéen les endémiques sont souvent de stratégies adaptative type S ou liées aux milieux stressés.

Les deux autres groupes sont liés aux milieux fermés. Un groupe correspond aux formations forestières incendiées. Ce groupe est dominée par des Nanophanérophytes et à un degré moins par les phanérophytes et les phanérophytes lianes qui penchent du côté de l'autre groupes mais pas assez nettement. La même remarque est notée pour les stratégies adaptatives. Ce groupe est dominé par les espèces de type CSR mais il est aussi fréquent de voir les espèces CS qui dominant plutôt dans l'autre groupe. Le groupe fonctionnel correspondant englobe les espèces à multiplication végétative par stolon, drageon et rhizome, tolérantes ou sciaphiles disséminées par endozoochorie ou par dyszoochorie. S'il est logique que les espèces à stratégies CRS se trouvent du côté de l'incendie sur les axes, il demeure moins évident de voir ce groupe fonctionnel dans ce type de situation. Cette

remarque nécessite donc une certaine explication. En effet, les espèces sciaphiles ou tolérantes et endozoochores ou dyszoochores ne sont pas bien adaptées aux incendies. Après l'incendie apparaissent souvent les espèces héliophiles anémochores (légers ou lourds). La multiplication végétative explique le retour rapide des espèces avec ces types de traits, chose qui met en évidence la grande résilience des matorrals de la région à l'incendie. Il faut remarquer que même si l'incendie est assez fréquent, il est rarement violent et de grande envergure. Le deuxième groupe des milieux fermés correspond aux formations forestières les plus matures de la région. Ce groupe s'oppose au surpâturage sur l'axe 1 et à l'incendie sur l'axe 2 dans l'ensemble des analyses. Il est caractérisé par des phanérophytes et phanérophytes lianes compétitrices résistantes au stress. Le seul trait de vie qui distingue ce groupe est type phénologique sempervirent.

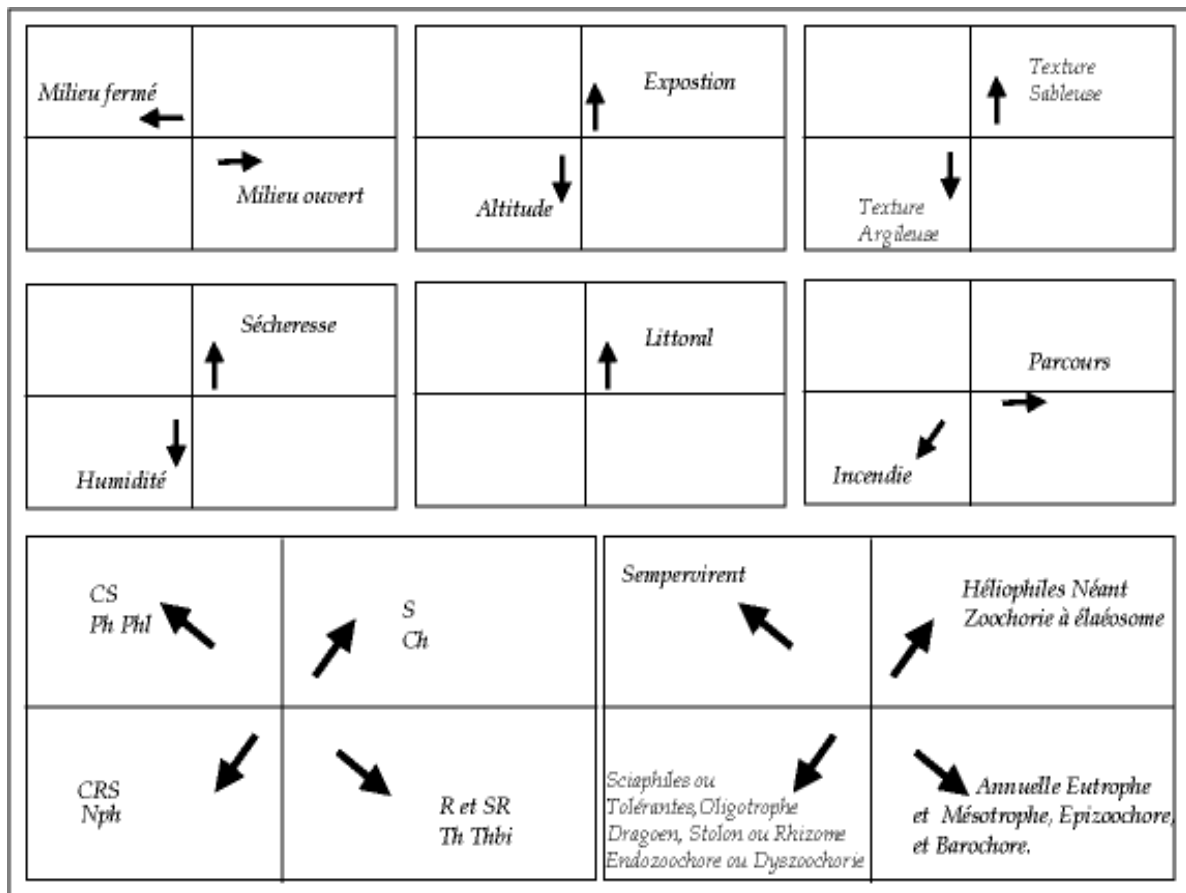


Figure 71 : synthèse des axes des AFC et AFCIV et groupes de réponses

#### 4.5- CONCLUSION

Les résultats chiffrés ainsi que les commentaires relatifs à ce chapitre nous amènent à confirmer l'importance des perturbations ainsi que leurs effets sur l'organisation de la végétation dans les monts des Trara. La réponse physiologique est tout à fait révélatrice. La strate buissonnante est la plus dominante. Les espèces liées à celle-ci sont les plus stables et

les plus présentes. Malgré la présence d'un nombre appréciable d'espèces arborescentes, la strate arborescente n'est convenablement représentée que par le pin d'Alep secondé souvent par le thuya.

Sur le plan réponses fonctionnelles, la répartition de la végétation a été entamée par la prise en compte des principaux facteurs mésologiques et les perturbations. Les facteurs mésologiques les plus importants qui interviennent dans l'explication de la répartition de la végétation sont la fermeture du milieu mise en évidence par l'importance du recouvrement des trois strates ligneuses et son ouverture soulignée par la forte participation de la strate herbacée au recouvrement global et l'augmentation des taux de recouvrement du sol nu. Ces facteurs sont accompagnés en filigrane par deux autres facteurs qui sont la nature du substrat (calcaire ou acide) et la profondeur du sol. Les facteurs topographiques et bioclimatiques ont aussi un certain poids dans l'explication de répartition la végétation. Il faut signaler cependant que malgré leur importance, les facteurs mésologiques choisis restent peu suffisants et nécessitent l'introduction d'autres, plus particulièrement les facteurs pédologiques et les facteurs bioclimatiques (pluviométriques et thermiques notamment le m et M à une échelle microstationnelle !).

Les perturbations, même si elles n'ont pas un grand poids dans l'explication de la variabilité de la végétation, elles représentent les mêmes valeurs que les facteurs mésologiques d'où leurs importance. Cela confirme l'idée énoncée au début de ce chapitre. Le surpâturage l'emporte sur l'incendie. Le premier apparaît plus évidemment lié aux milieux ouverts alors que l'autre est particulièrement important dans les milieux fermés où domine de préférence une strate buissonnante très dense. Les autres perturbations sont redondantes à ces deux principales.

La réponse fonctionnelle de la végétation se présente sous quatre formes. Une situation où l'incendie et le surpâturage sont quasiment absents, et la végétation évolue vers le climax. Ce type de formation est dominé par des espèces Phanérophytes ou lianes ligneuses de stratégies adaptatives CS. Les modes dissémination par endozoochories et dyszoochories sont les plus dominants dans ces milieux offrant d'appréciables quantités de nourriture aux oiseaux et petits mammifères. Cela mis en évidence leur intérêt comme habitat refuge même s'ils ne sont pas particulièrement riches en espèces végétales (voir chapitre III). Ces formations sont souvent assises sur sols profond acides ou décalcifiés sur une profondeur assez importante. Elles sont souvent localisées dans les bas fonds des oueds et les zones ombragées.

Sur le littoral en absence des perturbations les climax ou plutôt les formations plus ou moins matures correspondantes sont dominées par des Chaméphytes tolérantes au stress à cause de l'importance des vents, sels et la fréquence des terrains sableux ou caillouteux qui favorisent une certaine sécheresse édaphique. La plupart des espèces sont héliophiles. Ce sont les endroits propices pour le développement des endémiques.

A l'opposé des deux groupes précités, s'individualisent deux autres. Le premier est marqué par l'importance du surpâturage souvent lié aux milieux ouverts sur sols caillouteux sur sols superficiels. Les espèces dominantes sont des Thérophytes annuelles ou bisannuelles, rudérales et résistantes au stress. Le deuxième groupe correspond aux milieux fréquemment incendiés. Ces espaces sont riches en Nanophanérophytes à stratégies CSR.



---

# Chapitre 5

---

SYNTHESE,  
PROPOSITIONS  
D'AMENAGEMENT ET  
PROTECTION DE LA  
VEGETATION DES  
MONTS DES TRARA

---

# CHAPITRE 5

## SYNTHESE, PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT ET PROTECTION DE LA VEGETATION DU LITTORAL

### 5.1. SYNTHESE

Afin de répondre à la dernière question posée dans le chapitre 3, nous avons schématisé l'ensemble des résultats obtenus par la figure 72. Sur ce schéma sont reportés les habitats, les facteurs du milieu (mésologiques et perturbations) liés à chaque habitat, les groupes fonctionnels et des informations sur la dynamique et la biodiversité.

En effet, Les 13 groupes correspondant aux 14 associations végétales ou habitats qui ont été mis en évidence grâce à l'utilisation de la méthode phytosociologique sont reportés sur un plan factoriel semblable à celui obtenu par l'AFC. Au bout de chaque axe sont portés les facteurs du milieu les plus significatifs. Les groupes fonctionnels et les stratégies adaptatives sensu Grime sont placés aussi sur ce plan.

Un grand nombre de relevés se rattachent aux matorrals de thuya et Calicotme (*Calycotome-Tetraclinetum*) qui occupent d'importantes surfaces dans la zone d'étude. Les 3 sous associations qui se rattachent à cette association occupent le centre du plan de la figure 72. Elles représentent les groupements les plus diversifiés et les plus intéressants de point de vue flore remarquable. La sous association à *Lavandula stoechas* représente la variante calcifuge, alors que la variante calcicole est représentée par les sous associations à Pin d'Alep et à olivier sauvage. Un grand ensemble d'attributs vitaux et de stratégies adaptatives est absorbé par les 3 habitats à cause de leur diversité d'où leur potentielle résilience (une grande diversité des stratégies adaptatives et des attributs vitaux semble favorable à une importante faculté à s'adapter aux perturbations et au stress). La dégradation par le surpâturage de ces trois habitats donne des garrigues à *Erica multiflora* et *lavandula dentata* ou des garrigues à *Satureja fontanesii* et *Lavandula dentata*. Dans ces formations très ouvertes les Thérophytes rudérales et rudérales résistantes au stress trouvent leur optimum de développement. La dissémination est assurée par le bétail d'où la dominance de l'épizoochorie. L'importance du taux de recouvrement de la strate herbacée et de l'érosion est la principale caractéristique de ces garrigues. Les sols sont très caillouteux et calcaires.

De part est d'autres des 3 sous associations s'individualisent 4 habitats. Vers le littoral apparaissent deux groupements. Le premier correspond aux matorrals arborescents à genévrier rouge (*Rhamno rotundifolii-Juniperetum turbinatae*) sur substrat sableux et le deuxième aux matorrals à Thuya et Romarin (*Rosmarino tournefortii-Tetraclinetum articulatae*)

sur substrat marneux calcaire. Sur le continent et plus en altitude se développent deux autres groupements. Le premier correspond aux boisements purs de pin d'Alep et le deuxième aux matorrals à Thuya et *Periploca laevigata* (*Periploco laevigatae-Tetraclinetum articulatae*). Ces matorrals occupent les rares lambeaux forestiers de la partie Ouest des monts des Trara (entre l'Ouest de la ville de Ghazaeout et les frontières algéro-marocaines). Ils sont très ouverts et remarquablement riches en espèces herbacées d'où leur importante diversité. Cette association est représentée par les matorrals les plus ouverts et les plus xériques de l'Oranie. Ils sont dans une position intermédiaire entre les garrigues et les matorrals à thuya et calicotome. Ils représentent ainsi, de grandes similitudes fonctionnelles avec les garrigues par l'importance des Thérophytes annuelles et bisannuelles à stratégies adaptatives SR et R. c'est aussi des milieux très fréquentés par le bétail et très érodés. Les boisements de pin d'Alep, malgré leurs grandes similitudes floristiques avec ces matorrals xériques, sont cependant moins ouverts et pas trop surpâturés mais plus incendiés. Ces boisements présentent ainsi des réponses fonctionnelles intermédiaires entre les groupes fonctionnels à incendie et surpâturage. Ils sont riches en Thérophytes rudérales et résistantes au stress (SR) et, en Nanophnarophytes à stratégie CSR. *L'infidélité* phytosociologique (voir encadré 5) qui marque les boisements de pin d'Alep est à l'origine des difficultés de leur rattachement à un groupe fonctionnel particulier (aucun trait de vie n'est corrélé à ce groupe sur le plan factoriel).

Par ouverture ces groupements peuvent évoluer vers l'une des 3 sous associations des matorrals à thuya et calicotome. L'incendie et le surpâturage des matorrals à thuya et *Periploca laevigata* et des boisements de pin d'Alpe engendrent des formations très dégradées correspondant à des matorrals bas à *Pistacia lentiscus* et *Arisarium vulgare*.

Sur le littoral, les matorrals arborescents à genévrier rouge sont très localisés, inféodés aux substrats sableux et/ou aux versants très exposés à la brise marine (les versants en pente exposés Nord et Nord-Ouest). Ces formations restent ainsi liées aux substrats gréseux près du littoral. L'importance du stress (sel et vent) a favorisé les ligneux bas (Chaméphytes) résistants au stress (S). Le groupe fonctionnel est dominé par les espèces héliophiles à dissémination par zoochorie à élaéosome et sans aucun mode de multiplication végétative. La diversité floristique n'est pas très importante mais le nombre d'espèces remarquables notamment les endémiques algéro-marocaines et Ibéro-algéro-marocaines sont très présentes. La transition entre ces matorrals et les matorrals à thuya et calicotome est souvent occupée par les *Rosmarino tournefortii-Tetraclinetum articulatae* (le matorral à thuya et romain). Cet habitat apparaît souvent en arrière des junipérais, il est inféodé aux substrats marneux

calcaires. Dans ces matorrals le pin d'Alep est bien représenté. La richesse spécifique est plus importante par rapport au groupe précédent. Le milieu est toujours marqué par la proximité du littoral, les Chaméphytes résistantes au stress sont ainsi bien représentées. Le groupe fonctionnel a de grandes similitudes avec le groupe précédent. Il présente aussi certaines nuances avec les matorrals à thuya, calicotome et pin d'Alep du fait de sa proximité.

Les groupements végétaux épargnés par les incendies et le surpâturage se concentrent principalement dans le petit bassin versant d'Oued Honiane et certaines vallées très encaissées comme celle d'Oued Rhegou. Ces groupements évoluent vers un climax à chêne kermès similaire à celui du Rif (*Tetraclino articulatae-Phillyreum latifoliae*). En altitude et sur les substrats acides où la fréquence des incendies est plus importante, apparaissent les maquis à Bruyère et myrte (*Erico arboreae-Myrtetum communis*). Ces formations sont très fermées. Les Nanophanéphytes à stratégie CRS dominant, les lianes ligneuses sont également bien représentées. Là aussi s'individualise un groupe fonctionnel caractérisé principalement par des espèces à grande capacité de multiplication végétative (rhizome, drageon, stolon), sciaphiles ou tolérantes disséminées par endozoochorie ou dyszoochorie.

Les maquis à bruyère et myrtes forment des stades de blocage où la formation végétale semble tournée sur place. En effet, les organes sous terrains épargnés, enfuis dans les sols profonds permettent à la formation végétale un retour rapide à l'état post-feu, mais la forte inflammabilité favorise de nouveau l'incendie. Les incendies répétés transforment ces maquis en garrigues à *Cistus monspeliensis* et *Lavandula dentata*. Cette garrigue évolue rapidement vers un maquis à Bruyère et myrtes dans le cas d'arrêts des incendies. Si leur fréquence est importante la végétation se bloque dans ce deuxième palier (garrigues à ciste de Montpellier et lavande dentée). Cette garrigue peut évoluer aussi sous l'action du surpâturage à un matorral bas à lentisque et *Arisarium vulgare*. Le groupe fonctionnel est constitué principalement par les Nanophanéphytes sempervirents à stratégie CRS et les vivaces rhizomateuses (*Pulicaria odora*) ou des vivaces à stolon. Le *brachypodium retasum* trouve son optimum dans ces garrigues. Sur le plan biodiversité les formations calcifuges précitées sont pauvres en espèces.

Les subéraies se développent plus en altitude. Elles sont liées à *Erico arboreae-Quercetum cocciferae*. Elles forment des maquis ouverts où dominent les caractéristiques des *Cisto-Rosmarinea*.

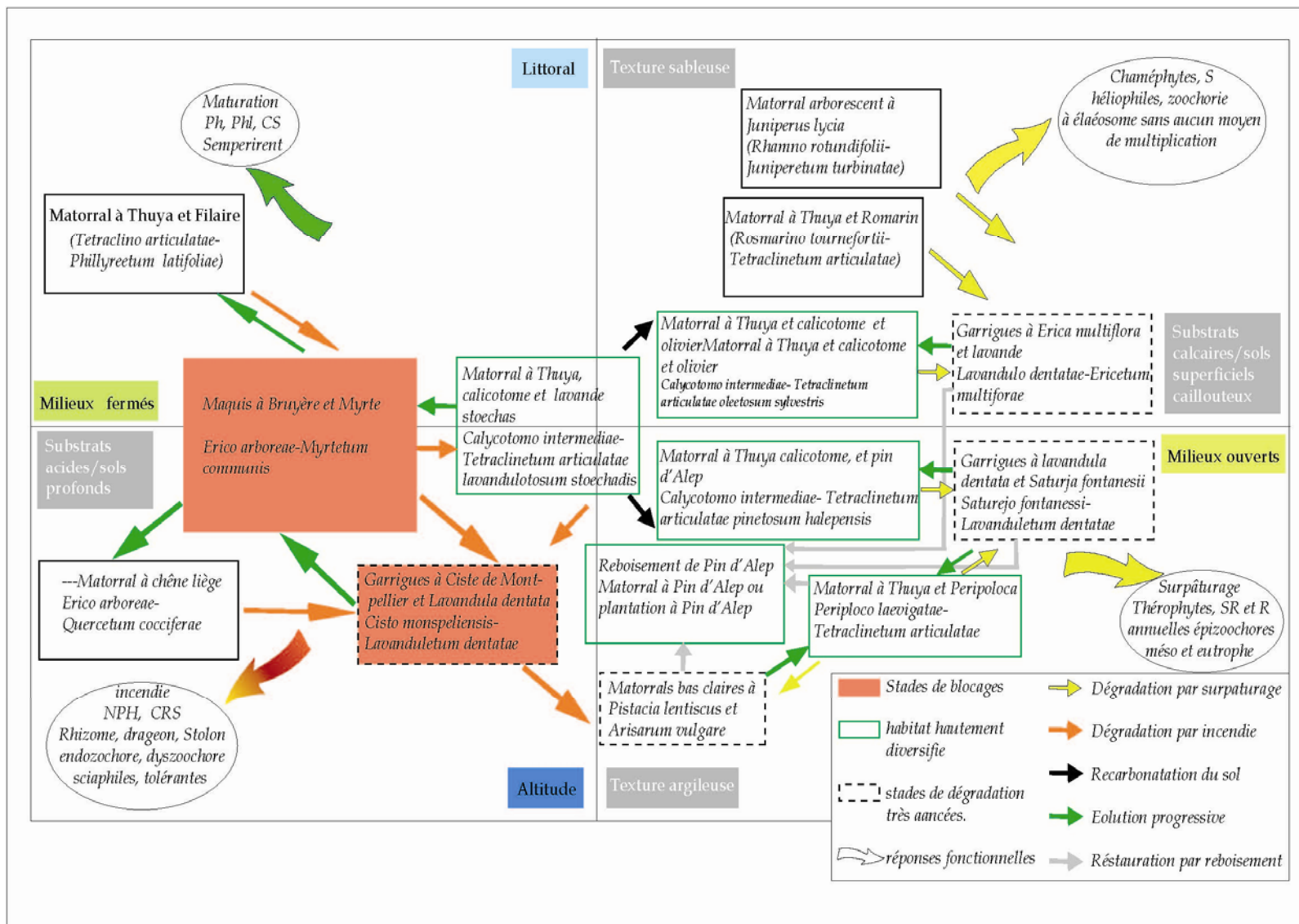


Figure 72 : Synthèse des résultats

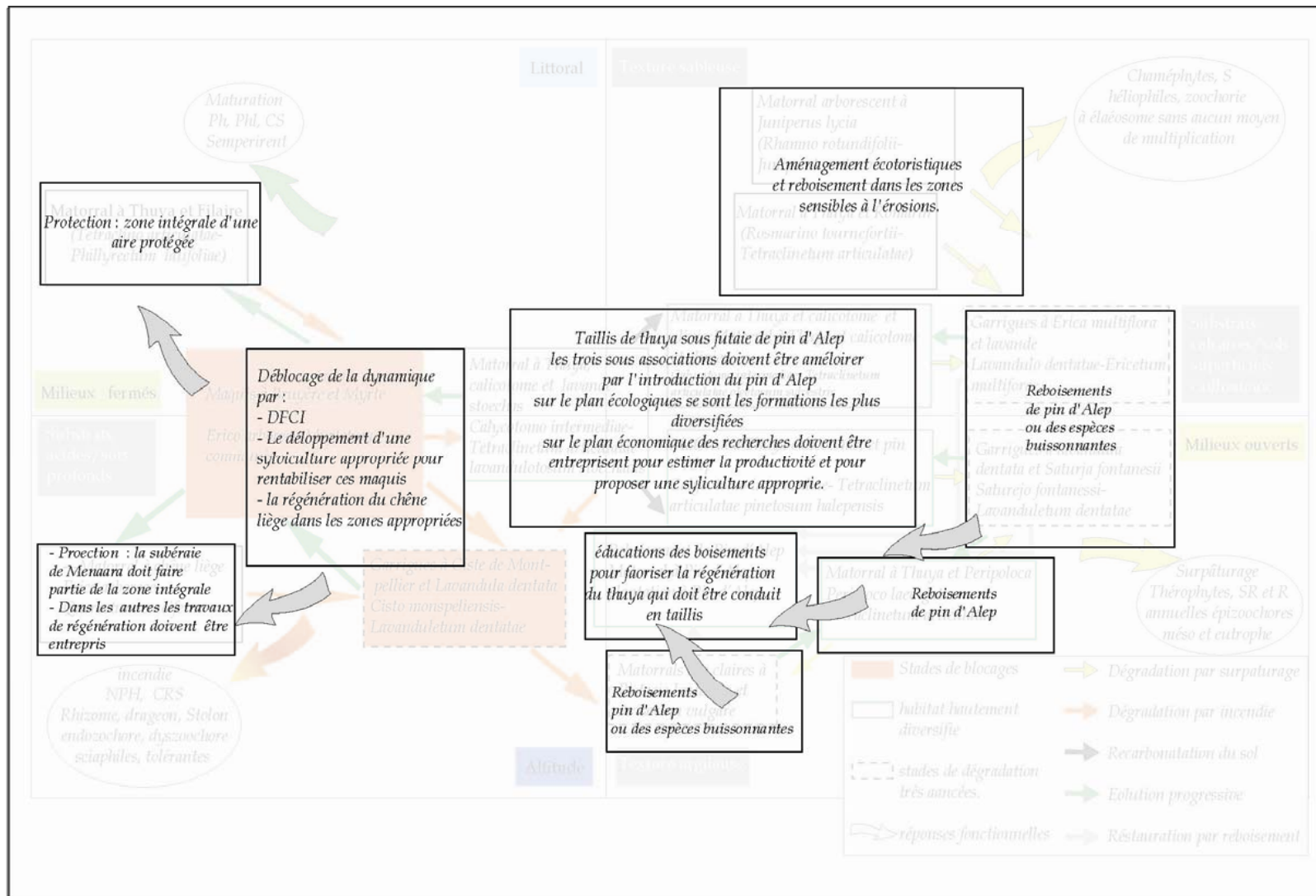


Figure 73: propositions d'aménagement et de protection de la végétation

## 5.2- PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT

Sur la base des remarques énoncées ci-dessus, 3 grandes pistes d'aménagements se dégagent. Ces propositions sont illustrées sur la figure 73 où sont reportés également les résultats de la figure 72 en filigrane pour positionner les axes par rapport à chaque situation écologique.

Les grands axes sont donc : la production par le développement d'une sylviculture appropriée, l'écotourisme, la protection par la création d'une aire protégée.

### 5.2.1. La production et le développement d'une sylviculture appropriée

Les matorrals à thuya et calicotome occupent d'importantes surfaces, ils sont aussi les plus diversifiés. Sur le plan économique la sous association à pin d'Alep représente le cas le plus intéressant car elle associe les deux essences forestières le plus présentes. Le pin d'Alep domine la strate arborescente et le thuya la strate arbustive et même buissonnante où il s'associe à une série de ligneux bas qui entravent la pénétrabilité, offrant donc une bonne résistance au surpâturage. Cette formation présente aussi une bonne résistance aux incendies. Cette variante doit donc être prise comme modèle à suivre ou objectif à atteindre.

Les boisements de pin d'Alpe sont fortement recommandés pour les garrigues à *Lavandula dentata* et *Satureja fontensii*, les garrigues à *Erica multiflora* et *Lavandula dentata*, les matorrals ouverts des Thuya à *Periploca laevigata* et les matorrales bas à *Pistacia lentiscus* et *Arisarium vulgare*.

Dans le cas les plus sérieux d'érosion où le sol est gravement atteint nous conseillons le boisement des espèces secondaires qui présentent la plus haute résistance aux facteurs dégradants. Les ligneux bas qui présentent les fréquences les plus importantes, agissent directement sur le taux de recouvrement donc sur la physionomie. Ces espèces constituent l'ossature de toute évolution face aux dégradations. Il est possible de proposer une dizaine d'espèces.

La lavande dentée, plante très aromatique, peut faire l'objet de cultures productrices de matière première pour les parfumeries. Ce buisson présent également de très grands potentiels dans la conquête des terrains nus. Cependant la mauvaise couverture qu'exhibent la lavande dentée nous pousse à l'associer avec des bandes de lentisque pour diminuer le risque d'érosion, et entraver la pénétration.

Pour augmenter le taux de réussite de ces plantations, il est possible d'associer l'apiculture et d'enrichir les bandes de lentisque par le boisement de plantes mellifères telles que les genêts, le calicotome, les cistes et les romarins qui permettront d'augmenter la production probable et d'entraver d'avantage la pénétrabilité et lutter efficacement contre l'érosion. La cueillette

de la lavande et les rendements de l'apiculture permettront sans doute l'adhésion de la population à ce projet. Mais cette idée ne doit pas être appliquée directement sans être sûr des résultats obtenus sur des placettes expérimentales dans toute la zone pour tester la productivité de ces plantations et l'adhésion de la population. Quelque soit les résultats de ces plantations, celles-ci prépareront le terrain à la venue des espèces principales : le thuya et le pin.

Une fois cet objectif atteint, les garrigues et les matorrals arriveront au stade boisement de pin d'Alep. Dans ce stade des opérations d'éclaircies sont fortement recommandées pour favoriser la croissance en hauteur du pin et le développement des pieds de thuya. Une fois, l'objectif forêt ou matorral à thuya, calicotome et pin d'Alep atteint, celui-ci doit être conduit en régime de taillis sous-futaie. A l'état actuel des choses nos connaissances sont très limitées en matière de sylviculture de thuya. Des études doivent être entamées en toute urgence pour vérifier la valeur de ces propositions. Une étude typologique suivie par d'autres dendrométriques permettra sans doute de fonder les bases d'une sylviculture appropriée pour cette essence.

Les peuplements ainsi reconstitués ou déjà existants produisent un bois de qualité. En effet, la production et la qualité du bois de pin d'Alep sont connues, alors que le bois de thuya est de faible diamètre. Pour assurer un avenir à ces formations, il est indispensable de valoriser les taillis et leurs matières ligneuses.

La technologie de transformation de matière ligneuse dans l'industrie du bois a atteint de telles perfections qu'il est possible de prendre en charge toute matière ligneuse quelque soit le diamètre des tiges. Les potentialités papetières de ce bois ont été mises en évidence grâce aux travaux de **Haddad** (2008). Au Maroc où le thuya est souvent conduit en régime de taillis, où une résine d'une très grande valeur commerciale est tirée des tiges. Le seul inconvénient posé pour ce genre d'exploitation c'est qu'elles sont souvent néfastes voir mortelles pour les brins. La solution proposée est simple, la résine est exploitée quelque temps juste avant la coupe.

Ainsi il ne paraît ni logique ni économique de détruire ou laisser pour compte ces formations végétales dont le dynamisme régressif peut être inversé.

Une sylviculture appropriée doit être développée pour les maquis à Bruyère et Myrte. Ces formations représentent des stades de blocages où la dynamique est totalement stoppée par les incendies. La priorité est donc donnée à la lutte contre les incendies. Dans ce type de situation la solution la plus simple est l'élimination du combustible par débroussaillage. Il est bien connu que cette activité s'opère soit par l'action du bétail soit par élimination



mécanique. L'introduction du bétail dans ces formations impénétrables souvent sur de pentes fortes, est déconseillée car elles ne représentent pas de grandes potentialités pastorales (rareté des Thérophytes) et le risque d'érosion est énorme. L'élimination mécanique de la matière ligneuse est la seule alternative, sachant que ces maquis comportent des produits très intéressants. Le bois de l'arbousier est exploité illicitement, il est plus apprécié que le bois du pin par les ébénistes locaux. La loupe de la bruyère et ses diverses utilisations peut être exploitée par de petites entreprises artisanales.

### **5.2.2. L'écotourisme**

Sur les versants les plus proches de la mer, les vents « morphosent » la végétation et ramènent les aérosols qui favorisent le genévrier et les tetraclinaies à romarin. Dans cette zone, les versants nus ou mal couverts doivent être plantés en pin d'Alep ou en genévrier et lentisque qui constituent l'ossature de la strate buissonnante de ces groupements. Le reste de la zone est occupé par les formations mixtes de thuya et genévrier et par les pinèdes qu'il est possible de valoriser par un aménagement répondant aux besoins de loisirs. Mais les touristes ne visitent ces régions que durant la période estivale et ne fréquentent que les plages. Les rares groupes qui pénètrent les peuplements ne le font que pour la recherche de bois pour les grillades où ils s'attaquent souvent même aux arbres (ce phénomène est très fréquent sur les plages d'Agla et El Mekhaled où les estivants ont pris l'habitude des grillades dans les forêts avoisinantes). Ce type de tourisme constitue une très grande menace d'incendie pour les peuplements et on ne doit en aucun cas encourager ce type d'attitude. Rentabiliser les peuplements par le tourisme sans nuire à la végétation qui protège le sol contre l'érosion serait le but secondaire de l'aménagement car il est parfaitement compatible avec le but principal.

Les sorties de terrain au printemps confirment les splendeurs que forment le vert des jeunes pousses et le blanc des fleurs des cistes (abondants dans les peuplements de cet ensemble) avec le bleu de la mer. Durant l'été l'ombre, les parfums des huiles essentielles des cistes et des romarins et le « parfum » des embruns marins offrent une autre splendeur. A cela s'ajoutent les magnifiques curiosités géologiques, historiques et naturelles de la zone. Le type de tourisme qui peut rentabiliser cette zone sans nuire aux végétaux est la randonnée pédestre. C'est une activité qui se pratique le long de l'année et procure une source financière régulière et elle est pratiquée par un public averti. La question qui se pose maintenant est : de savoir s'il existe un public mature culturellement pour exploiter ces splendeurs ?

L'expérience des pays riverains de la Méditerranée a montré que l'ouverture et le balisage de sentiers et la création de service randonnée attirent les randonneurs et que cette activité est, dans certains cas, largement plus rentable que la récolte des bois (Leenhardt, 1992).

### **5.2.3 La protection par la création d'une aire protégée**

Les potentialités en matière de ressources biologiques et leur impressionnante diversité à l'échelle de littoral des Trara nécessitent impérativement qu'une stratégie de conservation soit élaborée. La création d'une aire protégée au niveau de cette zone apparaît comme une solution *obligatoire pour assurer un développement durable*. Nous énumérons cinq justificatifs pour le classement de la zone

#### **☛ Justification phytogéographique**

La région méditerranéenne est considérée comme région privilégiée dans sa diversité floristique et son endémisme. Elle apparaît donc sur le plan mondial comme un centre majeur de différenciation des espèces végétales (Quézel & Médial, 1995). Ces derniers distinguent au sein de cette région dix *points chauds* ou *Hotspots* répartis tout au tour du bassin. L'appartenance du Monts des Trara à l'une des dix zones, montre son importance et son intérêt de point de vue phytogéographique

#### **☛ Justification physique**

Les Monts des Trara sont soumis à un climat méditerranéen semi-aride chaud avec une moyenne des précipitations annuelles atteignant 306,80 mm et une température moyenne de 18,59°C. Ce méso-climat est loin de régner sur l'ensemble des Trara. L'orographie de la région est très caractéristique, avec un allongement parallèle à la côte des principaux reliefs, formant ainsi des barrières relativement continues, sur le trajet des masses d'air venant de la mer, donnant naissance à des conditions topographiques très favorables pour capter l'humidité atmosphérique. Cette caractéristique est aussi avantageuse par la disposition du réseau hydrographique. Ce dernier procure aux Trara une position exceptionnellement stratégique de point de vue phytogéographique. L'encaissement de ces oueds, mais surtout l'absence de grand affluent qui traverse les Trara Sud-Nord et la disposition parallèle de ces Oueds restent très favorables à l'endémisme.

Sur le plan géologique, la partie littorale de l'Algérie est la partie la plus récente, la plus instable et bien évidemment là où il y a le plus de diversités de substrats géologiques. Cette zone du littoral est donc très diversifiée, ses strates appartiennent aux quatre ères, où nous notons la présence de formations allant du primaire au quaternaire. Ces différentes formations rendent la géologie de la région très complexe, non seulement par la diversité des substrats, mais aussi par un réseau de failles dirigées Sud Ouest et Nord Est.

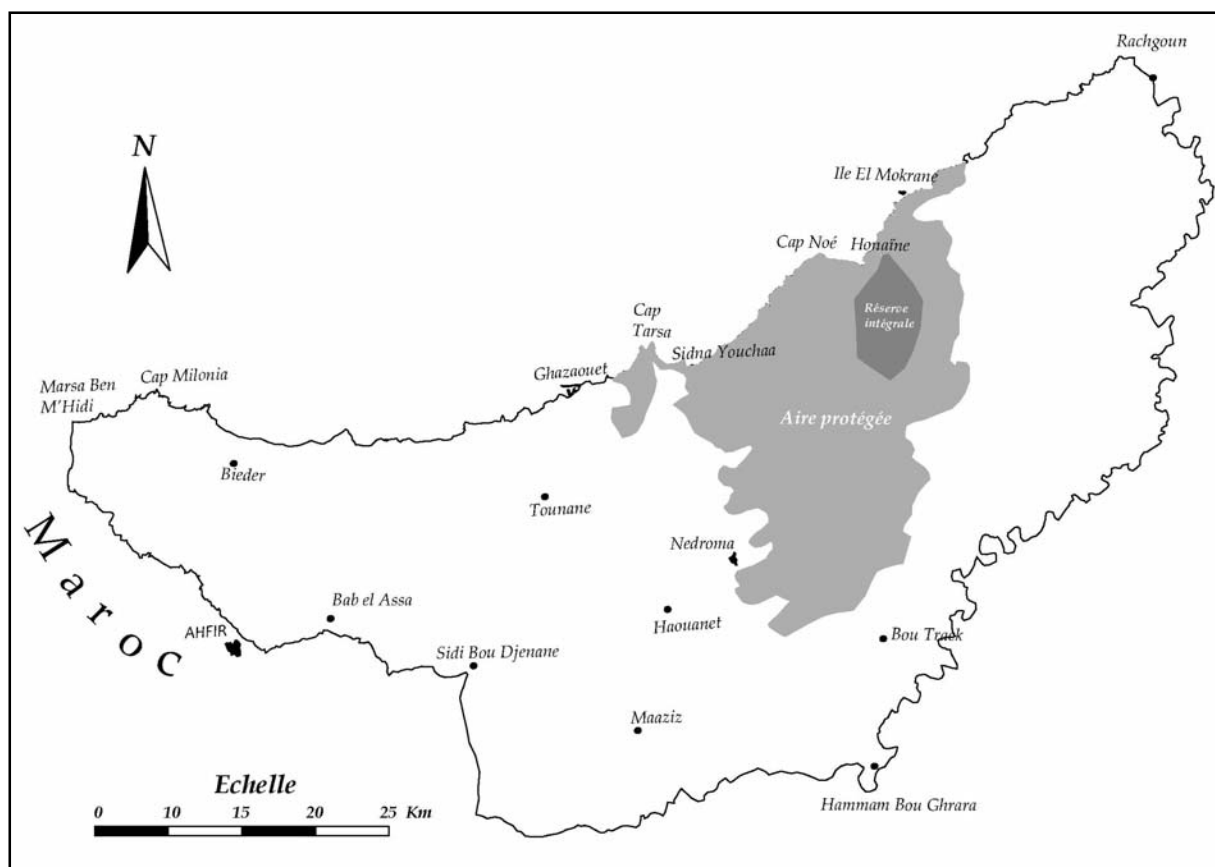
Le jeu de la lithologie du relief et du climat permet une stratification écologique, par conséquent l'ensemble de cet espace offre certainement une variété locale donc une diversité floristique et faunistique intéressante.

### ➤ Justification Floristique

L'inventaire floristique nous a permis d'identifier 566 unités taxonomiques dont 503 espèces, 54 sous-espèces et 1 variété, appartenant à 90 familles et 307 genres, cela représente 17,90 % de toute la flore sauvage nationale. La liste compte 177 taxons endémiques et/ou rare dont 44 endémiques Ibéro-algéro-marocains, 31 endémiques algéro-marocains, 17 endémiques d'Afrique du Nord et 17 endémiques ibéro-Nord Africains. De point de vue rareté ; 38 taxons sont très rares, 54 taxons sont rares et 29 sont assez rares. On remarque ainsi que le tiers de la flore vasculaire des Trara présente un intérêt patrimonial. Les endémiques Ibéro-algéro-marocains occupent une place très importante dans la région suivies par les endémiques algéro-marocaines. La richesse de la région en taxons endémiques de la péninsule ibérique et du Maroc met en évidence l'appartenance de celle-ci au complexe bético-rifain. Ce complexe est considéré par **médial** et **Quézel** (1995) comme le plus riche *hotspot* méditerranéen.

Les monts des Trara, constituent un refuge pour de nombreuses espèces menacées citées dans la loi 1993 fixant la liste des espèces protégées en Algérie et mentionnées dans les travaux de nombreux auteurs pour le Maroc (Fennane & Ibn Tattou, 1998) ou pour l'Algérie (Quézel et Santa, 1962-1963).

L'analyse des 14 habitats a permis de ressortir une formation paraclimacique qu'il faut préserver. Il s'agit des matorrals de thuya à filaire (*Tetraclino articulatae-Phillyreum latifoliae*) localisés dans la vallée d'Oued Honaine. La subéraie du canton d'El Manara est également très intéressante car elle représente les dernières reliques préservées des subérais des monts des Trara (une forêt en seul tenant). La proximité des deux formations nous amène à classer le bassin versant d'Oued Honaine et le canton d'El Manara comme zone intégrale. Les deux zones font partie aussi de l'ensemble 2 (voir chapitre 3) qui comporte les paysages les plus intéressants sur le plan biodiversité et flore remarquable. Les limites de l'aire protégée épouseront donc les limites de l'ensemble 2. L'aire protégée englobera ainsi les paysages littoraux de l'Est (les trois îles) et de l'Ouest (Cap Noé et Sidna Youchaâ) de la ville de Honaine. Les zones forestières de Beni Ouarssous et les zones montagneuses de Fillouecène. Cette proposition est illustrée par la figure 74.



**Figure 74:** Les limites de l'aire protégée dans la région de Honaine

### ☞ Justificatif faunistique

Les espèces animales dans la zone d'étude constituent une richesse naturelle considérable qui reste néanmoins très peu connue. Un nombre très réduit de recherches leur ont été consacrées.

La diversité mammalienne de la zone est estimée selon Bouamaeur (2006) à 13 espèces parmi elles 5 sont portées sur la liste des espèces protégées par Décret. Les Oiseaux sont au nombre de 30, soit 8,57% des oiseaux du pays, dont 10 espèces protégées par décret et trois endémique d'Afrique du Nord.

On peut dire que la richesse faunistique réelle de la région est encore peu connue et mérite plus de recherches et d'investigations pour pouvoir mieux la connaître et par voie de conséquence la conserver.

### ☞ Justificatif culturel

A côté de la richesse naturelle de la région, on peut trouver aussi une grande richesse culturelle et archéologique notamment la région de Honaine, sa position sur le plan historique lui confère un caractère de patrimoine national (Dahmani, 1985). La ville de Honaine, était considérée naguère comme un musée à ciel ouvert. Les restes d'un minaret,

des tours (bordjs), les ruines, la Gasbah, les remparts, les bastions, les portes, sont encore visibles et témoignent de l'histoire de cette région.

### ☞ Le type d'aire protégée

L'U.I.C.N (1994) compte six catégories d'Aires Protégées. Trois autres types d'aires protégées peuvent être créés dans le cadre des conventions internationales : Les sites inscrits sur la liste des zones humides d'importance internationale pour les oiseaux d'eau (site Ramsar), les sites inscrits sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO et les réserves de la biosphère.

Parmi les neuf types d'aires protégées précédents le type qui convient le mieux à cette zone est celui de « *paysage terrestre ou marin protégé* » (Catégorie V de l'UICN) car avec ce type nous pouvons assurer la conservation des paysages terrestres et marins tout en assurant l'aspect récréatif.

Notre choix repose sur cette catégorie parce qu'elle fait référence aux paysages modifiés ou façonnés par l'homme au fil du temps, c'est-à-dire là où la présence de l'homme dans la nature s'est exprimée par des pratiques traditionnelles (non modernes).

Cependant la réglementation algérienne relative aux aires protégées : loi de l'environnement, loi portant régime général des forêts et la loi de la chasse ne permettent que la création de parcs nationaux, de réserves naturelles, de réserves de chasse et de réserves intégrales. Cette nomenclature a été élargie dans la nouvelle loi forestière non encore adoptée (Abdelguerfi, 2003).

Même s'il n'est pas possible de proposer de telle catégorie, le littoral des Trara doit être pris en considération dans le plan d'action *Aires marines et côtières à protéger en Algérie*. Il s'agit en fait des espaces qui répondent aux critères définis par le Protocole relatif aux Aires Spécialement Protégées et à la Diversité Biologique en Méditerranée et aux critères communs pour l'établissement d'inventaires des éléments de la diversité biologique dans la région méditerranéenne (UNEP, OPA) MED WG. 131/3 et 131/4). Ce plan d'action retient un linéaire côtier total d'environ 127 km et une surface marine de près de 18.000 hectares à protéger. Ils sont répartis sur 11 espaces disséminés le long de la côte. Ce sont pour la plupart des espaces qui répondent aux critères des sites d'intérêt méditerranéen (Grimes, 2002).

---

# Conclusion Générale

---

## 6- CONCLUSION GENERALE

Les monts des Trara se distinguent par rapport aux espaces montagnards oranais par la brutalité de l'orographie, l'importance du relief, la diversité du substratum géologique et la fréquence du brouillard (microclimat particulier). Toutes ces composantes sont à l'origine d'une exceptionnelle couverture végétale par endroits (région de Honaine, Beniourssous...). Cet espace renferme actuellement les dernières reliques de la végétation du littoral Oranais avec leurs différents stades de dégradations. Ces montagnes présentent aussi d'importants espaces dégradés (Souk Telta, Bab el Assa, Oulahassa...).

L'étude de la végétation entamée sous différents angles a permis dans un premier temps de tirer la sonnette d'alarme sur l'urgence de l'actualisation de la flore d'Algérie. Dans ce sens, le catalogue que nous avons établi a permis la découverte de 3 nouveaux taxons pour l'Algérie et de nouvelles stations pour des espèces extrêmement rares. Il a permis aussi d'apporter certaines nouveautés chorologiques pour beaucoup de taxons. Sur le plan conservation, une liste rouge comportant 31 taxons est proposée. Ces derniers doivent bénéficier de mesures de protection.

Sur le plan organisation de la végétation, treize groupes correspondant à quatorze associations végétales ou habitats ont été mis en évidence grâce à l'utilisation de la méthode classique basée sur le relevé phytosociologique et les analyses statistiques multivariées. Les formations végétales du littoral de la région de Tlemcen présentent de grandes similitudes avec celles du Maroc orientales et le Rif. La plupart des groupements végétaux se rattachent aux matorrals de thuya et Calicotme (*Calycotomo-Tetraclinetum*) qui occupent d'importantes surfaces en Oranie et au Maroc oriental également. Cette association nécessite une collaboration trans-magrébine pour la réorganisation de ses sous-associations. Les Matorrals arborescents à Genévrier rouge (*Rhamno rotundifolii-Juniperetum turbinatae*) sont très localisés. Ils restent liés aux substrats gréseux près du littoral. La transition entre les deux matorrals est souvent occupée par le *Rosmarino tournefortii-Tetraclinetum articulatae* (Matorral à Thuya et Romarin). Ce groupement est plus dominant car il est inféodé aux substrats marneux calcaires.

Les groupements végétaux épargnés par les incendies et le surpâturage de la vallée d'Oued Honiane évoluent vers un climax à chêne Kermès similaire à celui du Rif (*Tetraclino articulatae-Phillyreum latifoliae*). Dans les zones où la fréquence des incendies empêche les formations végétales d'évoluer vers le climax, apparaissent les maquis à Bruyère et Myrte (*Erico arboreae-Myrtetum communis*). Les subéraies se développent plus en altitude. Elles sont

liées à *Erico arboreae-Quercetum cocciferae*. Elles forment des maquis ouverts où dominent les caractéristiques des *Cisto-Rosmarinea*.

A l'ouest de la ville de Ghazouet et vers les frontières algéro-marocaines, les formations végétales font défaut pour laisser place aux bad-lands et pelouses. Les rares lambeaux forestiers de cette zone sont un peu plus sec en raison du bioclimat et des substrats (basaltiques, calcaires superficiel) où apparaît la variante la plus xérophile de la Tétraclineaie oranaise : le *Periploco laevigatae-Tetraclinetum articulatae*. L'aire de cette association est le plus souvent reboisée en pin d'Alep.

Par dégradation les maquis et les matorrals précités donnent des garrigues correspondant aux *Lavandulo dentatae-Ericetum multiflorae*, *Saturejo fontanessi-Lavanduletum dentatae*, *Cisto monspeliensis-Lavanduletum dentatae*, et des matorrals bas clairs à *Pistacia lentiscus* et *Arisarum vulgare*.

Les différentes facettes de la biodiversité ont été évaluées pour chaque habitat et paysage afin de faire ressortir les habitats et les paysages les plus particulièrement favorables à la biodiversité. Les matorrals du Thuya- calicotome et du thuya-Periplocas et les reboisements de pin d'Alep sont les plus diversifiés sur tous les plans de la biodiversité. Cette dernière est maximale pour les matorrals arborés plus ou moins ouverts, elle diminue dans le cas de dégradation et par fermeture du milieu aussi. Il faut ajouter que tous les habitats présentent une flore particulière très importante pour la conservation de cet espace. L'étude paysagère, a mis en évidence l'intérêt des paysages de la région de Honaine et des zones avoisinantes (trois îles, Beni Ourssous et Filaoucène) qui regroupent la partie la plus importante de la flore sur tous les plans. La protection de la flore des Trara se joue ainsi dans cet espace.

Malgré l'importance de la flore originale et remarquable, il ne faut pas nier la constance et l'abondance de certaines espèces. Ces dernières forment l'ossature des formations végétales des monts des Trara. La présence de ces espèces est souvent liée à l'importance de certaines perturbations. Ces dernières impriment par leurs effets l'organisation de la végétation dans les monts des Trara. La physionomie des groupements végétaux est particulièrement marquée par la dominance de la strate buissonnante. Les strates arborescentes et arbustives sont peu représentées par rapport à la strate précédente de point de vue taux de recouvrement et constance des espèces.

Les perturbations et les facteurs mésologiques s'associent pour expliquer en partie la structuration de la végétation. La fermeture du milieu et son ouverture sont le plus importants. Ces facteurs sont accompagnés en filigrane par les facteurs édaphiques suivis par les facteurs topographiques. Le taux d'inertie enregistré pour le surpâturage et l'incendie



montre leur égale importance avec les facteurs mésologiques dans l'explication de l'organisation des végétaux dans les monts des Trara.

Quatre groupes de réponses correspondant à quatre situations différentes ont été identifiées dans l'analyse fonctionnelle. Une situation où les deux principales perturbations sont nulles, la végétation évolue vers des formations climaciques riches en Phanérophytes ou lianes ligneuses de stratégies adaptatives CS. Le deuxième groupe correspond aux groupements littoraux en absence des perturbations. Les Chaméphytes résistant au stress sont abondants. Le troisième groupe est marqué par l'important couvert sursaturé, dominé par les Thérophytes annuelles ou bisannuelles, rudérales et résistante au stress. Le dernier groupe correspond aux milieux fréquemment incendiés très riches en Nanophanérophytes à stratégies CSR.

Nous souhaitons, à l'issue de ce travail, que celui-ci puisse permettre d'élaborer des stratégies optimales pour assurer une meilleure gestion de cette zone sensible, et si possible, d'assurer le départ d'une remontée biologique.

---

# Références Bibliographiques

---

## Références Bibliographiques

- ABDELGUERFI A. (2003).** *Mises en vore des mesures générales pour la conservation IN SITU et EX SITU et l'utilisation durable de la biodiversité en Algérie.* TOME III. Projet ALG/97/G31, Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'environnement, 146p.
- ACHHAL A., BARBERO M., BENABID A., M'HIRIT O., PEYRE C., QUEZEL P. & RIVAS -MARTINEZ S. (1980).** A propos de la valeur bioclimatique et dynamique de quelques essences forestières du Maroc. *Ecologia mediterranea*, 5 : 211-249.
- ACHHAL A., ZIRI R. & KHATTABI A. (2004).** Analyse phytosociologique des formations de matorral du massif des Béni-Snassène (Maroc oriental). *Acta botanica malacitana*, Vol. 29 : 67-87.
- AIDOU D A. (1989).** *Contribution à l'étude des écosystèmes pâturés (Hautes Plaines Algéro-Oranaises, Algérie).* Thèse Doct. Etat : Université Sci. Technol. H. Boumediene, Alger, 240 p. + annexes.
- AIME S. (1991).** *Etude écologique de la transition entre les bioclimats sub-humide, semi-aride et aride dans l'étage thermoméditerranéen du tell oranais (Algérie nord-occidentale).* Thèse Doc. Etat : Université Aix-Marseille3. 190 p. + annexes.
- ALCARAZ C. (1969).** *Etude géobotanique du pin d'Alep dans le Tell oranais.* Thèse spécialité : Université Montpellier. 183 p. + annexes, Cartes et Tableaux.
- ALCARAZ C. (1982).** *La végétation de l'Ouest algérien.* Thèse d'état : Université de Perpignan. 415 p. + annexes. Cartes. Tableaux.
- ALCARAZ C. (1983).** La Tétraclineaie sur terra rossa en sous-étage subhumide inférieur chaud en Oranie (Ouest algérien). *Ecologia Mediterranea*, T. IX : 109-135.
- ALLEN, T.F.H. & STARR, T.B. (1982).** *Hierarchy. Perspectives for ecological complexity.* The University of Chicago Press.
- A.N.A.T. (Agence Nationale de l'Aménagement du Territoire), (1987).** *Monographie communale (Marsa Ben M'Hidi, M'Sirda El Fouaga, Souk Tleta, Souahlia, Ghagaouet, Dar Yagmouracène, Honaine et Souk El Khemis).* Document non publié, disponible à l'A.N.A.T Tlemcen.
- A.N.A.T. (1992).** *Plan détaillé d'aménagement du littoral.* Vol. III. Document non publié, disponible à l'A.N.A.T. TLEMEN.
- ANONYME (1996).** *Etat de l'environnement wallon Paysage.* Ministère de la région de Wallon, Direction générale des ressources naturelles et de l'environnement, Belgique.122 p. (Disponible sur Internet <http://mrw.wallonie.be/dgrne/publi/etatenv/paysage.pdf>).
- BARBARO L., CORCKET E., DUTOIT T. & PELTIER J.P. (2000).** Réponses fonctionnelles des communautés de pelouses calcicoles aux facteurs agro-écologiques dans les Préalpes françaises. *Canadian Journal of Botany*, 78: 1010-1020.
- BARBÉRO M., QUEZEL P. & RIVAS-MARTINEZ S. (1981).** Contribution à l'étude des groupements forestiers et préforestiers du Maroc. *Phytocoenologia*, 9(3) : 311-412.
- BARBÉRO M., LOISEL R. & QUEZEL P. (1988).** *Perturbations et incendies en région méditerranéenne française.* In : Hommage à Pedro Montserrat. Jaca y Heusca (ES) : 409-419.
- BARBÉRO M. (1989).** Caractérisation de quelques structures et architectures forestières des arbres et arbustes à feuilles persistantes de l'étage méditerranéen. *Revue For. Fran.* XL-5 : 371-380
- BATTANDIER J.A. & TRABUT L.C., (1884).** *Flore d'Alger et catalogue des plantes d'Algérie.* Adolphe Jourdan éditeurs. Alger. 211 p.
- BATTANDIER, J.A. & TRABUT, L.C., (1888-1890).** *Flore d'Algérie,* Adolphe Jourdan éditeurs. Alger. 825 p.
- BAUMGARTNER, N. (1964).** Etude phytosociologique des massifs forestiers du sahel de Tipasa. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 56, 1-2: 149-164.

- BEL A. (1934).** Nedroma métropole musulmane des Traras. *Bull. Soc. Géo. D'Alger et de l'Afrique du Nord*, N° 140: 503-525.
- BENABID A. (1982).** *Etude phytoécologique, biogéographique, et dynamique des associations et séries sylvatiques du Rif occidental (Maroc)*. Thèse Doc. Es science : Université de Marseille. 199p + annexes.
- BENABID, A. (1984).** Etude phytoécologique des peuplements forestiers et preforestiers du Rif Centro-occidental (Maroc). *Travaux de l'Inst. Sci. Serie Botanique*, N° 34: 64.
- BENABID A. & FENNANE M. (1994).** Connaissances sur la végétation du Maroc : phytogéographie, phytosociologie et séries de végétation. *Lazaroo*, 14 : 21-97.
- BENABDELI K. (1983).** *Mise au point d'une méthodologie d'appréciation de la pression anthropozoogène sur la végétation dans la région du Telagh (Algérie)*. Thèse Doc. Sép. : Université Aix-Marseille III. 150 p.
- BENABDELI K. (1996a).** *Aspects physionomico-structural et dynamique des écosystèmes forestiers face à la pression anthropozoogène dans les monts de Tlemcen et des monts de Dhaya (Algérie septentrionale occidentale)*. Thèse d'état : Univ. Sidi Bel Abbes. 356 p. + Annexes
- BENABDELI K. (1996b).** Mise en évidence de l'importance des formations basses dans la sauvegarde des écosystèmes forestiers : cas des monts de Dhaya (Algérie occidentale). *Ecologia Méditerranæa*, XXII (3/4) : 101-112.
- BENABDELI K., MEDREBAL K. & MOHAMMEDI H. (1995).** *Environnement écologique et gestion intégrée des ressources hydriques*. Communication au 2<sup>ème</sup> coll. Climat-Environnement, A.R.C.E., Oran 24-25 Décembre 1995. Document non publié.
- BENCHETRIT M. (1972).** *L'érosion actuelle et ses conséquences sur l'aménagement en Algérie*. P.F.U. Paris. 216 p.
- BENITO ALONSO J. L. (2005).** *Flora y vegetación del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido (Sobrarbe, Pirineo central aragonès) Bases científicas para su gestión sostenible*. Th Doc. Biologia : Université Barcelona. 297 p.
- BENSETTITI F. (2002).** *Matrice habitats*. Mises en œuvre des mesures générales pour la conservation *in situ* et *ex situ* et l'utilisation durable de la biodiversité en Algérie, Alger 06/10/2002.
- BENZÉCRI J.P. (1973).** *L'analyse des données, tome II : l'analyse des correspondances*. Ed. Dunod, Paris. 620 p.
- BERDOULAY V. et PHIPPS M. (1985).** *Le paysage comme organisation du visible*. In Berdoulay et Phipps (Ed.) *Paysage et système ; de l'organisation écologique à l'organisation visuelle*. Ed. de l'Université d'Ottawa, 139-187 pp.
- BERGANDI D. (1995).** Reductionist holism: an oxymoron or a philosophical chimera of E.P. Odum's systems ecology ? ». *Ludus Vitalis*. III (5): 146-180
- BERQUE A. (1991).** *Mediance. De milieux en paysages*, Ed. Reclus, Montpellier. 163 p.
- BERTRAND G. (1968).** Paysage et géographie physique globale, *Rev. Géogr. Pyrénées Sud-Ouest*, T. 34, fasc. 3 : 249-272.
- BERTRAND G. (1969).** Ecologie de l'espace géographique. Recherche pour une « science du paysage », *Comptes Rendus de la Soc. Biogéographie*, Séance du 18-12-69 : 195-205.
- BERTRAND, G. (1978).** Le paysage entre la nature et la société. *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, 49, 2 : 239-258.
- BLANDIN P. & LAMOTTE M. (1988).** Recherche d'une entité écologique correspondant à l'étude des paysages : la notion d'ecocomplexe. *Bull. d'écologie*, 19 : 547-555.
- BLONDEL J. (Ed.). (1986).** *Biogéographie évolutive*. Collection d'écologie 20. Masson, Paris. 221 p.
- BOLÒS O. (1957).** De vegetazione valentina I. *Collect. Bot.*, 5(2) : 527-599.
- BOLÒS A. & BOLÒS O (1950).** *Vegetacion de las comarcas barcelonesas. Descripcion geobotanica y catalogo floristico*. Inst. Esp. Estud. Medit. Publ. Bot., Barcelona. 579 p.

- BONIN G., LOISEL R. & PICOUE M. (1992).** *Effects of urban impact in forestal environment the Tunisian Case.* 6<sup>ème</sup> congrès Européen d'écologie, Marseille (sept. 1992). Mésogée, vol. 52.
- BONNET V. (2001).** *Analyse spatiale et fonctionnelle de la réponse des communautés végétales après incendie en basse Provence calcaire.* Thèse Doc. IMEP : Université de droit, d'Economie et de Sciences d'Aix Marseille III. 197p.
- BOUAMAEUR Kh. (2006).** *La mise en évidence de l'intérêt du littoral des Trara (Ouest Algérien) Comme aire protégée et stratégie de sa conservation.* Mémoire d'ingénieur en sciences forestières : Université de Tlemcen, 89p.
- BOURDIEU P. (2001).** *Science de la science et réflexivité.* Raisons d'agir 1<sup>er</sup> Edit, Paris. 240 p.
- BOUZENOUNE A., (2002).** Les zones de développement durable. *Conservation in situ et ex situ, MATE-GEF/PNUD Projet ALG97/G31.* 36-60 pp.
- BRAUN-BLANQUET J. (1925).** Die *Brachypodium ramosum-Phlomis lychnitis*-Assoziation der Roterdeböden Südfrankreichs. *Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich.* 3 : 304-320.
- BRAUN-BLANQUET J. (1964).** *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde.* Springer, Wien - New-York. 865 p.
- BRAUN-BLANQUET J., ROUSSINE N. & NÉGRE R. (1952).** *Les groupements végétaux de la France méditerranéenne.* CNRS, Montpellier. 297 p.
- BRISSE, H. et GRANDJOUAN, G. (1979).** *Formulaire floristique des végétaux vasculaires de l'Algérie, d'après la Flore de Quézel et Santa (1962).* Institut de botanique de Strasbourg. 20 p. offset, disquette.
- BUREL F. et BAUDRY J. (1999).** *Ecologie du paysage : concepts, méthodes et applications,* Ed. Tec. Et Doc., Paris, 359 p.
- CHARNOV E.L. (2002).** Reproductive effort, offspring size and benefit-cost ratios in the classification of life histories. *Evolutionary Ecology Research,* 4: 749-758.
- CHOLER P. (2002).** *La distribution des pelouses alpines à Carex curvula (s.l.) en Europe : essai de biogéographie fonctionnelle et évolutive.* Thèse Doc. Université Jean Fourier Grenoble. 197p.
- CLEMENTS F.E. (1936).** Nature and structure of the climax. *Journal of Ecology,* 24: 252-284.
- COLLINS S.L., GLENN S.M., et D.J. GIBSON. (1995).** Experimental analysis of intermediate disturbance and initial floristic composition: decoupling cause and effect. *Ecology,* 76: 486- 492.
- CORDONNIER, Th. (2004).** *Perturbations, diversité et permanences des structures dans les écosystèmes forestiers.* Thèse Doctorat : L'ENGREF, Grenoble. 256 p.
- COSSON, E., (1883-1887).** *Flore des états barbaresques, Algérie, Tunisie et Maroc.* Imprimerie nationale, Paris, 367 pages.
- DAHMANI M. (1988).** La place du chêne vert en Algérie et dans le contexte méditerranéen occidental. *Biocénoses : Bull. d'écologie terrestre,* 3 (1-2) : 25-42.
- DAHMANI M. (1996).** Diversité biologique et phytogéographique des chênaies vertes d'Algérie. *Ecologia Mediterranea,* XII (3/4) : 19-38
- DAHMANI M. (1997).** *Le Chêne vert en Algérie. Syntaxonomie, phytoécologie et dynamique des peuplements.* Thèse Doctorat Es Sciences : Université des Sciences et Technologie, Alger. 384 p.
- DAHMANI S. (1985).** *Comment le patrimoine Archéologique est-il géré en Algérie. Illustration Régionales.* Colloque national Honaine passé et présent, Tlemcen 26 à 28 Février 1985 : 19-25.
- DAGET Ph. (1976).** *Modèles mathématiques en écologie.* Masson, Paris, 170 p.
- DAGET Ph. (1980).** Sur les types biologiques botaniques en tant que stratégie adaptative. *In Barbault R., Blandin P., Meyer J.A. (Eds.). Recherches d'écologie théorique.* Maloine s. a., Paris, 88-114pp.
- DASNIAS P. (1987).** *Successions végétales : synthèse bibliographique et dynamisme à l'ubac montagnard moyen Tarentiase (Savoie).* Thèse Doc. : Université Scientifique Technologie et Médicale de Grenoble. 242 p.

- DARWIN C. (1859).** *L'origine des espèces*. Edit. La Découverte 6<sup>ème</sup> Edit. , Paris.
- DEFFONTAINES J.P. (1973).** Analyse du paysage et étude régionale des systèmes de production agricole. *Economie rurale*, **98**: 3-13.
- DELCROS PH. (1993).** *Ecologie du paysage et dynamique végétale post-culturale en zone de montagne*, Th. Doc. : Université Joseph Fournier, Grenoble I. 315 p.
- DELFORGE P. (2001).** *Guide des Orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris. 640 p.
- DESFONTAINES R. L., (1798).** *Flora Atlantica, sive Historia Plantarum, quae in Atlante, Agro tunetano et algeriensi crescunt*. Paris. Vol. I, 1-435 p
- DESFONTAINES R. L., (1799).** *Flora Atlantica, sive Historia Plantarum, quae in Atlante, Agro tunetano et algeriensis crescunt*. Paris. Vol. II, p. 1- 180, 1798, p. 181-463, pl. 151-254. 40
- DESPOIS J. et RAYNAL R. (1972).** *Géographie de l'Afrique du Nord-Ouest*. 2e edit. Payot, Paris.570 p.
- DUFRENE M. (1997).** *Nature et propriétés des inventaires botaniques* [en ligne], [consultée le 20.02.2001]. 32 p. <http://www.biol.ucl.ac.be/ecol/cours/phytosocio/analyse1.html>.
- EHRENFELD J.G. (1980).** Understory response to canopy gaps of varying size in a mature oak forest. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*. **107 (1)**: 29-41.
- ELLENBERG H. (1979).** Zeigerwerte des Gerfäspflanzen Mitteleuropas (Zweite Auflage) *Scripta Geobotanica*, **IX** , **122p**
- ELLENBERG H. & KLÖTZLI F. (1972).** Waldgesellschaften der Schweiz auf floristischer Grundlage. *Mitteilungen der Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft* **73, 2** : 93-357.
- EL MECHRI O. (2007).** *Etude de la dynamique d'une interface agro-forestière : cas de la région de Honaine*. Mémoire d'ingénieur : Université Tlemcen : 83 p.
- EMBERGER L. & MAIRE R. (1941).** Catalogue des plantes du Maroc. **Tome 4, Alger Minerva et Mém. h.S., Soc. Sc. Nat. Maroc.**
- EMBERGER L. (1958).** Afrique du Nord et Australie méditerranéenne. In: Climatologie et microclimatologie. Proc. Canberra Symposium on Climatology and Microclimatology. UNESCO, Paris, 141-146 pp.
- ESCOUROU G. (1980).** *Climat et environnement : les facteurs locaux du climat*. Ed. Masson, collection géographie. 180 p.
- EVETTE A. (2002).** *Processus affectant la structure et la dynamique de la communauté végétale dans un système hiérarchisé*. Mémoire DEA : CEMAGREF, Grenoble. 30 p.
- FAUCHEUX S. & NOËL J.F. (1995).** *Economie des ressources naturelles et de l'environnement*. Armand Collin, Paris. 370 p.
- FENNANE M. (1982).** *Analyse phytogéographique et phytoécologique des Tétracлинаies marocaines*. Thèse doc. 3<sup>ème</sup> cycle : Université Aix Marseille III. 146 p.
- FENNANE M. (1988).** Phytosociologie des tétraclinaies marocaines. *Bull. Inst. Sci. Rabat*, **12** : 99-148.
- FENNANE M. (2006).** Esquisse des bases d'une typologie des habitats au Maroc. *Bull. Inst. Sci.*, **28**. :1-5.
- FENNANE M., (2003).** Inventaire des communautés végétales à l'aide du phytosociologue, au Maroc. *Ecologia Mediterranea*, **29(1)** : 87-106.
- FENNANE M., IBN TATTOU M. (1998).** Catalogue des plantes vasculaires rares, menacées ou endémiques du Maroc. *Bocconea* **8** : 1-367
- FENNANE M. & IBN TATTOU M., MATHEZ J., OUYAHYA A. & EL OUALIDI J. (Ed.) (1999).** *Flore pratique du Maroc*. Vol. 1. *Trav. Inst. Sci. Sér. Bot.* Rabat. n° 36.
- FENNANE M., IBN TATTOU M. OUYAHYA A. & EL OUALIDI J. (Ed.) (2007).** *Flore pratique du Maroc*. Vol II, Institut Scientifique, Université Mohammed V, Rabat.

- FENNANE M. & MATHEZ J. (1986). Eléments pour la flore pratique du Maroc. Fasc. 1. *Naturalia Monspel. Sér. Bot.* **50** : 5-52.
- FENNER M. & THOMPSON K. (2005). *The ecology of Seeds*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 250 p.
- FLAHAULT C. (1901). La nomenclature de la géographie botanique. *Annales de Géographie*. **51**: 260-265.
- FORMAN, R.T.T. & GODRON, M. (1986). *Landscape ecology*. Wiley and Sons, New York. 620 p.
- FOUCAULT B. (1986). *La phytosociologie sigmatiste: une morphophysique*, Lille, 147 p.
- FREMONT A. (1974). Recherche sur l'espace vécu. *Espace Géographique*, **2** : 231-238.
- GARCIA A. & CANO E. (1998). Estudio de la flora en alto valle del Guadalquivir (Jaén). *Monograf. Jard. Bot. Córdoba* **7** : 5-100
- GEGOUT J.C. (1995). *Etude des relations entre les ressources minérales du sol et la végétation forestière dans les Vosges*. Thèse Doc : Université de Nancy I. 215 p.
- GILLET F. (1986). *Les phytocoenoses forestières du Jura nord-occidental – Essai de phytosociologie intégrée*. Thèse Doc. : Université de Franche-Comté Besançon. 604 p.
- GILLET F., FOUCAULT, B. & JULVE, Ph. (1991). La phytosociologie synusiale intégrée : objets et concepts. *Candollea*, **46**: 315-340.
- GITAY H. & NOBLE I.R. (1997). What are functional types and how should we seek them? *In Plant functional types: their relevance to ecosystem properties and global change*. SMITH, T.M., SHUGART, H.H. & WOODWARD, F.I. (Eds.), Cambridge University Press. 3-19pp.
- GLEASON H.A. (1917). The structure and developement of plant association. *Bulletin of Torrey Botanical Club*. **44** :463-481.
- GODRON M. (1982). *Abrégé d'écologie de la végétation terrestre*. Masson 197 p.
- GODRON M., DAGET PH., EMBERGER L. et al. (1968). *Code pour le relevé méthodique de la végétation et du milieu*. C.N.R.S. Paris. 292 p.
- GODRON M. & POISSENET J. (1972). Quatre thèmes complémentaires pour la cartographie de la végétation et du milieu (séquence de végétation, diversité du paysage, vitesse de cicatrisation, sensibilité de la végétation). *Bull. Soc. Languedocienne de Géographie*, **Tome 6, Fasc. 3** : 329-356
- GONDARD H. (2001). *Un facteur de la diversité végétale sous climat méditerranéen : l'exploitation forestière. Cas des peuplements de pin d'Alep (Pinus halepensis) du Sud de la France*. Thèse Doc. Sci., Université Aix-Marseille, 157 p.
- GOODALL D.W. (1963). Objective methods for the classification of vegetation II-an essay in the use of factor analysis. *Austr. J. Bot.*, **2**: 304-324.
- GOUNOT M. (1969). *Méthode d'études quantitatives de la végétation*. Masson Paris. 314 p.
- GOUNOT M., SHOENENBERGER A., BORTOLI L. & DIMANCHE P. (1966). Carte phytoécologique del a Tunisie septentrionnelle. Feuille I. Cap Bon -La Goulette-Sousse (pp). Notice détaillé. *Ann. Inst. Nat. Rech. Agron. Tunisie*, **39, 5**, : 1-213 + Carte.
- GRABHER G. (1985). Numerische Klassifikation und Ordination in der alpinen Vegetations oecologie als Beitrag zur Verknupfung moderner Computermethoden mit der pflanzensociologischen Tradition. *Tuexenia*, **5**: 181-190.
- GREIG-SMITH P. (1980). The development of numerical classification and ordination. *Vegetatio*, **42** : 1-10.
- GREUTER, W.R., H.M. BURDET & G. LONG (eds.) *Med-Checklist. A critical inventory of vascular plants of the circum-mediterranean countries...* Ginebra, 1984- [vol. 1: 1. Pteridophyta (ed. 2). Gymnospermae. Dicotyledones (Acanthaceae-Cneoraceae), 1984; vol. 3: 3. Dicotyledones (Convolvulaceae-Labiatae), 1986; vol. 4: 4. Dicotyledones (Lauraceae-Rhamnaceae), 1989].

- GRIME J.P. (1974).** Vegetation classification by reference to strategies. *Nature*, **250**: 26-31
- GRIME J.P. (1977).** Evidence for the existence of three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. *American Naturalist*, **111** : 1169-1194.
- GRIME J.P. (1979).** Plant strategies and vegetation processes. Wiley, Chichester.
- GRIME J.P. (1992).** *Vegetation functional classification systems as approaches to predicting and quantifying global vegetation change.* In : SOLOMON A.M., SHUGART H.H. (eds). *Vegetation Dynamics and Global Change*. Chapman & Hall, 293-305 pp.
- GRIMES S. (2002).** *Les aires marines et côtières protégées en Algérie : perspectives.* In ABDELGUERFI A. (2002). *Mises en oeuvre des mesures générales pour la conservation in situ et ex situ et l'utilisation durable de la biodiversité en Algérie.* TOME III. Projet ALG/97/G31, Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'environnement, 146p.
- GUARDIA P. (1975).** *Géodynamique de la marge alpine du continent africain d'après l'étude de l'Oranie Nord-Occidentale. (relations structurales et paléogéographiques entre le Rif externe, le Tell et l'avant-pays atlasique).* Thèse Doc. D'Etat : Université de Nice. 289 p. Carte h.t.
- GUARDIA P. (1980).** Le volcanisme alcalin plioquaternaire d'Algérie occidentale. Etude radiométrique et paléomagnétique. *Revue Géol. Dyn. Géogr. Phys. Paris*, **22**, **3** : 213-222.
- GUINOCHET M. (1980).** Essai sur quelques synthons des *Cisto-Rosmarinetea* et des *Quercetea ilicis* d'Algérie et de Tunisie. *Phytocoenologia*, **7** : 436-466
- GUITIAN J. & SANCHEZ J.M. (1992).** Seed dispersal spectra of plant communities in the Iberian Peninsula. *Vegetatio*, **98**: 157-164.
- IORGULESCU I. (2002).** *Paysage entant qu'éco-complexe : Définition, Type, Caractéristique, Fonctionnement et fonction.* Fiche d'enseignement 4.1 : EPLF/Laboratoire de Gestion des Ecosystèmes (GECOS). 24 p. (Disponible sur Internet <http://gecos.epfl.ch/formation/fiches/Fiche41Paysage2002.pdf>)
- HADDAD, A. (2008).** *Etude des caractéristiques anatomiques, chimiques et papétières du bois de Thuya de Barbarie (Tetraclinis articulata Vahl.* Master). Thèse Doc. : Université de Tlemcen. 140p.
- HADJADJ-AOUL, S. (1995).** *Les peuplements du Thuya de berbérie (Tetraclinis articulata, Vahl, Master) en Algérie : phytoécologie, syntaxonomie et potentialités sylvoicoles.* Thèse Doc. D'Etat : Université Aix-Marseille III. 159 p. + Annexes.
- HALIMI, A. (1980).** *L'Atlas blidéen : climat et étages végétaux.* O.P.U. Alger. 520 p.
- HAWKINGS, C.P. & MAC MAHON J.A. (1989).** Guilds : the multiple meanings of a concept. *Ann. Rev. Entomol.* **34** : 423-45.
- HILL M.O. & GAUCH H.G. (1980).** Detrended correspondence analysis : an improved ordination technique. *Vegetatio*, **42**: 47-58.
- HOOPER D.U., CHAPIN F.S., III & al. (2005).** Effects of biodiversity on ecosystem functioning : a consensus of current knowledge. *Ecological Monographs*, **75** : 3-35
- HUNT R., HODGSON J.G., THOMPSON K. & al. (2004).** A new practical tool for deriving a functional signature for herbaceous vegetation. *Applied Vegetation Science*, **7**: 163-170
- HUSTON M.A. (1994).** *Biological Diversity: the coexistence of species on changing landscapes.* Cambridge University Press, Cambridge.
- JAHANDIEZ, E. & MAIRE, R. (1931).** *Catalogue des Plantes du Maroc (Spermatophytes et Ptéridophytes).* Tome I (Ptéridophytes, Gymnospermes et Monocotylédones), Imp. Minerva, Alger. 159 p.
- JAN SMUTS CH. (1926).** *Holism and Evolution.* Macmillan & Co Ltd, Londres. 362p.
- JAUFFRET S. (2001).** *Validation et comparaison de divers indicateurs des Changements à long terme dans les écosystèmes Méditerranéens arides : Application au suivi de la désertification dans le sud tunisien.* Thèse Doc. D'Etat : Université Aix-Marseille III. 364 p.
- JAUZEIN Ph. (1995).** *Flore des champs cultivés.* Ed. INRA, Paris. 892 p.



- JULVE Ph. (1986).** Problèmes conceptuels dans la définition des unités de perception du paysage végétal en rapport avec la géomorphologie. *Végétation et Géomorphologie, Bailleul 1985. Coll. phytosociol.* **13**: 65-84.
- KEDDY P.A. (1992).** Assembly and response rules: two goals for predictive community ecology. *Journal of Vegetation Science*, **3**: 157-164.
- KNAPP R. (1979).** Retardierte Sukzession auf trockenem branchland in Mittelgebirg West-Deutschlands. *Mitteil. For. Soz. Arbeitsgemeinschaft, Göttingen*, **21**: 97-104
- KORFIATIS K.J. & STAMOU G.P. (1999).** Habitat templates and the changing worldview of ecology. *Biology and Philosophy*, **14**(3): 375-393
- LACOSTE A. & ROUX, M. (1971).** L'analyse multidimensionnelle en phytosociologie et en écologie, I, *Oecologia Plantarum*, **6** : 353-369
- LAVOREL S., MC INTYRE S., LANDSBERG J., FORBES T.D.A. (1997).** Plant functional classification: from general groups to specific groups based on response to disturbance. *Tree*, **12** (12): 474-478.
- LAVOREL S., TOUZRD B., LEBRETON J.D., CLEMENT B. (1998).** Identifying functional groups for response to disturbance in an abandoned pasture. *Acta Oecologica*, **19** (3): 227-240.
- LAVOREL S., ROCHETTE C., LEBRETON J-D. (1999).** Functional groups for response to disturbance in Mediterranean old fields. *Oikos*, **84**: 480-498.
- LAVOREL S. & GARNIER E. (2001).** Aardvarck to Zyzyxia-functional groups across kingdoms. *New phytologist*, **149**: 360-364.
- LAVORAL S. & GARNIER E. (2002).** Predicting changes in community composition and ecosystem functioning from plant traits: revisiting the Holy Grail. *Functional Ecology*, **16**: 545-556.
- LEBRETON J. D., CHESSEL D., PRODON R. & YOCCOZ N. (1988a).** L'analyse des relations espèces-milieu par l'analyse canonique des correspondances. *Acta Oecologica* **9**(1) : 53-67.
- LEBRETON J. D., RICHARDOT-COULET M., CHESSEL D. & YOCCOZ N. (1988b).** L'analyse des relations espèces-milieu par l'analyse canonique des correspondances. II Variables de milieu quantitatives. *Acta Oecologica*, **9** (1) : 137-151.
- LEENHARDT M. (1992).** Estimation de certaines utilités non commercialisables des espaces naturels : cas des loisirs. Rencontres forestiers-chercheurs en forêt méditerranéenne, La grande Motte (34), 6-7 Octobre 1992. Ed. I.N.R.A Paris, 357-362 pp.
- LE HOUEROU H.N. (1995).** Considérations biogéographiques sur les steppes arides du Nord de l'Afrique. *Sécheresse*. **6** : 167-182
- LE HOUEROU H. N., CLAUDIN J., HAYWOOD M. & DONADIEU J. (1975).** Etude phytocéologique du Hodna. UNESCO-FAO, Rome, AGS : DP/ALG/66 : 509, Rap. tech. 3, 2 vol.
- LEGENBRE, L. et LEGENDRE, P. (1984).** *Ecologie numérique*. Vol. 2. Masson : Paris.
- LEFEVRE, A. (1992).** Les fronts méditerranéens, des sources fertiles. *La recherche*, **vol. 23, n° 239** : 98-99.
- LEFEUVRE J.C. & BARNAUD G. (1988).** Ecologie du paysage mythe ou réalité ? *Bull. ecol.*, **19** : 493-522.
- LE MOIGNE J.L. (1990).** *La modélisation des systèmes complexes*. Dunod, Paris.178 p.
- LETREUCH-BELAROUSSI, N. (1981).** *Les reboisements en Algérie et leurs perspectives d'avenir*. Thèse Doc d'Etat : Gembloux Belgique.588 p.
- LEVEQUE, Ch. (2001).** *L'écologie de l'écosystème à la biosphère*. Ed. Dunod, Paris. Collection Univers Sciences.
- LOCATELLI, B. (2000).** *Pression démographique et construction du paysage rural des tropiques humides : l'exemple de Mananara (Madagascar)*. Thèse Doc. : ENGREF Unité de Montpellier. 396 p. + Annexes. (Disponible sur Internet <http://www.engref.fr/theselocat0.pdf>)
- MAIRE, R. (1952-1987).** *Flore de l'Afrique du Nord*. 16 volumes (1952-1987). Ed. Lechevalier Paris.

- MARC ARTHUR R.H. & WILSON E.O. (1967).** *The theory of island biogeography*. Princeton Univ. Press, Princetown (USA). 203p.
- MC INTYRE S., LAVOREL S. & TREMONT R.M. (1995).** Plant life-history attributes: their relationship to disturbance response in herbaceous vegetation. *Journal of Ecology* **83**: 31–44 .
- MEDAIL F. (1996).** Structuration de la biodiversité de peuplements végétaux Méditerranéens en situation d'isolement. Thèse Doc. : Université de Droit, d'Economie et des Sciences d'Aix-Marseille III. 290 p. + annexes.
- MEDAIL F. & QUEZEL P. (1997).** Hots-Spots analysis for conservation of plant biodiversity in mediterranean bassin. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, **84** : 112-127.
- MEDAIL F., ROCHE P., & TATONI T. (1998).** Functional groups in phytoecology: an application to the study of isolated plant communities in Mediterranean France. *Acta Oecol.* **19** : 263–274.
- MEDDOUR R. (1988).** Quelques commentaires sur la liste des plantes rares menacées en Algérie. *Ann. Recherche Forestière (Ed. INRF), N°3 Vol. III* : 43-53.
- MEDIOUNI K., 2002.** *Bilan taxonomique bibliographique des groupes systématiques de la flore continentale*. Tome III. FEMPNUD Projet ALG/97/G31. Ministère d'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Algérie. 282 p.
- MEDJAHDI B. (2001).** *Réponse de la végétation du littoral des monts des Trara (Ouest algérien) aux différents facteurs de dégradation*. Mém. Magistère : Université de Tlemcen. 107 p. + Annexes
- MEDJAHDI B. (2003).** *L'apport des concepts de Développement Durable et de paysage pour l'étude d'une montagne littorale nord africaine : les monts des Trara (Ouest algérien)*. Mémoire D.E.A. : Université Paul Valéry Montpellier. 89 p.
- MEDJAHDI B., MEDJAHDI A., BOUAMAEUR KH., & BENABEDLI KH. (2008).** Plaidoyer pour la création d'une aire protégée et conservation des formations végétales contre les perturbations : cas des monts des Trara. *Annales de l'INRGREF. N° 12* : 232-241.
- MEDJAHDI B., IBN TATTOU M., BARKET DJ. & BENABDELLI KH. (2009).** La flore vasculaire des monts des Trara (Nord Ouest algérien). *Acta Botanica malacitana.* **34** : 1-18.
- MOLINIER R. & MÜLLER P. (1938).** *La dissémination des espèces végétales*. Lesot, A., Paris, Vol. 64. 178 p.
- MULLER-SCHNEIDER P. (1986).** *Verbreitungsbiologie der Blütenpflanzen Granbüdens Veröffentlicht*. Des Geobot. Inst. Der ETH Stiftung Rubel-Zurich, 85 ; 268 p.
- MYRES N., MITTERMETER R.A., MITTERMETER C.G. & al. (2000).** Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, **403** : 853-858
- NAHAL I. (1975).** *Principes de conservation du sol*. Ed. Masson, Paris. 136 p.
- NOIRFALISE A. (1988).** Paysage : l'Europe de la diversité. Publication de la commission des communautés européennes, EUR 11452, 130 p.
- OZENDA P. (1977).** *Flore du Sahara*. Deuxième édition, CNRS, Paris, France. 622 p.
- PIANKA E.R. (1970).** On r and K selection. *American Naturalist*, **104**: 592-597.
- PICKETT S.T., WHITE P.S. (1985).** The ecology of natural disturbance and patch dynamics. Academic Press, Inc. 472 p.
- PICKETT S.T., KOLASA J., ARMESTO J.J. & COLLINS S.L. (1989).** The ecological concept of disturbance and its expression at various hierarchical levels. *Oikos.* **54** : 129-136.
- POIRET J.M. (1789).** *Voyage en Barbarie, ou Lettres écrites de l'ancienne Numidie pendant les années 1785 & 1786, sur la Religion, les Coutumes & les moeurs des Maures & des Arabes Bédouins, avec un Essai sur l'histoire naturelle de ce Pays*, par M. l'abbé Poiret, Paris, Editions J. B. F. Née de la Rochelle, Paris. 324 p.

- POITTIER-ALAPETITE G. (1979-1981).** Flore de la Tunisie. Tome I : Angiospermes-dicotylédones. Apétales-Dialypétales. Tome II : Angiospermes-dicotylédones. Gamopétales. Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, Ministère de l'Agriculture, Tunis, Tunisie. 1190 p.
- QUÉZEL P. (1964).** L'endémisme dans la flore de l'Algérie. *C.R. de la Soc. De Biogéogr.* **361** : 137-149.
- QUÉZEL P. (1976).** Forêts et maquis méditerranéens. *UNESCO, Notes techniques du MAB*, **2** : 9-34.
- QUÉZEL P. (1978).** Analyse of the flora of Mediterranean and Saharan Afrique. *Annals of the Missouri Botanic Garden*, **65**: 479-533
- QUÉZEL P. (1979).** La région méditerranéenne française et ses ensemences forestières. Signification écologique dans le contexte circum-méditerranéen. *Revue Forêt méditerranéenne*, **1** : 7-18
- QUÉZEL P. (1983).** Flore et végétation de l'Afrique du Nord, leur signification en fonction de l'origine, de l'évolution et des migrations des flores et structures de végétation passées. *Bothalia*. **14** : 411-416.
- QUÉZEL P. (1991).** *Structures de végétation et flore en Afrique du Nord: leurs incidences sur les problèmes de conservation.* Actions édition. 19-32 pp.
- QUÉZEL P. (1995).** La flore du Bassin méditerranéen : origine, mise en place, endémisme. *Ecologia mediterranea XXI (1/2)* : 19-39.
- QUÉZEL P. & SANTA S. (1962-1963).** *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales.* CNRS., Paris, 2 tomes. 1170 p.
- QUÉZEL P. & BOUNAGA D. (1975).** Aperçu sur la connaissance actuelle de la flore d'Algérie et de Tunisie. Colloque International, CNRS. Flora Mediterranea, Paris, 235. 125-130 pp.
- QUÉZEL P., BARBÉRO M., BENABID A., LOISEL R. & RIVAS-MARTINEZ S., (1992).** Contribution à la connaissance des matorrals du Maroc oriental. *Phytocoenologia*, 21 (1/2) : 117-174.
- QUÉZEL P., BARBÉRO M., BENABID A. & RIVAS-MARTINEZ S. (1992).** Contribution à l'étude des groupements forestiers et préforestiers du Maroc oriental. *Stud. Bot. (Salamanca)* 10: 57-90.
- QUÉZEL P. & MEDIAL F. (1995).** *La région circumméditerranéenne, Centre mondial majeur de Biodiversité végétale.* Institut Méditerranéen d'Ecologie et de la Paléoécologie, France., 152-55pp.
- RAFFESTIN CL. (1989).** Théorie du réel et géographicité. *Espace-Temps*, **40-41**: 26-31.
- RAUNKIAER C. (1934).** *The life-forms of plants and plant geography.* Clarendon Press, Oxford.
- REMAOUN KH. (1981).** *Le littoral oranais d'Oran aux Andalouses : Recherches géomorphologique.* Thèse Spéc. : Université de Lille. 273 p.
- RICHARD J.F. (1975).** Paysage, écosystème et environnement, une approche géographique. *Espace Géographique*, **2** : 81-92.
- RIVAS-MARTÍNEZ S. (1975)** La vegetación de la clase *Quercetea ilicis* en España y Portugal. *Anal. Inst. Bot. Canavilles*, **31** : 205-259.
- RIVAS-MARTÍNEZ S. & RIVAS GODAY S. (1975).** Schéma synthaxonomique de la classe des *Quercetea ilicis* dans la Péninsule Ibérique. *Coll. Intern. CNRS. N° 235*: 431-445.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., COSTA M. & IZCO J. (1986).** Sintaxonomía de la clase *Quercetea ilicis* en el mediterráneo occidental. *Not. Fitosoc.* **19 (2)** : 71-98.
- RIVAS-MARTINEZ S., DIAZ T.E., PRIETO J.A., LOIDI J. & PENAS A. (1991).** *Festuco hystricis-Ononidetea striatae* y *Rosmarinetea officinalis*, clases de vegetation independientes. *Itinera Geobot.*, **5** : 505-516.
- ROUGERIE G. et BEROUTCHACHVILI N. (1991).** Géosystèmes et paysages : bilan et méthodes, Armand Colin, Paris. 302p.
- RYKIEL E.J. (1985).** Towards a definition of ecological disturbance. *Australian Journal of Ecology* **10**: 361-365.

- SAHRAOUI B. et GASMI A. (2008).** 400 ans d'exploration botanique en zone méditerranéenne algérienne une histoire méconnue et inachevée. *Forêt méditerranéenne*, **T. XXIX, N°3** : 1-6.
- SANDRON F. (2001).** *Système, système d'information géographique : une méthode en écologie humaine* ; in Auclair L et al (dir.). *Régulations démographiques et environnement*, les Etudes du CEPED, n° 18, Institut de Recherche pour le Développement/Centre Français sur la Population et le Développement/Laboratoire Population-Environnement, Paris, 45-56 pp.  
<http://www.up.univmrs.fr/wiupenv/labo/dlpe/ursrfd/pdf/autres/jdosandron.pdf>
- SANTA S., BORD L. & DUMAS P. (1950-1958).** *Carte de végétation de l'Algérie, Feuille d'Oran, 1/20.000.* Pub. Gouv. Gen. Alger, notice 24.
- SAPORTA G. (1990).** *Probabilités analyses des données et statistique.* Ed. Technip, Paris. 493 p.
- SARI DJ. (1977).** *L'homme et l'érosion dans l'Ouarsenis.* S.N.E.D. Alger. 624 p.
- SCHOENENBERGER A. (1957).** Associations forestière de la dorsal tunisienne. *Ann. Serv. Bot. et Agron. de Tunisie*, **30**: 149-155.
- SCHOENENBERGER A. (1967).** Les unités forestières (in carte phytoécologiques de la Tunisie septentrionale. Echelle 1/200.000). *Ann. Inst. Nat. Rech. Agron. Tunisie*, **40** : 1-290.
- SCHULZE E.D., MOONEY H.A. (1993)** Ecosystem function of biodiversity: a summary. *In Biodiversity and ecosystem function.* Schulze, E.D., Mooney, H.A. (Eds.). Ecological Studies, Springer Verlag **99**: 497-510.
- SHANNON C.E. & WEAVER W. (1949).** *The mathematical theory of communication.* Urbana, Chicago Ill., Univ. Illinois Press, 125 p.
- SHAW T. (1830).** *Voyage dans la régence d'Alger ou description, géographique, physique, philologique etc. de cet Etat.* Marlin éditeurs, Paris. 406 p.
- SEMENOVA G.V. & VAN DER MAAREL E. (2000).** Plant functional types- a strategic perspective. *J. Veg. Sci*, **11**: 917-922.
- SMITH T.R., MENON S., STAR J.L. & ESTES J.E. (1987).** Requirements and principales for the implementation and construction of large scale geographic information systems. *International Journal of Geographical information Systems*, **Volume 1, n°1** : 13-31.
- SMUTS J. Ch. (1926).** *Holism and Evolution.* Macmillan & Co Ltd, London. 362 p.
- SOUSA W.P. (1984).** The role of disturbance in natural communities. *Annual Review of Ecology and Systematics* **15**: 353-391.
- SOUTHWOOD T.R.E. (1988).** Tactics, strategies and tem-plets. *Oikos*, **52**: 3-18
- TER BRAAK C.F.J. (1986).** Canonical correspondence analysis : a new eigenvector thnique for multivariate direct gradient analysis. *Ecology*, **67 (5)**: 1167-1179
- TER BRAAK C.J.F. (1987).** *Unimodal models to relate species to environment.* AC Wageningen, The Netherlands.
- TILMAN D. (1990).** Mechanisms of plant competition for nutrients the elements of a predictive theory of competition. *Perspectives on Plant Competition* (eds GRACE J.B. & TILMAN D.), Academic Press, New York. 484 p.
- THOMPSON K., HILLIER S.H., GRIME J.P., BOSSARD C.C. & BAND S.R. (1996).** A functional analysis of a limestone grassland community. *Journal of Vegetation Science*, **7**: 371-380.
- TINTHOIN R.(1947).** Les paysages géographiques de l'Oranie. *Bull. Soc. Géogr. Arch.Oran.Fasc.58* :1-208
- TREGUBOV V. (1963).** Etude des groupements végétaux du Maroc oriental méditerranéen. *Bull. Mus. Hist. nat. Marseille*, **Tome XXIII** : 121-194.
- TUTIN T.G., HEYWOOD V.H., BURGESS N.A., VALENTINE D.H., WALTERS S.M. & WEBB D.A. (eds.)** *Flora europaea.* Cambridge, 1964-1980, 5 vols.

- VALDES B. (1991). Andalusia and the Rif. Floristic lines and a common flora. *Botanika Chronika* **10** : 117-124
- VALDÉS B., REJDALI M., KADMIRI A.A.E., JURY S.L. & MONTSERRAT J.M. (2002). *Catalogue des plantes vasculaires du Nord du Maroc incluant des clés d'identification*. Vol. I & II, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid. 1007p.
- VALDÉS B., TALAVERA S. & FENANDE-GALIANO E. (1987). *Flora Vasculare de Andalucía Occidental*. Vol I, II & III, Ketres Editora, S.A. Barcelona, 555p.
- VAN DER MAAREL E. (1979). Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. *Vegetatio*, **39**: 97-144.
- VAN DER MAAREL E. (ed.) (2005). *Vegetation ecology - an overview*. Blackwell. Oxford, UK. 370 p.
- VAN DER MAAREL E. & WERGER M.J.A. (1978). On the treatment of succession data. *Phytocenosis*, **7**: 257-278
- VAN DER PIJL L. (1972). Principles of dispersal in higher plants. Springer, Berlin, Heidelberg and New York. 161 p.
- VANPEENE BRUHIER S. (1998). *Transformation des paysages et dynamiques de la biodiversité végétale. Les écotones, un concept clé pour l'étude des végétations post-culturelles*. Thèse Doc. : ENGREF, Grenoble. 312 p.
- VAUDOUR J. (1976). *La région de Madrid : altération, sols et paléosols. Contribution géomorphologique à l'étude d'une région méditerranéenne semi-aride*. Thèse Lettre : Aix, Ophrys, Paris-Gap. 390 p. + Carte h.t.
- VELA E. (2002). *Biodiversité des milieux ouverts en région méditerranéenne : le cas de la végétation des pelouses sèches du Lubéron (Provence calcaire)*. Thèse Doc. D'Etat : Université Aix-Marseille III. 383 p.
- VELA E. & BENHOUBOU S. (2007). Évaluation d'un nouveau point chaud de biodiversité végétale dans le Bassin méditerranéen (Afrique du Nord). *C. R. Biologies*, **330** (2007) : 589-605.
- VERLAQUE R., MEDAIL F., QUEZEL P. & BABINOT J.-F. (1997). Endémisme végétal et paléogéographie dans le bassin méditerranéen. *Geobios, Mémoire spécial* **21** : 159-166.
- VEYRET Y. (1999). *Géo-environnement*. Sedes, Paris. 159 p.
- VILE D. (2005). *Signification fonctionnelle et écologie des traits des espèces végétales : exemple dans une succession post-culturelle méditerranéenne et généralisations*. Thèse Es Sc. : Université de Sherbrooke. 138 p.
- WEIHER E., VAN DER WERF A., THOMPSON K., RODERICK M., GARNIER E. & ERIKSSON O. (1999). Challenging Theophrastus: a common core list of plant traits for functional ecology. *Journal of Vegetation Science*, **10**: 609-620
- WESTOBY M. (1988). Comparing Australian ecosystems to those elsewhere. *Bioscience* **38**: 549-556
- WESTOBY M. (1998). Plant ecology strategy schemes. in H.Lambers, F.S. Chapin III, and T.L. Pons, *Plant Physiological Ecology*. Springer-Verlag, New York. 459-462pp.
- WESTOBY M., FALSTER D.S., MOLES A.T., VESK P.A., & WRIGHT I.J. (2002). Plant ecological strategies: some leading dimensions of variation between species. *Annual Review of Ecology and Systematics* **33**: 125-159.
- WHITE P.S. & JENTSCH A. (2001). The search for generality in studies of disturbance and ecosystems dynamics. *Progress in Botany* **62**: 399-449.
- WHITTAKER R.H. (1953). A consideration of climax theory : The climax as a population and pattern. *Ecological monographs*, **23** :41-78.
- WHITTAKER R.H. (1972). Evolution and measurements of species diversity. *Taxon*, **21** : 213-251.
- WIEBER J. C. (1984). Le paysage visible, objet géographique. *Courrier du CNRS*, **57**, Paris. 5-8 pp.
- WILLSON M.F., RICE B.L., WESTOBY, M. (1990). Seed dispersal spectra: a comparison of temperate plant communities. *Journal of Vegetation Science*, **1**: 547-562.
- UICN/PNUE/WWF (1994). *Stratégie mondiale de la Biodiversité*. Ed. Français, 259 p.

---

# Annexes

---

## LISTE DES ESPECES VEGETALES PROTEGEES EN ALGERIE

Décret exécutif n° 93-285 du 23 novembre 1993, JORA N°78

1. *Acer campestre* L.
2. *Acer obtusatum* Waldst. & Kit.
3. *Acer opalus* Mill.
4. *Adenocarpus faurei* Maire
5. *Adenocarpus umbellatus* Coss.
6. *Allium moly* L.
7. *Allium seirotrichum* Duc. & Maire
8. *Allium trichocnemis* J. Gay
9. *Ammiopsis aristidis* Coss.
10. *Andryala spartioides* Pomel
11. *Anticharis linearis* (Benth.) Hochst.
12. *Anvillea radiata* Coss. & Dur. var. *australis* (Chev.) Di
13. *Arabis doumetii* Coss.
14. *Argania spinosa* (L.) Skeels
15. *Argyrobolium saharae* Pomel
16. *Aristida foexiana* M. & W.
17. *Astragalus akkensis* Coss.
18. *Astragalus geniorum* Maire
19. *Astragalus renii* Ball subsp. *nemorosus* (Batt.) M.
20. *Atriplex coriacea* Forsk.
21. *Atriplex mollis* Desf.
22. *Bellevalia pomelii* Maire
23. *Bergia mairei* Quézel
24. *Bergia suffruticosa* Fenzl
25. *Brassica dimorpha* Coss. & Dur.
26. *Brassica spinescens* Pomel
27. *Bromus garamas* M.
28. *Bunium chaberti* Batt.
29. *Bunium crassifolium* Batt.
30. *Bunium elatum* Batt.
31. *Bupleurum plantagineum* Desf.
32. *Calligonum calvescens* Maire
33. *Callitriche hermaphroditica* L. subsp. *clausonis* (Heg.)
34. *Campanula aurasiaca* (Batt. & Trab.) Ozenda
35. *Campanula baborensis* Quézel
36. *Campanula numidica* Dur.
37. *Caralluma venenosa* Maire
38. *Carduncellus raphonticoides* Coss. & Dur.
39. *Carum foetidum* (Coss. & Dur.) Benth. & Hook
40. *Cedrus atlantica* Manetti
41. *Celsia pinnatisecta* Batt.
42. *Centaurea alpina* L.
43. *Centaurea senegalensis* DC.
44. *Chrysanthemum reboudianum* (Pomel) Q. & S.
45. *Cistus x verhayensis* Batt.
46. *Coelachyrum oligobrachiatum* A. Camus
47. *Convolvulus dryadum* M.
48. *Convolvulus durandoi* Pomel
49. *Convolvulus fatmensis* Kuntze
50. *Convolvulus supinus* Coss. & Kral.
51. *Cordia rothii* Roem. & Schultes.
52. *Crambe kralikii* Coss.
53. *Crepis Claryi* Batt.
54. *Crepis Faureliana* Maire
55. *Crupina vulgaris* Cass.
56. *Cupressus dupreziana* A. Camus
57. *Delphinium emarginatum* Presl.
58. *Digitalis atlantica* Pomel
59. *Dryopteris disjuncta* (Rupr.) Mort. subsp. *calcareo* (Sm.) Roug.
60. *Epilobium numidicum* Batt.
61. *Epimedium perralderianum* Coss.
62. *Erodium choulettianum* Coss.
63. *Eruca setulosa* Boiss. & Reut.
64. *Euphorbia dendroides* L.
65. *Euphorbia hieroglyphica* Coss. & Dur.
66. *Evax mauritanica* Pomel
67. *Fagonia flamandi* Batt.
68. *Ferula vesceritensis* Coss. & Dur.
69. *Filago pomelii* Batt. & Trab.
70. *Fraxinus xanthoxyloides* Wamm.
71. *Fumaria mairei* Pugsley
72. *Genista erioclada* Spach
73. *Genista saharae* Coss. & Dur.
74. *Genista spinulosa* Pomel
75. *Genista vepres* Pomel
76. *Halimium umbellatum* (L.) Spach
77. *Helianthemum eriocephalum* Pomel
78. *Helianthemum geniorum* Maire
79. *Helianthemum getulum* Pomel
80. *Helianthemum helianthemoides* (Desf.) Grosser
81. *Helianthemum lippii* (L.) Pers.
82. *Heliotropium luteum* Pomel
83. *Heliotropium strigosum*
84. *Hieracium amplexicaule* L. subsp. *atlanticum* Fr.
85. *Hieracium ernesti* Maire
86. *Hieracium faurelianum* Maire
87. *Hieracium humile* Jacq.
88. *Hieracium peyerimhoffii* Maire
89. *Hypericum aegyptiacum* L.
90. *Hypericum psylophytum* Diels
91. *Hypochoeris claryi* Batt.
92. *Iberis peyerimhoffii* Maire
93. *Juniperus communis* L.
94. *Juniperus sabina* L.
95. *Juniperus thurifera* L.
96. *Kremeriella cordylocarpus* (Coss. & Dur.) M.
97. *Launaea anomala* (Batt.) Maire
98. *Limonium letourneuxii* (Coss.) Pons & Quézel
99. *Limonium gougetianum* (de Girard) Kuntze
100. *Limonium lingua* (Pomel) Pons & Quézel
101. *Limonium ramosissimum* (Poir.) Maire
102. *Linaria atlantica* Boiss. & Reut.
103. *Linaria burcezi* Maire
104. *Linaria cirrhosa* Chaz.
105. *Linaria gharbensis* Batt. & Pitard.
106. *Linaria multicaulis* Mill.
107. *Linaria pelliceriana* Mill.
108. *Linaria villosa* (L.) DC.
109. *Maerua crassifolia* Forsk.

110. *Maresia malcolmioides* (Coss. & Dur.) Pomel  
111. *Marrubium alyssoides* Pomel  
112. *Marsilea diffusa* Leprieur  
113. *Mecomischnus pedunculatus* (Coss. & Dur.) M.  
114. *Moricandia Foley* Batt.  
115. *Myrtus nivellei* Batt.  
116. *Nitraria shoberi* L.  
117. *Notholaena marantae* (L.) R. Br.  
118. *Nuphar luteum* (L.) Sm.  
119. *Nymphaea alba* L.  
120. *Odontites discolor* Pomel  
121. *Odontites fradini* Pomel  
122. *Odontites lutea* Clairv.  
123. *Olea laperrinei* Batt. & Trab.  
124. *Ononis megalostachys* Munby  
125. *Onopordon algeriense* (Munby) Pomel  
126. *Ophioglossum vulgatum* L.  
127. *Ophrys pallida* Raf.  
128. *Ophrys sphegodes* Mill.  
129. *Orchis collina* Soland.  
130. *Orchis coriophora* L.  
131. *Orchis elata* Poirét  
132. *Orchis italica* Poirét  
133. *Orchis longicornu* Poirét  
134. *Orchis mascula* L.  
135. *Orchis morio* L.  
136. *Orchis palustris* Jacq.  
137. *Orchis papilionacea* L.  
138. *Orchis patens* Desf.  
139. *Orchis provincialis* Balbis  
140. *Orchis purpurea* Huds.  
141. *Orchis simia* Lamk.  
142. *Orchis sulphurea* Link  
143. *Orchis tridentata* Scop.  
144. *Origanum floribundum* Munby  
145. *Ormenis lonadioides* (Coss.) M.  
146. *Orobanche ducellieri* Maire  
147. *Orobanche leptantha* Pomel  
148. *Otocarpus virgatus* Dur.  
149. *Pegolettia dubiefiana* Quézel  
150. *Phagnalon garamantum* Maire  
151. *Picris comosa* (Boiss.) Benth. & Hook var. *rubiginosa* (Pomel) M.  
152. *Pimpinella battandieri* Chabert  
153. *Pinus nigra* Arn. subsp. *mauretunica* (Maire & Peyer.)  
154. *Pistacia atlantica* Desf.  
155. *Polycarpha repens* (Forsk.) Asch. & Gr.  
156. *Populus tremula* L.  
157. *Potamogeton hoggariensis* Dandy  
158. *Pulicaria filaginoides* Pomel  
159. *Pulicaria lothei* M.  
160. *Pulicaria sicula* (L.) Moris  
161. *Pulicaria vulgaris* Gaertn. subsp. *pomelia* (F. & M.) Q. S.  
162. *Randonia africana* Coss.  
163. *Rindera gymnandra* (Coss.) Gurke (= *Mattia gymnandra* Coss.)  
164. *Romulea battandieri* Beg.  
165. . *Romulea penzigii* Beg.  
166. *Romulea vaillantii* Quézel  
167. . *Rumex algeriensis* Barr. & Murb.  
168. . *Rupicapnos muricaria* Pomel  
169. . *Salix triandra* L.  
170. . *Salvia bvalansae* de Noé  
171. *Salvia jaminiana* de Noé  
172. . *Satureja hispidula* (Boiss. & Reut.) Maire  
173. *Satureja pomelii* Briq.  
174. *Saxifraga numidica* Maire  
175. *Scabiosa cartenniana* Pons & Quézel  
176. *Scrophularia tenuipes* Coss. & Dur.  
177. *Senecio gallerandianus* Coss. & Dur.  
178. *Serratula tinctoria* L.  
179. *Silene cirtensis* Pomel  
180. *Silene ghiarensis* Batt.  
181. *Silene glaberrima* Faure & Maire  
182. *Silene pseudovestita* Batt.  
183. *Silene reverchonii* Batt.  
184. *Silene sessionis* Batt.  
185. *Silene velutinoides* Pomel  
186. *Sorbus aria* (L.) Crantz  
187. *Sorbus domestica* L.  
188. *Sorbus torminalis* (L.) Crantz  
189. *Spergularia fontenellei* Maire  
190. . *Spergularia pycnorhiza* (M.) Monnier  
191. *Spergularia tenuifolia* Pomel  
192. *Stachys guyoniana* de Noé  
193. *Stachys mialhesi* de Noé  
194. *Tamarix balansae* J. Gay  
195. *Taraxacum getulum* Pomel  
196. *Taxus baccata* L.  
197. *Teucrium atratum* Pomel  
198. *Teucrium kabylicum* Batt.  
199. *Teucrium mauritanicum* de Noé  
200. *Teucrium santae* Quézel & Simonneau  
201. *Thymus commutatus* (Ball) Batt.  
202. *Thymus dreatensis* Batt.  
203. *Thymus guyonii* de Noé  
204. *Thymus lanceolatus* Desf.  
205. *Tribulus longipetalus* Viv.  
206. *Tribulus ochroleucus* Maire  
207. *Trigonella balachowsky* Leredde  
208. *Varthemia sericea* (B. & T.) Diels  
209. *Vicia fulgens* Batt.  
210. *Volutaria saharae* (Chev.) Quézel & Santa  
211. *Vulpia obtusa* Trab.  
212. *Wahlenbergia bernardi* Leredde  
213. *Withania adpressa* Coss.



## La liste rouge des espèces végétales du territoire Algérien

Statut	Nom	Famille	Pays
1 E	<i>Adenocarpus faurei</i> Maire	Leguminosae	Algérie
2 E	<i>Adenocarpus umbellatus</i> Coss.	Leguminosae	Algérie
3 E	<i>Allium seirotichum</i> Ducl. & Maire	Alliaceae	Algérie
4 E	<i>Allium trichocnemis</i> Gay	Alliaceae	Algérie
5 E	<i>Calligonum calvescens</i> Maire	Polygonaceae	Algérie
6 E	<i>Campanula barborensis</i> Quezel	Campanulaceae	Algérie
7 E	<i>Carduncellus ilicifolius</i> Pomel	Compositae	Algérie
8 E	<i>Crepis claryi</i> Battand.	Compositae	Algérie
9 E	<i>Crepis faureliana</i> Maire	Compositae	Algérie
10 E	<i>Crotalaria vialettei</i> Battand.	Leguminosae	Algérie
11 E	<i>Cupressus dupreziana</i> A. Camus	Cupressaceae	Algérie
12 E	<i>Digitalis atlantica</i> Pomel	Scrophulariaceae	Algérie
13 E	<i>Epilobium numidicum</i> Battand.	Onagraceae	Algérie
14 E	<i>Galium numidicum</i> Pomel	Rubiaceae	Algérie
15 E	<i>Genista spinulosa</i> Pomel	Leguminosae	Algérie
16 E	<i>Linaria burceziiana</i> Maire	Scrophulariaceae	Algérie
17 E	<i>Mecomischnus pedunculatus</i> (Coss. & Durieu) Maire	Compositae	Algérie
18 E	<i>Mesembryanthemum gausseii</i> Leredde	Aizoaceae	Algérie
19 E	<i>Odondites discolor</i> Pomel	Scrophulariaceae	Algérie
20 E	<i>Ononis megalostachys</i> Munby	Leguminosae	Algérie
21 E	<i>Onopordum algeriense</i> (Munby) Pomel	Compositae	Algérie
22 E	<i>Otocarpus virgatus</i> Durieu	Cruciferae	Algérie
23 E	<i>Pedicularis numidica</i> Pomel	Scrophulariaceae	Algérie
24 E	<i>Potamogeton hoggarensis</i> Dandy	Potamogetonaceae	Algérie
25 E	<i>Pulicaria linaginoides</i> Pomel	Compositae	Algérie
26 E	<i>Silene cirtensis</i> Pomel	Caryophyllaceae	Algérie
27 E	<i>Silene pseudovestita</i> Battand.	Caryophyllaceae	Algérie
28 E	<i>Silene sessionis</i> Battand.	Caryophyllaceae	Algérie
29 E	<i>Trigonella balachowskyi</i> Leredde	Leguminosae	Algérie
30 E	<i>Vulpia obtusa</i> Trabut	Gramineae	Algérie
31 E	<i>Wahlenbergia bernardi</i> Leredde	Campanulaceae	Algérie
32 V	<i>Abies numidica</i> de Lannoy ex Carrière	Pinaceae	Algérie
33 V	<i>Bellevalia pomelii</i> Maire	Hyacinthaceae	Algérie
34 V	<i>Brassica spinescens</i> Pomel	Cruciferae	Algérie
35 V	<i>Bufoia chevallieri</i> Battand.	Caryophyllaceae	Algérie
36 V	<i>Bunium crassifolium</i> Battand.	Umbelliferae	Algérie
37 V	<i>Bunium elatum</i> Battand.	Umbelliferae	Algérie
38 V	<i>Caralluma venenosa</i> Maire	Asclepiadaceae	Algérie
39 V	<i>Epimedium perralderianum</i> Coss.	Berberidaceae	Algérie
40 V	<i>Euphorbia hieroglyphica</i> Coss. & Durieu	Euphorbiaceae	Algérie
41 V	<i>Hypochoeris claryi</i> Battand.	Compositae	Algérie
42 V	<i>Launaea anomala</i> (Battand.) Maire	Compositae	Algérie
43 V	<i>Maresia malcolmioides</i> (Coss. & Durieu) Pomel	Cruciferae	Algérie
44 V	<i>Moricandia foleyi</i> Battand.	Cruciferae	Algérie
45 V	<i>Ononis avellana</i> Pomel	Leguminosae	Algérie
46 V	<i>Ononis crinita</i> Pomel	Leguminosae	Algérie
47 V	<i>Satureja hispidula</i> (Boiss. & Reuter) Maire	Labiatae	Algérie
48 V	<i>Silene glaberrima</i> Faure & Maire	Caryophyllaceae	Algérie
49 V	<i>Silene reverchoni</i> Battand.	Caryophyllaceae	Algérie
50 V	<i>Spergula fontenellei</i> Maire	Caryophyllaceae	Algérie
51 V	<i>Teucrium kabylicum</i> Battand.	Labiatae	Algérie
52 V	<i>Teucrium santae</i> Quezel & Simonneau	Labiatae	Algérie
53 V	<i>Thymus dreataensis</i> Battand.	Labiatae	Algérie
54 R	<i>Agropyropsis lolium</i> (Balansa) A. Camus	Gramineae	Algérie
55 R	<i>Ammiopsis aristidis</i> Coss.	Umbelliferae	Algérie
56 R	<i>Andryala nigricans</i> Poiret	Compositae	Algérie
57 R	<i>Arabis doumetii</i> Coss.	Cruciferae	Algérie
58 R	<i>Aristida brachyathera</i> Coss. & Balansa	Gramineae	Algérie
59 R	<i>Astragalus geniorum</i> Maire	Leguminosae	Algérie
60 R	<i>Biarum dispar</i> (Schott) Talavera	Araceae	Algérie
61 R	<i>Brassica dimorpha</i> Coss. & Durieu	Cruciferae	Algérie
62 R	<i>Bromus garamas</i> Maire	Gramineae	Algérie
63 R	<i>Bunium chaberti</i> Battand.	Umbelliferae	Algérie
64 R	<i>Bupleurum plantagineum</i> Desf.	Umbelliferae	Algérie
65 R	<i>Campanula alata</i> Desf.	Campanulaceae	Algérie ; Tunisie
66 R	<i>Campanula atlantica</i> Coss. & Durieu	Campanulaceae	Algérie ; Tunisie
67 R	<i>Campanula numidica</i> Durieu	Campanulaceae	Algérie
68 R	<i>Carduncellus strictus</i> (Pomel) Hanelt	Compositae	Algérie
69 R	<i>Carum montanum</i> (Coss. & Dur.) Benth. & Hook.	Umbelliferae	Algérie
70 R	<i>Celsia pinnatisecta</i> Battand.	Scrophulariaceae	Algérie
71 R	<i>Centaurea microcarpa</i> Coss. & Durieu	Compositae	Algérie ; Tunisie
72 R	<i>Centaurea omphalotricha</i> Coss. & Durieu ex Batt.	Compositae	Algérie ; Tunisie
73 R	<i>Centaurea phaeolepis</i> Coss.	Compositae	Algérie
74 R	<i>Centaurea ropalon</i> Pomel	Compositae	Algérie ; Tunisie

75	R	<i>Cirsium kirbense</i> Pomel	Compositae	Algérie
76	R	<i>Erodium asplenioides</i> Desf.	Geraniaceae	Algérie ; Tunisie
77	R	<i>Erodium battandieranum</i> Rouy	Geraniaceae	Algérie
78	R	<i>Erodium microphyllum</i> Pomel	Geraniaceae	Algérie ; Tunisie
79	R	<i>Fumaria mairei</i> Pugsley	Papaveraceae	Algérie
80	R	<i>Gagea mauritanica</i> Durieu	Liliaceae	Algérie
81	R	<i>Hedysarum perrauderianum</i> Cosson & Durieu	Leguminosae	Algérie
82	R	<i>Helianthemum eriocephalum</i> Pomel	Cistaceae	Algérie
83	R	<i>Helianthemum geniorum</i> Maire	Cistaceae	Algérie
84	R	<i>Helianthemum maritimum</i> Pomel	Cistaceae	Algérie
85	R	<i>Hypochoeris saldensis</i> Battand.	Compositae	Algérie
86	R	<i>Juncus valvatus</i> Link	Juncaceae	Portugal ; Algérie ; Tunisie
87	R	<i>Laurentia bicolor</i> (Battand.) Maire & Steph.	Campanulaceae	Algérie
88	R	<i>Limonium letourneuxii</i> (Coss.) Pons & Quezel	Plumbaginaceae	Algérie
89	R	<i>Limonium lingua</i> (Pomel) Pons & Quezel	Plumbaginaceae	Algérie
90	R	<i>Linaria decipiens</i> Battand.	Scrophulariaceae	Algérie
91	R	<i>Lonicera kabylica</i> Rehder	Caprifoliaceae	Algérie
92	R	<i>Lotus drepanocarpus</i> Durieu	Leguminosae	Algérie ; Tunisie
93	R	<i>Lysimachia cousiniana</i> Coss. & Durieu	Primulaceae	Algérie
94	R	<i>Moehringia stellarioides</i> Coss.	Caryophyllaceae	Algérie
95	R	<i>Odontites fradini</i> Pomel	Scrophulariaceae	Algérie
96	R	<i>Oreobliton thesioides</i> Durieu & Moq.	Chenopodiaceae	Algérie ; Tunisie
97	R	<i>Origanum floribundum</i> Munby	Labiatae	Algérie
98	R	<i>Orobanche ducellieri</i> Maire	Scrophulariaceae	Algérie
99	R	<i>Orobanche leptantha</i> Pomel	Scrophulariaceae	Algérie
100	R	<i>Pegolettia dubiefiana</i> Quezel	Compositae	Algérie
101	R	<i>Phlomis bovei</i> De Noe	Labiatae	Algérie
102	R	<i>Pimpinella battandieri</i> Chabert	Umbelliferae	Algérie
103	R	<i>Rindera gymnandra</i> (Coss.) Guerke	Boraginaceae	Algérie
104	R	<i>Romulea battandieri</i> Beguinot	Iridaceae	Algérie
105	R	<i>Romulea penzigii</i> Beguinot	Iridaceae	Algérie
106	R	<i>Romulea vaillantii</i> Quezel	Iridaceae	Algérie
107	R	<i>Rupicapnos muricaria</i> Pomel	Papaveraceae	Algérie
108	R	<i>Salvia balansae</i> De Noe	Labiatae	Algérie
109	R	<i>Satureja pomelii</i> Briq.	Labiatae	Algérie
110	R	<i>Saxifraga numidica</i> Maire	Saxifragaceae	Algérie
111	R	<i>Scabiosa camelorum</i> Coss. & Durieu	Dipsacaceae	Algérie
112	R	<i>Scabiosa cartenniana</i> Pons & Quezel	Dipsacaceae	Algérie
113	R	<i>Scrophularia tenuipes</i> Coss. & Durieu	Scrophulariaceae	Algérie
114	R	<i>Senecio gallerandianus</i> Coss. & Durieu	Compositae	Algérie
115	R	<i>Sideritis maura</i> De Noe	Labiatae	Algérie
116	R	<i>Silene aristidis</i> Pomel	Caryophyllaceae	Algérie
117	R	<i>Silene claryi</i> Battand.	Caryophyllaceae	Algérie
118	R	<i>Silene ghiarensis</i> Battand.	Caryophyllaceae	Algérie
119	R	<i>Silene reticulata</i> Desf.	Caryophyllaceae	Algérie ; Tunisie
120	R	<i>Silene rosulata</i> Soy.-Will. & Godron	Caryophyllaceae	Algérie
121	R	<i>Silene scabrida</i> Soy.-Will. & Godron	Caryophyllaceae	Algérie ; Tunisie
122	R	<i>Silene velutinoides</i> Pomel	Caryophyllaceae	Algérie
123	R	<i>Solenanthes tubiflorus</i> Murb.	Boraginaceae	Algérie ; Tunisie
124	R	<i>Sorghum annuum</i> Trabut	Gramineae	Algérie
125	R	<i>Spergularia pycnorrhiza</i> (Maire) Monnier	Caryophyllaceae	Algérie
126	R	<i>Spergularia tenuifolia</i> Pomel	Caryophyllaceae	Algérie
127	R	<i>Stachys guyoniana</i> De Noe	Labiatae	Algérie
128	R	<i>Stachys mialhesi</i> De Noe	Labiatae	Algérie
129	R	<i>Tetraclinis articulata</i> (Vahl) Mast.	Cupressaceae	Malta ; Espagne ; Algérie ; Maroc ; Tunisie
	R	<i>Teucrium atratum</i> Pomal	Labiatae	Algérie
131	R	<i>Trisetaria nitida</i> (Desf.) Maire	Gramineae	Algérie
132	R	<i>Valerianella lmeptocarpa</i> Pomal	Valerianaceae	Algérie
133	R	<i>Volutaria saharae</i> (A. Chev.) Quezel & Santa	Compositae	Algérie
134	I	<i>Atractylis caerulea</i> Battand.	Compositae	Algérie
135	I	<i>Avena breviaristata</i> G. Baratte	Gramineae	Algérie
136	I	<i>Borago longifolia</i> Poirlet	Boraginaceae	Algérie ; Tunisie
137	I	<i>Campanula aurasiaca</i> (Battand. & Trabut) Ozenda	Campanulaceae	Algérie
138	I	<i>Phagnalon garamantum</i> Maire	Compositae	Algérie
139	I	<i>Plantago tunetana</i> Murb.	Plantaginaceae	Algérie ; Tunisie
140	I	<i>Specularia juliani</i> Battand.	Campanulaceae	Algérie
141	I	<i>Vicia fulgens</i> Battand.	Leguminosae	Algérie

Catégories de l' IUCN	Taxons	Espèces
éteinte (Ex)	--	--
extinction possible (Ex/E):	--	--
En danger (E):	31	31
Vulnérable (V):	22	22
Rare (R):	80	80
Indéterminée (I):	8	8
<b>Total</b>	<b>141</b>	<b>141</b>

## Les Habitats des monts des Trara

### 1. Habitats littoraux et halophile

**11. MERS ET OCÉANS :** Zones franchement marines ou balayées par les marées de vives eaux. Il n'y a aucune difficulté pour les individualiser. Eaux océaniques et du plateau continental, leurs communautés associées pélagiques et benthiques et les herbiers de phanérogames marines. La diversité des habitats marins est très riche et complexe partout dans le monde.

**11.1. EAUX MARINES :** Biocénoses pélagiques. Elles peuvent être caractérisées par leurs communautés planctoniques et par leur necton (ou faune se nourrissant en surface) de céphalopodes, poissons, mammifères marins et oiseaux de mer.

**11.12. Eaux du talus et du plateau continental (= eaux néritiques) :** Eaux de la plate-forme continentale, plateau sous-marin allant de la côte jusqu'à une profondeur d'environ 180 mètres, au delà de laquelle le talus continental descend à pic vers le fond océanique.

**11.121. Eaux littorales :** Eaux physiquement et biologiquement sous influence du continent, souvent arbitrairement définies comme des eaux situées à moins de 5 km de la plus grande marée basse et toutes les parties de mer de profondeur inférieure à 6 mètres. Ces zones herbergent une grande diversité faunistique. On peut donner à titre d'exemple le phoque moine dont un cadavre a été découvert en 2001 sur la plage d'Agla (observation personnelle) et deux espèces de tortues : la Carette et la tortue verte entre les trois îles et la Baie d'el Ourdania (observations personnelles entre 1999-2001).

**11.122. Eaux néritiques lointaines (du large) :** Masses d'eau situées entre les eaux littorales et le talus continental.

**11.123. Talus continental :** Masses d'eau situées au-dessus du talus continental, de la pente abrupte descendant du plateau continental vers les fonds océaniques, souvent zone " d'upwellings " (mélange, cisaillement de masses d'eau).

**11.124. Upwellings :** Les océanographes ont mis en évidence l'existence d'un front hydrologique entre Almeria et Oran (Lefevre, 1992). Ce front est un endroit où l'eau chaude de surface est déplacée, permettant à l'eau plus froide, riche en éléments nutritifs, de monter à la surface, générant souvent une productivité biologique accrue. La zone de Ghazaouet est sous la dépendance de ce front

**11.2. BENTHOS (Fonds marins) :** Communautés benthiques d'animaux et d'algues occupant le fond marin de l'infra-littoral, circalittoral et des zones plus profondes.

**11.21. Fonds sous-marins profonds :** Communautés benthiques bathyales, abyssales, hadales et hydro-thermales, respectivement du talus continental, de la plaine abyssale et de ses accidents de reliefs.

**11.22. Zones benthiques sublittorales sur sédiments meubles :** Communautés principalement constituées d'animaux colonisant les sédiments meubles tels que des limons, des sables ou graviers des zones infralittorales et circalittorales.

**11.23. Zones benthiques sublittorales sur cailloutis :** Communautés principalement d'algues annuelles et d'invertébrés se développant sur des formations de galets des zones infralittorales et circalittorales.

**11.24. Zones benthiques sublittorales sur fonds rocheux :** Communautés variées, fortement stratifiées colonisant falaises sous-marines, récifs et fonds rocheux du plateau continental.

**11.25. Formations sublittorales de concrétions organogéniques :** Colonies de plantes ou d'animaux inférieurs conduisant à des concrétions et des incrustations sur le plateau continental.

**11.26. Grottes sous-marines**

**11.3. HERBIERS MARINS A PLANTES VASCULAIRES :** Herbiers (à plantes vasculaires marines submergées), à l'exception de ceux des eaux saumâtres.

**11.33. Herbiers méditerranéens à *Cymodocea* et *Zostera* :** Végétations à *Cymodocea nodosa* et *Zostera noltii* ou *Z. marina*, immergées en permanence dans des eaux pouvant atteindre 10 mètres de profondeur, souvent dans des zones abritées en arrière des prairies de *Posidonia*.

**11.331. Herbiers méditerranéens à *Cymodocea* :** Formations sablo-limoneuses à *Cymodocea nodosa*, monospécifiques ou associées à l'algue *Caulerpa prolifera*.

**11.332. Herbiers méditerranéens à *Zostera* :** Formations de la partie supérieure de la zone infralittorale avec *Zostera noltii* et l'algue *Giraudya sphacelarioides*.

**11.34. Herbiers de *Posidonia* :** Végétation constituée par l'endémique méditerranéenne et thermo-atlantique, *Posidonia oceanica*, immergées en permanence jusqu'à 100 mètres de profondeur. Ces herbiers constituent l'un des principaux climax. Cet habitat est particulièrement important pour la biodiversité marine car il constitue une pouponnière pour un grand nombre d'espèces animales marines. L'herbier de *Posidonia* joue aussi un grand rôle dans la fixation des fonds marins, il peut être utilisé comme moyen de lutte contre l'envasement des ports.

**14. VASIÈRES ET BANCS DE SABLE SANS VÉGÉTATIONS :** Sables, vases, sablons, tangues, inondés une partie de la marée, dépourvus de plantes vasculaires, mais habituellement colonisés par des algues bleues et des diatomées. Ils ont une importance particulière comme source de nourriture pour les anatiés et les limicoles.

**15. MARAIS SALÉS, PRÉS SALÉS (SCHORRES), STEPPES SALÉES ET FOURRÉS SUR GYPSE :** Communautés végétales inondées lors des grandes marées d'équinoxe. Egalement communautés continentales et côtières, halophiles et gypsophiles.

**15.1. GAZONS PIONNIERS SALES :** Végétation de *Salicornes* annuelles constituée de communautés à base de Thérophytes pionniers colonisant les vases et sables périodiquement inondés des marais salés intérieurs ou côtiers. Aux Trara ce type de formation est localisé principalement à l'embouchure de l'oued Tafna ou dans la grande baie de Baydar

**15.11. Gazons à *Salicorne* et *Suaeda* :** Formations à *salicornes* annuelles (*Salicornia* sp.) et *Suaeda* (*Suaeda maritima*) sur des vases périodiquement inondées des bassins salés côtiers.

**15.113. Gazons méditerranéens à *salicorne* :** Gazons à *salicorne* des marais salés côtiers (embouchures de la Tafna).

**15.12. Groupements halonitrophiles à *Frankenia* :** Formations d'halonitrophiles annuelles (*Frankenia pulverulenta*, *Suaeda splendens*, *Salsola soda*, *Cressa cretica*, *Parapholis incurva*, *P. strigosa*, *Hordeum marinum*, *Sphenopus divaricatus*) colonisant les vases salées sensibles aux inondations temporaires et à des dessiccations extrêmes.

**15.5. PRES SALES MEDITERRANEENS :** Prés salés des côtes, méditerranéens communautés assez variées développées en ceintures sur les zones salées.

**15.51. Prés salés méditerranéens à *Juncus maritimus* et *J. acutus* :** Zones à *Juncus maritimus* ou *J. acutus* des dépressions périodiquement inondées.

**15.55. Prés salés méditerranéens à *Puccinellia* :** Formations denses de *Puccinellia festuciformis* et *Aeluropus litoralis* le long des côtes méditerranéennes et des lagunes côtières.

**15.56. Formations à annuelles sur laisses :** Communautés d'annuelles se constituant sur des accumulations de débris organiques dans les prés salés méditerranéens, avec *Atriplex*, *Suaeda*, *Kochia*, *Salsola soda*.

**15.6. FOURRES DES PRES SALES (hygro-halophiles) :** Formations suffrutescentes halophiles méditerranéennes et thermo-atlantiques avec *Arthrocnemum*, *Suaeda*, *Halimione*, *Limoniastrum* des prés salés et de leur voisinage immédiat

**15.61. Fourrés des marais salés méditerranéens :** Formations basses, broussailleuses à *Arthrocnemum*, *Suaeda*, pourpier marin, caractéristiques des sansouires, étendues salées temporairement inondées, des côtes méditerranéennes. Elles peuvent être davantage subdivisées selon les espèces dominantes, généralement au rythme des inondations.

**15.611. Tapis d'*Arthrocnemum perennis* :** Tapis prostrés de *Sarcocornia perennis* (*Arthrocnemum perenne*), des dépressions les plus mouillées des marais salés côtiers.

**15.612. Bosquets d'arbrisseaux à *Arthrocnemum (enganes)* :** Formations avec la robuste *Sarcocornia fruticosa* (*Arthrocnemum fruticosum*), capable de former des fourrés étendus, bas, denses

**15.614. Bosquets d'arbrisseaux à *Suaeda*** Arbustes de *Suaeda vera* occupant les zones supérieures plus sèches des marais salés côtiers.

**16. DUNES CÔTIÈRES ET PLAGES DE SABLE :** Frange littorale plus ou moins étroite couverte de sable ; créées par l'action du vent et souvent colonisées et stabilisées par des communautés de graminées maritimes communes.

**16.1 PLAGES DE SABLE :** Lignes de rivage couvertes de sable, légèrement inclinées, formées par l'action des vagues.

**16.11. Plages de sable sans végétation :**Plages sableuses dépourvues de phanérogames. Les groupements intertidaux et supralittoraux d'invertébrés peuvent être utilisés pour définir des subdivisions.

**16.12. Groupements annuels des plages de sable :** Formations principalement de Thérophytes plus ou moins éphémères halo-nitrophiles, occupant des accumulations de matériel charrié et des sables riches en matières organiques azotées ; les plantes caractéristiques sont *Suaeda maritima*, *Bassia hirsuta*, *Cakile maritima*, *Salsola kali*, *Beta maritima*, *Atriplex sp.*, *Glaucium flavum*, *Mertensia maritima*, *Euphorbia peplis*, *E. paralias* et *Polygonum sp.*

**16.2. DUNES :** Dépôts de sable, apporté par le vent du large, arrangés en cordons de rides parallèles à la côte.

**16.21. Dunes mobiles :** Sables mobiles, nus ou occupés par des pelouses ouvertes ; ils peuvent former des crêtes dunaires ou, particulièrement le long de la Méditerranée, être limités à une arrière plage relativement plate, encore sujette en partie aux inondations.

**16.211. Dunes embryonnaires :** Premiers stades de construction de la dune, constituée par des rides ou des élévations de la surface sableuse de l'arrière plage, ou comme une frange à la base du versant maritime des hautes dunes.

**16.2112. Dunes embryonnaires méditerranéennes :** Dunes embryonnaires des côtes méditerranéennes, sur lesquelles *Elytrigia juncea* est accompagné par *Sporobolus pungens*, *Euphorbia peplis*, *Otanthus maritimus*, *Medicago marina*, *Anthemis maritima*, *Eryngium maritimum*, *Pancratium maritimum*.

**16.212. Dunes blanches :** Dunes mobiles formant le cordon ou les cordons les plus proches de la mer des systèmes dunaires

**16.2122. Dunes blanches de la Méditerranée :** Dunes blanches des côtes méditerranéennes, dominées, quand la végétation est présente, par l'oyat (*Ammophila arenaria*) accompagné par *Echinophora spinosa*, *Eryngium maritimum*, *Euphorbia paralias*, *Medicago marina*, *Calystegia soldanella*.

**16.22. Dunes grises :** Dunes fixées, stabilisées et colonisées par des pelouses pérennes plus ou moins fermées.

**16.227. Groupements dunaires à plantes annuelles :** Formations pionnières clairsemées de graminées fines riches en thérophytes à floraison printanière caractéristiques des sols superficiels et oligotrophes

**16.228. Groupements dunaires à *Malcolmia* :**Formations avec beaucoup de plantes annuelles, et souvent avec des éphémérophytes ayant une floraison printanière, des sables profonds des dépressions interdunaires des côtes, avec *Malcolmia littorea*, *M. parviflora*...

**16.229. Pelouses dunaires méditerranéennes xériques :**Dunes avec pelouses de graminées et annuelles du *Thero-Brachypodietea* souvent ouvertes, d'herbes pérennes courtes et de thérophytes.

**16.27. Dunes à genévrier :** Formations à genévriers (*Juniperus phoenicea*, *J. phoenicea subsp. lycia*, *J. oxycedrus subsp. macrocarpa*) des dépressions et des pentes dunaires des régions méditerranéennes.

**16.272. Bois à *Juniperetum lyciae* :** Fourrés et bois à *Juniperus phoenicea subsp. lycia* de la ceinture interne des fourrés à genévrier des dunes fixées méditerranéennes. Ce type d'habitat n'est présent qu'à la périphérie de la zone étudiée à cause de l'absence de grandes étendues dunaires à l'intérieure

de cette zone. On remarque ainsi de très belle forêt sur la plage de Saidia à la limite Ouest et une autre long ceinture s'étendant de Oued Tafna jusqu'à la plage Sassel.

**16. 28. Fourrés dunaires à sclérophylles :** Fourrés ligneux sclérophylles établis sur les dunes de la région méditerranéenne.

**17. PLAGES DE GALETS :** Plages couvertes de galets petits ou gros, habituellement formées par l'action des vagues

**17.1. PLAGES DE GALETS SANS VEGETATION :** Plages de galets dépourvues de phanérogames. Les groupements médiolittoraux (intertidaux) et supralittoraux d'invertébrés peuvent être utilisés pour définir les subdivisions.

**17.2. VEGETATION ANNUELLE DES LAISSES DE MER SUR PLAGES DE GALETS :** Formations de plantes annuelles occupant les accumulations de matériaux charriés et de graviers riches en matières organiques azotées ; les plantes caractéristiques sont *Cakile maritima*, *Salsola kali*, *Atriplex sp.*, *Polygonum sp.*, *Euphorbia peplis*, *Glauicum flavum*, *Matthiola sinuata*.

**18. CÔTES ROCHEUSES ET FALAISES MARITIMES :** Rochers exposés en bordure de mer ou de lacs salés, ou séparés d'eux par une étroite ligne de rivage. Au-delà de leur intérêt botanique, ce sont souvent des sites d'importance pour la nidification des oiseaux marins.

**18.1. FALAISES MARITIMES NUES :** Côtes rocheuses et falaises dépourvues de plantes vasculaires. Les étages médiolittoral (étage intertidal ou battu par les vagues) et supralittoral (zone des embruns) sont habités par des communautés riches en divers invertébrés et algues qui peuvent être utilisés pour définir des subdivisions.

**18.2. CÔTES ROCHEUSES ET FALAISES AVEC VEGETATION** Au-dessus du niveau de la mer, sur les côtes rocheuses et falaises, apparaît souvent une zone de 2 à 3 m, de couleur gris vert, où les algues cyanophycées rongent les roches en alvéoles aux arêtes coupantes. Cette zone est appelée supralittoral. Au-dessus de cette dernière commence la première ceinture de végétation terrestre. Elle est essentiellement occupée par : *Crithium maritimum*, *Crucianella maritima*, *Plantago coronopus ssp. macrorrhiza*, *Limonium gumiferum* subsp. *gumiferum*, *Limonium minutiflorum*, *Limonium psilocladon*, *Limonium densiflorus* et *Limonium Gougetianum*, qui sont communes à toutes les côtes rocheuses de l'Algérie. A ces dernières s'ajoutent deux autres : *Limonium duriusulum* et *Limonium aspargoïdes*. La première espèce est indiquée par QUEZEL et SANTA (1962) comme très rare (R.R.) en Algérie et faisant partie de la flore des côtes rocheuses de la région de Ghazaouet. La deuxième est endémique dans la région Ouest de Ghazaouet (PONS et QUEZEL, 1955).

**19. ILOTS, BANCS ROCHEUX ET RÉCIFS :** Petites îles en mer ou dans de grandes étendues d'eau, surtout importantes, comme sites pour les colonies d'oiseaux aquatiques. Le littoral des Trara est particulièrement riche par ce type d'habitat on peut citer à titre d'exemple : les îles d'el Mokroum, île Noire, île d'Agla, les îles jumelles...

## **2. Milieux aquatiques non marins**

**22. EAUX DOUCES STAGNANTES :** Lacs, étangs et mares d'origine naturelle contenant de l'eau douce. Pièces d'eau douce artificielles, incluant réservoirs et canaux.

**22.1. EAUX DOUCE :** La pièce d'eau elle-même, indépendamment des ceintures végétales.

**22.2. GALETS OU VASIERES NON VEGETALISES :** Fonds ou rivages des lacs non végétalisés et galets ou vases temporairement soumis aux fluctuations naturelles ou artificielles du plan d'eau, souvent importants comme sites d'alimentation des limicoles migrateurs.

**22.3. COMMUNAUTES AMPHIBIES :** Fonds et bords des lacs temporairement exondés, bassins vaseux, sableux ou pierreux, périodiquement ou occasionnellement inondés, colonisés par une végétation phanérogamique.

**22.34. Groupements amphibies méridionaux :** Tapis de végétaux vivaces submergés pendant une grande partie de l'année par les eaux oligotrophes ou mésotrophes, des lacs, gueltas et mares.

**22.341. Petits gazons amphibies méditerranéens :** Plans d'eau temporaires très peu profonds (quelques centimètres) existant seulement en hiver ou à la fin du printemps, avec une végétation amphibie méditerranéenne composée d'espèces thérophytiques et géophytiques appartenant à *Isoetion*.

**22.3411. Groupements terrestres à Isoètes :** Formations à *Isoetes histrix*, *I. duriaei* des milieux aquatiques éphémères.

**22.3414. Gazons méditerranéens à Cyperus :** Formations dominées par *Cyperus fuscus*, *Pycnus flavescens* (*C. flavescens*) ou *C. michelianus*

**22.4. VEGETATIONS AQUATIQUES :** Régions de lacs, d'étangs, de marais ou de canaux occupés par une végétation flottante ou constamment immergée.

**22.41. Végétations flottant librement** Végétation aquatique flottante de petites pleustophytes des eaux douces se rencontrant au sein des lacs et oueds à écoulement lent.

**22.42. Végétations enracinées immergées :** Végétation aquatique constituée par des hydrophytes enracinées, des eaux douces (lac, étang, guelta) et des oueds à écoulement permanent mais lent.

**24. EAUX COURANTES :** Toutes les rivières et tous les cours d'eau.

**24.1. LITS DES RIVIERES :** Lits de rivières quelle que soit la végétation immergée.

**24.16. Cours d'eau intermittents :** Cours d'eau dont l'écoulement est interrompu une partie de l'année, laissant le lit à sec ou avec des flaques ou des mares.

**24.2. BANCS DE GRAVIERS DES COURS D'EAU :** Dépôts de petites pierres dans le lit des rivières.

**24.21. Bancs de graviers sans végétation :** Bancs de graviers des cours d'eau dépourvus de végétation

**24.22. Bancs de graviers végétalisés :** Bancs de graviers des rivières occupés par une végétation pionnière spécialisée.

**24.225. Lits de graviers méditerranéens :** Formations avec *Glaucium flavum*, *Oenothera biennis* des lits de graviers des cours d'eau méditerranéens.

### **3. Landes, fruticées et prairies**

**32. FRUTICÉES SCLÉROPHYLLLES :** Buissons et fruticées xérophylls sempervirents méditerranéens (maquis, garrigue et matorral), stades de recolonisation et de dégradation des forêts sempervirentes.

**32.1. MATORRAL ARBORESCENT :** Formations pré- ou postforestières avec un couvert arboré plus ou moins dense et avec une strate buissonnante généralement dense, hautement sempervirente.

**32.11. Matorral de Chênes sempervirents :** Matorral arborescent méso-méditerranéen organisé autour des Chênes sempervirents. Bois de Chênes sempervirents denses, bas à aspect de taillis.

**32.111. Matorral de *Quercus suber* :** Matorral arborescent plutôt à *Quercus suber*.

**32.113. Matorral calciphile de *Quercus ilex*, *Q. coccifera* :** Matorral arborescent plutôt de *Quercus ilex* ou *Q. coccifera* sur des substrats calcaires du méditerranéen occidental.

**32.113•. Matorral calciphile à *Quercus coccifera* :** Formation végétale très localisée (dans la vallée d'Oued Honaine dans les conditions particulièrement favorable) où le chêne kermès domine la strate arborescente avec le thuya.

**32.13. Matorral à *Genévriers* :** Buissons et fruticées sclérophylls sempervirents méditerranéens et sub-méditerranéens organisés autour de *Genévriers* arborescents.

**32.132. Matorral arborescent à *Juniperus phoenicea* :** Matorral arborescent dominés par *Juniperus phoenicea* s.l..

**32.1322. Matorral arborescent à *Juniperus lycia***  
Formations dominées par *Juniperus phoenicea* subsp. *lycia* de sables côtiers, d'alluvions et de côtes abruptes.

**32.14. Matorral à Pins :** Fruticées et buissons sclérophylls méditerranéens et sub-méditerranéens dotés de Pins.

**32.143. Matorral arborescent à *Pinus halepensis*** : Formations dominées par *Pinus halepensis*.

**32.1●. Matorral à *Thuya*** : Formation dominée par le *Tetraclinis articulata*

**32.1●1. Matorral à *Thuya* et *Calicotome*** : Ces de loin les formations les plus importantes dans la zone d'étude et aussi sur l'ensemble du littoral oranien et le Maroc oriental. Ces formations sont principalement caractérisées par la dominance du *Thuya* et du *Calicotome*.

**32.1●11. Matorral à *Thuya calicotome*, et pin d'Alep** : Formation végétale dominée par le *thuya* et le pin d'Alep au niveau de la strate arborescente. La strate buissonnante est marquée par la constance du *calicotome*

**32.1●12. Matorral à *Thuya*, *calicotome* et *lavande stoechas*** : Matorral à *thuya* dont le sous bois est dominé par le *calicotome* et la *lavande stoechas*

**32.1●13. Matorral à *Thuya* et *calicotome* et *olivier*** : Formation végétale dominée par le *thuya* qui s'associe au *calicotome* et à l'olivier sauvage.

**32.1●2. Matorral à *Thuya* et *Romarin*** : Formation végétale dominée par le *thuya* et le *Romarin* très proche du littoral souvent en contact avec la *Junipériae*.

**32.1●3. Matorral à *Thuya* et *Peripoloca*** : Le faciès le plus xérophile du *thuya* dans la région. Dans cet habitat le *thuya* s'associe avec le *Peripoloca laevigata*.

**32.1●4. Matorral à *Thuya* et *Filaire*** : Le faciès le plus hygrophile du *thuya* dans la région. Le *thuya* occupe la strate arborescente avec la *filiaire* et le *Quercus coccifera* dans la vallée d'Oued Honaine dans des situations microclimatique particulièrement humides avec un sol profond le plus souvent acide. Ces formations peuvent être aussi classées dans le type **32.113●**.

**32.2 FORMATIONS D'ARBUSTES THERMO-MEDITERRANEENS** : Formations d'arbustes caractéristiques de la zone thermo-méditerranéenne. Sont incluses ici les stations, pour la plupart indifférentes à la nature siliceuse ou calcaire du substrat, qui atteignent leur plus grande extension ou leur développement optimal dans la zone thermo-méditerranéenne.

**32.21. Fruticées, fourrés et landes à garrigues thermo-méditerranéennes** : Fruticées dominées ou riches en *Lentisques* et formations liées avec *Olea europaea* subsp. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *R. lycioides* subsp. *lycioides*, *Myrtus communis*, *Rubia peregrina*, *Thymus capitatus*, *Prasium majus*, *Asparagus acutifolius*, *A. albus*, *Cneorum tricoccon*, *Daphne gnidium*, *Phillyrea angustifolia*, *P. latifolia*, *Osyris alba*, *Bupleurum fruticosum*, *Chamaerops humilis*, différents *Chênes* (*Quercus ilex*, *Q. suber*, *Q. coccifera*), *Calicotome*.

**32.212. Landes à garrigues thermo-méditerranéennes** : Formations dominées par des landes thermophiles, souvent calciphiles à *Erica multiflora*....

**32.212●. Landes à garrigues à *Erica multiflora* et *lavande denté*** : Formations dominées par l'*Erica multiflora* et la *lavande denté*. Ces formations sont souvent issues de la dégradation des matorrals arborés du *Thuya*.

**32.214. Fruticée à *Lentisques*** : Formations riches ou dominées par *Pistacia lentiscus*, répandues et abondantes dans les zones thermo-méditerranéennes et côtières méso-méditerranéennes du bassin méditerranéen entier ; localement, des formations similaires peuvent apparaître dans les régions continentales chaudes. Souvent basse et parfois très ouverte, la fruticée à *Lentisque* peut, en situations favorables, atteindre une hauteur de plusieurs mètres, s'intégrant ainsi au matorral arborescent.

**32.214●. Fruticée à *Lentisques* et *arisarum vulgare*** : Fruticée dominée par *lentisque* et l'abondance du *l'arisarum vulgare*

**32.215. Fruticée à *Calicotome*** : Formations thermo-méditerranéennes physionomiquement dominées par la brillante floraison de *Calicotome villosa* ou *C. spinosa*.

**32.3. MAQUIS SILISICOLES MESO-MEDITERRANEENS** : Formations d'arbustes, souvent élevés, sur la plupart des sols siliceux de la zone d'étude, représentant divers stades de dégradation.

**32.31. Maquis hauts** : Formations très hautes, avec une strate élevée d'*Erica arborea*, *Arbutus unedo* et *Quercus sp.*, et d'où émergent ou non un très petit nombre de *Chênes*, contrairement à 32.1. (Matorrals arborés)



**32.311. Maquis hauts occidentaux-méditerranéens :** Formations avec *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Quercus ilex*, *Phyllirea angustifolia*, *P. media*, *Viburnum tinus*, *Rhamnus alaternus*, *Juniperus oxycedrus*, *Fraxinus ornus*.

**32.311●. Maquis à Bruyère et Myrte :** Maquis dominée par la bruyère, l'arbousier et le myrte piqueté par des arbres ou arbustes du thuya essentiellement ou le chêne liège à un degré moindre. Cette Formation végétale se développe sur les substrats gréseux, sableux ou schisteux en majorité décarbonatés, située principalement entre la région de Sidna Youchaà et Honaïne.

**32.33. Maquis hauts à Cistus :** Formations méso-, thermo-méditerranéennes, dans lesquelles le Ciste ladanifer élevé, à grandes fleurs, est prééminent.

**32.33●. Maquis haut à Cistus ladaniferus :** Maquis impénétrable dominé par les puissants pieds (qui peuvent aller jusqu'à 4 m de hauteur) de Ciste ladanifer (qui peuvent aller jusqu'à 4 m de hauteur).

**32.4. GARRIGUES CALCICOLES DE L'OUEST MESO-MEDITERRANEEN :** Formations arbustives, souvent basses, sur sols principalement calcaires

**32.43. Garrigues à cistes :** Formations dominées par les petits Cistes calciphiles *Cistus albidus*, ou occasionnellement par des espèces indifférentes, habituellement accompagnées par une flore plus diverse que celle des maquis silicicoles à cistes, pourtant capables quelquefois de former des champs denses de cistes.

**32.43●. Garrigues à Cistus monspeliensis et Lavandula dentata**

**32.46. Garrigues à lavande :** Garrigues riches en Lavande calciphile

**32.46●. Garrigues à lavandula dentata et Saturja fontanesii**

**32.49. Garrigues à Calicotome :** Formations mésoméditerranéennes dominées par Calicotome spinosa.

**32.49●. Garrigues à Calicotome et Lavandula dentata :** Formations thermo-méditerranéennes très ouverte dominées par le Calicotme et la lavande, plus fréquent sur les versants sud des monts des Trara

**32.4A. Garrigues à Composées :** Formations méso-méditerranéennes de garrigue dominées par les membres de divers genres de la famille des Astéracées.

**32.4A1. Garrigues à Helichrysum, Santolina, Phagnalon :** Garrigues habituellement basses, ouvertes, formées par des Astéracées naines, arbustives, souvent aux petites feuilles grises ou blanchâtres et des genêts jaune vif, des espèces des genres Helichrysum, Staehelina (*S. dubia*), Phagnalon (*P. rupestre*), Santolina, Scorzonera.

**32.4A1●. Garrigue à Phagnalon saxatile :** Formation végétale très ouverte dominé par le *Phagnalon saxatile* sur le terrain caillouteux dans les stations les plus xériques des Trara.

**32.4A3. Garrigues à Inule visqueuse :** Formations dominées par l'envahissante *Dittrichia viscosa*.

**34. STEPPES ET PRAIRIES CALCAIRES SÈCHES :** Prairies sèches thermophiles des plaines, collines et zones montagnardes, sur des sols principalement calcaires, des sables, des surfaces de rochers décomposés ; steppes ; formations thermophiles des lisières forestières.

#### **34.5 PELOUSES MEDITERRANEENNES XERIQUES**

Pelouses méso- et thermo-méditerranéennes xérophiles, principalement ouvertes, avec de petites graminées pérennes, riches en thérophytes pionnières et éphémères ; groupements thérophytes des sols oligotrophes sur substrats riches en bases, souvent calcaires.

**34.51. Pelouses méditerranéennes occidentales xériques :** Formations du sud de la France et des grandes îles de l'ouest de la Méditerranée.

**34.511. Gazons du Brachypodium retusi :** Pelouses dominées par *Brachypodium retusum* et avec de nombreux thérophytes et géophytes, alternant souvent en forme de mosaïque avec des garrigues, ou occupant leurs clairières.

**34. 513. Groupements méditerranéens annuels des sols superficiels :** Formations à floraison printanière et dessiccation estivale, de Thérophytes développés sur des sols superficiels, riches en bases, souvent calcaires, avec des graminées annuelles telles que *Bromus sp.*, *Brachypodium distachyon*, *Lagurus ovatus*, *Catapodium maritimum*, *Lamarckia aurea*, quelques graminées pérennes (par ex. *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*) et de nombreuses

plantes à fleurs, dont un bon nombre d'annuelles, et une quantité très significative d'endémiques restreintes ; parmi les espèces caractéristiques, on trouve *Paronychia argentea*, *Astragalus sesameus*, *Ononis ornithopodioides*, *Plantago albicans*, *P. coronopus*, *P. afra*, *Polygala monspeliaca*, *Convolvulus sp.*, *Catananche lutea*...

**34.8. PRAIRIES MEDITERRANEENNES SUBNITROPHILES :** Formations composées principalement de graminées en particulier annuelles des genres *Bromus*, *Aegilops*, *Avena*, *Vulpia*, de crucifères et de légumineuses, qui occupent des étendues considérables des zones méso et thermo-méditerranéennes occidentales, centrales et orientales sur des sols légèrement enrichis en nitrates. Ces groupements se développent comme pionniers des sols nus légèrement nitrifiés par l'aération ou l'addition de matière organique, le long des routes, sur les remblais de terre et dans les espaces interstitiels des cultures. Elles remplacent aussi les groupements annuels oligotrophes inclus dans les pelouses xériques méditerranéennes sous l'influence des activités pastorales. Elles sont largement répandues comme formations post-culturelles.

**34. 81. Groupements méditerranéens subnitrophiles de graminées :** Formations graminéides avec *Bromus fasciculatus*, *B. madritensis*, *B. rubens*, *B. hordeaceus*, *B. tectorum*, *Aegilops neglecta*, *A. ovata*, *A. triuncialis*, *A. ventricosa*, *Avena sterilis*, *A. barbata*, *Lagurus ovatus*, *Lolium rigidum*, *Vulpia ciliata*, *V. geniculata*, *Lamarckia aurea*, *Trisetum paniceum*, *Cynosurus echinatus*, et avec *Scandix australis*, *Astragalus scorpioides*, *Trifolium cherleri*, *T. hirtum*, *T. striatum*, *T. campestre*, *T. arvense*, *T. glomeratum*, *Vicia lutea*, *Medicago rigidula*, *M. sativa*, *M. littoralis*, *Melilotus sulcatus*, *Coronilla scorpioides*, *Logfia minima*, *Paronychia argentea*.

#### 4. Forêts

### 44. FORÊTS RIVERAINES, FORÊTS ET FOURRÉS TRÈS HUMIDES

**44.1. Formations riveraines de saules :** Formations arbustives ou arborescentes à *Salix sp.*, le long des cours d'eau et soumises à des inondations périodiques.

**44.12. Saussaies de plaine, collinéennes et méditerranéo-montagnardes :** Formations arbustives linéaires de Saules des berges des rivières dans les plaines, les collines et les basses montagnes de l'Europe centrale et de la région méditerranéenne, avec *Salix triandra*, *S. viminalis*, *S. purpurea*.

**44.122. Saussaies à Saule pourpre méditerranéennes :** Fourrés de Saules dominés par *Salix purpurea* subsp. *lambertiana* et *S. eleagnos* subsp. *angustifolia* des cours d'eaux.

**44.6. FORETS MEDITERRANEENNES DE PEUPLIERS, D'ORMES ET DE FRENES :** Forêts alluviales méditerranéennes multi-strates avec *Populus alba*, *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus minor*, *Salix alba*, *Salix sp.*, *Alnus sp.*, des lianes et souvent des espèces des *Quercetalia ilicis*. *Populus alba*, habituellement dominant en hauteur, peut être absent ou rare dans quelques formations qui sont alors dominées par *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus minor* et/ou *Salix sp.*

**44.61. Forêts de Peupliers riveraines et méditerranéennes :** Végétation riveraine des sols riches en bases soumise à des inondations saisonnières, prolongées avec un drainage lent, physionomiquement dominée par *Populus alba* et/ou *P. nigra*. *Fraxinus angustifolia* et *Salix alba* accompagnent habituellement les peupliers et peuvent être localement quantitativement fortement dominant. Les forêts de Peupliers forment habituellement la ceinture de végétation ligneuse la plus proche du cours d'eau dans les catenas riveraines.

**44.8. GALERIES ET FOURRES RIVERAINS MERIDIONAUX :** Formations ligneuses basses des zones humides de l'étage thermo-méditerranéen.

**44.81. Galeries de Laurier-roses, de Gattiliers et de Tamaris :** Galeries et fourrés de *Tamarix sp.*, *Nerium oleander*, *Vitex agnus-castus* et formations similaires ligneuses basses des zones humides et rivières permanentes ou temporaires de l'étage thermoméditerranéen des zones plus hygromorphiques Saharo-méditerranéenne et Sahara Soudanaise.

**44.811. Galeries de Laurier-rose :** Cordons, rideaux et galeries de *Nerium oleander*, souvent avec *Tamarix spp.*, *Vitex agnus-castus*, *Dittrichia viscosa*, *Erianthus ravennae*, *Arundo donax*, *Rubus ulmifolius*, plutôt typiques des cours d'eaux temporaires, mais aussi longeant les petites et quelquefois grandes rivières, et marquant les sources et les zones à nappe phréatique élevée.

**44.813. Fourrés de Tamaris :** Formations dominées par *Tamarix sp.*, plutôt des côtes et des plaines méditerranéennes.

**44.8131. Fourrés de Tamaris ouest-méditerranéens :** Fourrés de *Tamarix gallica*, *T. africana* ou *T. canariensis* des galeries riveraines, des dépressions humides et des marais côtiers légèrement salés. La flore compagne comprend *Erianthus ravennae*, *Arundo donax*, *Brachypodium phoenicoidis*, *Piptatherum miliaceum*, *Asparagus acutifolius*, *Equisetum ramosissimum*, *Rubia peregrina*, *R. peregrina subsp. longifolia*, *R. peregrina subsp. requienii*, *Dittrichia viscosa*.

#### **5. Tourbières et marais**

**53. VÉGÉTATION DE CEINTURE DES BORDS DES EAUX :** Communautés de Roseaux (roselières) et de grandes Laïches (cariçaies) de bordure des lacs, des rivières, des ruisseaux et des marais, des marécages eutrophes.

**53.6. FORMATIONS RIVERAINES DE CANNES :** Peuplements méditerranéens de grandes cannes le long des cours d'eau permanents ou temporaires.

#### **53.61. Communautés avec les Cannes de Ravenne : Imperato-Erianthion**

Formations de grandes Cannes méditerranéennes des cours d'eau temporaires, formés par *Imperata cylindrica*, *Erianthus ravennae*, *Arundo plinii*.

**53.62. Peuplements de Cannes de Provence :** Formations très hautes d'*Arundo donax* introduite depuis longtemps, le long des cours d'eau.

**54. BAS-MARAIS, TOURBIÈRES DE TRANSITION ET SOURCES :** Communautés de bas-marais à petites laïches et apparentées, des tourbières de transition et des marais tremblants ; végétation de sources.

**54.1. SOURCES :** Sources jaillissantes (rhéocrènes), submergées (limnocrènes) et en suintements (hélocrènes) et leurs communautés étroitement associées, dont la composition dépend des conditions microclimatiques et hydrologiques particulières engendrées par la source.

#### **6. Rochers continentaux, éboulis et sables**

**61. EBOULIS :** Végétation pionnière occupe, en Algérie, les éboulis, les alluvions caillouteuses et les amas pierreux de l'Atlas Tellien, l'Atlas Saharien et même les montagnes sahariennes.

**61.3. EBOULIS OUEST-MEDITERRANEENS ET EBOULIS THERMOPHILES :** Eboulis des expositions chaudes des bas pays méditerranéens.

**62. FALAISES CONTINENTALES** Falaises, parois rocheuses, dalles calcaires, les communautés végétales qui colonisent leurs fissures, et les communautés animales qui leurs sont associées.

**62.1. VEGETATION DES FALAISES CONTINENTALES CALCAIRES :** Falaises continentales calcaires sèches et leurs communautés. Associations végétales spécifiques colonisant les falaises montagnardes et méditerranéennes.

**62.11. Falaises calcaires eu-méditerranéennes occidentales et oro-ibériques :** Falaises calcaires de l'étage méditerranéen inférieur de la région méditerranéenne occidentale.

**62.111. Falaises calcaires eu-méditerranéennes occidentales :** Végétation colonisant les fissures et parois de rochers non suintants des principaux massifs calcaires.

**62.1115. Falaises méditerranéennes à Fougères :** Falaises calcaires froides et ombragées des régions méditerranéennes occidentales, avec surtout des Bryophytes et des Fougères (*Polypodium cambricum*), et avec *Selaginella denticulata*

**62.2. VEGETATION DES FALAISES CONTINENTALES SILICEUSES :** Falaises siliceuses sèches et leurs communautés. Associations végétales spécifiques colonisant les falaises montagnardes et méditerranéennes.

**62.3. DALLES ROCHEUSES :** Dalles de rochers et lapiaz à peu près nus. Les fissures et zones superficiellement décomposées peuvent être colonisées par des communautés rentrant dans la catégorie, en particulier, des *Sedo-Scleranthetea*, de l'*Alyso-Sedion albi* ou du *Sedo albi-Veronicion dillenii*.

**62.4. FALAISES CONTINENTALES DENUDEES :** Falaises dépourvues de végétation vasculaire, en particulier aux très hautes altitudes; elles sont habituellement colonisées par des Lichens crustacés et en "taches d'encre".

**62.41. Falaises continentales calcaires nues :** Rochers colonisés par des communautés de Lichens crustacés endolithiques.

**62.42. Falaises continentales siliceuses nues :** Rochers colonisés par des colonies de Lichens crustacés épilithiques.

**62.5. FALAISES CONTINENTALES HUMIDES :** Rochers très humides, suintants, surplombants ou verticaux des régions méditerranéennes.

**62.51. Falaises continentales humides méditerranéennes :** Falaises continentales humides des régions méditerranéennes, avec une végétation spécialisée formée par *Adiantum capillus-veneris*, des Mousses, *Borago pygmaea*, *Pinguicula grandiflora*.

**65. GROTTES :** Toute grotte naturelle ou tout système cavernicole naturel. Ils donnent asile à diverses communautés animales qui leurs sont strictement inféodées.

#### **8. Terres agricoles et paysages artificiels**

**82. CULTURES :** Champs de céréales, betteraves, tournesols, légumineuses fourragères, pommes de terre et autres plantes récoltées annuellement. La qualité et la diversité faunistiques et floristiques dépendent de l'intensité des pratiques agricoles et de la présence de marges ou de bordures de végétation naturelle entre les champs.

**82.1. CHAMPS D'UN SEUL TENANT INTENSEMENT CULTIVES :** Cultures intensives, impliquant une fertilisation chimique ou organique modérée à importante et/ou une utilisation systématique de pesticides, avec une occupation complète du sol sur terrains secs.

**82.12. Cultures et maraichage :** Cultures intensives de légumes, de fleurs, petits fruits, habituellement en polycultures avec bandes où alternent différentes récoltes

**82.3. CULTURE EXTENSIVE :** Champs, en particulier de céréales, cultivées traditionnellement et extensivement, abritant une riche flore menacée de mauvaises herbes messicoles incluant *Agrostemma githago*, *Centaurea cyanus*, *Legousia speculum-veneris*, *Chrysanthemum segetum*, *Calendula arvensis*, *Adonis sp.*, *Consolida sp.*, *Delphinium sp.*, *Nigella sp.*, *Papaver sp.*. Leurs gammes variées d'associations peuvent être indiquées par des subdivisions.

**83. Vergers, bosquets et plantations d'arbres :** Cultures de ligneux. Des vergers extensifs et des vieilles plantations peuvent supporter une flore et une faune riches; c'est, en particulier, le cas d'anciens vergers à Oliviers et de vieilles plantations d'Amandier avec une strate inférieure à hautes herbes.

**83.1. VERGERS DE HAUTES TIGES :** Cultures d'arbres de haute tige cultivés pour la production de fruits.

**83.11. Oliveraies :** Formations méditerranéennes d'*Olea europaea* subsp. *europaea*.

**83.1.1.1. Oliveraies traditionnelles :** Bosquets anciens à Oliviers, souvent faits de très vieux arbres cachant la strate herbacée, extensivement traités

**83. 14. Vergers à Amandiers :** Particulièrement important dans la région de Honaine. Ils sont soit associés à d'autres cultures notamment la céréaliculture ou non associés dans la parcelle montagneuses.

**83.15. Vergers :** Vergers de Pommiers, Poiriers, Pruniers, Abricotiers, Pêchers et autres Rosacées.

**83.152. Vergers méridionaux :** Vergers thermophiles Méditerranéens et sub-Méditerranéens à Rosacées à fruits charnus, habituellement traités intensivement.

**83.16 Vergers à agrumes**

**83.18 Autres vergers à hautes tiges**

**83.2. VERGERS A ARBUSTES :** Plantations ligneuses d'arbres nains, d'arbustes, d'espaliers et de plantes grimpantes.

**83.21. Vignobles :** Plantations de Vignes

**83. 211.Vignobles traditionnels :** Vignobles ayant préservés leur flore caractéristique, généralement soumis à un traitement léger.

**83.3. PLANTATIONS :** Formations de ligneux cultivés, plantés le plus souvent, pour la production de bois, composées d'espèces exotiques ou d'espèces naturelles en dehors de leur aire naturelle et de leur habitat naturel.

**83.31 Plantations de conifères**

**83.311 Plantations de conifères indigènes :** Plantations de conifères autochtones

83.3112. *Plantations de Pins d'Alep :* Boisement de pin d'Alep, à des densités très importantes souvent sans sous bois. Par ouverture ces boisements peuvent évoluer vers des matorrals arborés de pin d'Alep (32.14.)

**83.312. Plantations de conifères exotiques**

**83.3121 Plantations de Cyprès :** Le boisement de Cyprès de Souk El Telta

**83.32 Plantations d'arbres feuillus**

**83.322 Plantations d'Eucalyptus :** Plusieurs plantations d'Eucalyptus sont réalisées dans la zone d'étude. Les espèces boisées sont *Eucalyptus camaldulensis*, *E. gomphocephala*, *E. globulus*. Les plantations sont pures (planté par une seule espèce) ou mélangé (plusieurs espèces).

**84. ALIGNEMENTS D'ARBRES, HAIES, PETITS BOIS, BOCAGE, PARCS :** Habitats boisés de petite taille, disposés de façon linéaire, en réseaux ou en îlots, intimement entremêlés d'habitats herbeux ou de cultures.

**84.1. ALIGNEMENTS D'ARBRES**

**84.2. BORDURES DE HAIES**

**84.6. SITES ARCHEOLOGIQUES**

**86. VILLES, VILLAGES ET SITES INDUSTRIELS :** Aires utilisées pour l'occupation humaine et les activités industrielles. Une faune considérable s'est adaptée aux constructions. Des oiseaux comme *Apus apus*, *Tyto alba* et *Hirundo rustica* y nichent presque exclusivement, utilisant surtout les structures dont l'architecture est traditionnelle. D'autres espèces, des habitats rocheux de montagne, comme *Phoenicurus ochruros*, ont colonisés dans les villages et les villes des basses altitudes. Des Chauves-Souris se logent dans les constructions. Les plantes de rochers colonisent les vieux murs et les toits.

**86.1 VILLES**

**86.2 VILLAGES**

**86.3 SITES INDUSTRIELS EN ACTIVITES**

**86.4. SITES INDUSTRIELS ANCIENS :** Sites industriels abandonnés et les produits dérivés des activités industrielles susceptibles de colonisation par des communautés semi-naturelles.

**86.41 Carrières**

**86.411 Carrières de sable, d'argile et de kaolin**

**86.412 Carrières de graviers**

**86.413 Carrières de pierres**

**87. TERRAINS EN FRICHE ET TERRAINS VAGUES :** Champs abandonnés ou au repos (jachères), bords de route et autre espaces interstitiels sur des sols perturbés. Ils sont colonisés par de nombreuses plantes pionnières introduites ou nitrophiles. Ils fournissent parfois des habitats qui peuvent être utilisés par des animaux d'espaces ouverts.

**87.1 TERRAINS EN FRICHE**

**87. 2 ZONES RUDERALES**

**88. MINES ET PASSAGES SOUTERRAINS :** Espaces souterrains artificiels. Ils peuvent constituer des habitats de substitution pour des animaux habitant dans des cavernes comme les Chauves-Souris.

**89. LAGUNES ET RÉSERVOIRS INDUSTRIELS, CANAUX :** Habitats aquatiques très artificiels; les communautés semi-naturelles peuvent les coloniser.

**89.81 LAGUNES INDUSTRIELLES ET CANAUX SALINS**

**89.811 Ports maritimes**