

UNIVERSITÉ CHEIKH ANTA DIOP – DAKAR

FACULTÉ DES SCIENCES ET TECHNIQUES



ANNÉE 2013

N° 166

Contribution à l'étude de la Flore et de la Végétation en Mauritanie

Mémoire de Thèse présenté et soutenu publiquement le 18 Décembre 2013 pour l'obtention du

Doctorat d'Etat ès Sciences Naturelles

(Spécialité : Botanique et Biodiversité)

Par : **Mr. Ahmed Ismail BOUMÉDIANA**

Enseignant-chercheur à l'Ecole Normale Supérieure de Nouakchott (Mauritanie)

MEMBRES DU JURY

Président :

Mr. Papa Ibra SAMB, Professeur titulaire, UCAD, Sénégal

Examineurs :

Mr. Joseph BOUSSIM, Professeur titulaire, Université de Ouagadougou, Burkina Faso, Rapporteur

Mr. Kandioura NOBA, Professeur titulaire, UCAD, Sénégal, Directeur de thèse

Mr. Léonard-Elie AKPO, Professeur titulaire, UCAD, Sénégal

Mr. Djibril SANE, Maître de Conférences, UCAD, Sénégal

Dédicaces

A titre posthume

Je dédie le présent travail :

A mes parents, à la mémoire desquels je dois tous les sacrifices et toutes les prières :

- Mon père Ismail Boumédiana CHEIKH AHMEDDOU
- Ma mère Zeinebou Mohamed CHEIKH SIDIYA
- Ma sœur aînée SARRA
- Mon frère aîné MOHAMED (ex Directeur à la S.N.I.M)

A mes cousins aînés: Ahmed Mohamed BOUMEDIANA, Baba Mohamed BOUMEDIANA et Mohamed BATE (dit DAH)

A Abdallahi MOHAMED SIDIYA, premier ingénieur agronome de Mauritanie, qui m'a initié à l'identification de la plupart des taxes et encouragé notre équipe à l'initiation d'un herbier à l'E.N.S

A Seck Mame N'DIACK qui m'a prodigué les premiers enseignements de Botanique

A ma collègue Aicha SIDI BABA qui m'a permis de réaliser plusieurs relevés dans différentes wilayas de Mauritanie, au cours de ses enquêtes relatives au lait de chamelle et aux plantes appréciées par le dromadaire en Mauritanie

Je dédie ce travail:

A mon oncle maternel Moussa Mohamed CHEIKH SIDIYA (actuel Khalife général de la famille CHEIKH SIDIYA)

A ma propre famille

A l'ensemble de mes frères, sœurs, neveux et nièces

A l'ensemble de mes cousins et cousines

A Zeid Salem Zeid (qui m'a beaucoup aidé sur le terrain)

A mes amis : Ahmed Moussa Mohamed Cheikh Sidiya (dit Naghiyou), Moussa Youssouf Mohamed Cheikh Sidiya, Ahmed El Khalil Mohamed Cheikh Sidiya, Abdallahi Mohamed Diyah, Abdallahi Charrah, Abdallahi Mohamed Lehbib (dit Cheibany), Abdallahi El Vally

A l'ensemble de mes collègues de l'E.N.S de Nouakchott

A tous mes collègues de l'Université de Nouakchott, notamment Abdallahi Mohamedou IDRIS (Vice-Recteur), Ali Mohamed Salem BOUKHARY (Directeur de la Recherche Scientifique), Mohamed Vadel DEIDA (Doyen F.S.T), Zeinebou SIDOUMOU, Mohamed Abdel Jelil HOUEIBIB, Dieng HAMIDOU, Mohamed Salem SABAR, Mohamed KANKOU, Ahmed EL GHADI, Oumar AW (que je remercie sincèrement pour m'avoir beaucoup aidé sur le terrain), Abderrahmane HADOU, Brahim ELEMINE, Mohamed SAID

A l'ensemble de mes collègues de l'I.S.E.T de Rosso : Issa Nabiyoullah BOURAYA (Directeur), Taleb Khyar DJE, Ahmed EL HAJ, Mohamed AHMED, Abdallahi MOUVID

A toute l'équipe de l'Observatoire du Banc d'Arguin (notamment Lemhaba YARBA), celle du Diawling (notamment Zeine El Abidine SIDATY) et celle du CNERV (notamment Souleymane GUEYE)

A Monsieur Bamba SOUEIDAT, Président de l'association « Dbagana » (Nouakchott) pour ses efforts louables dans la préservation de l'environnement, à travers les arbres fruitiers et l'élevage des tortues terrestres

A l'ensemble des collègues de l'ex-Direction des Examens et de l'Evaluation

A l'ensemble de ceux qui m'ont enseigné et à tous ceux que j'ai enseignés

Remerciements

En Mauritanie

J'exprime tout d'abord ma gratitude et mes remerciements à Mohamed Abdel Kader ALADA, Directeur de l'E.N.S de Nouakchott, ainsi qu'à l'ensemble de ses prédécesseurs et de ses collaborateurs (Diallo Yaya YERO, Boubou SAMBA, KERIM, Brahim ALIOUNE).

Je tiens à faire part de toute ma reconnaissance pour mon collègue Mohamedou BELLAL, Chef du Département des Langues à l'E.N.S de Nouakchott, pour son soutien financier.

Mes remerciements s'adressent également à l'ensemble des collègues de l'E.N.S, de la F.S.T de Nouakchott et de l'I.S.E.T de Rosso.

Je tiens à remercier très sincèrement mon collègue Ahmedou SOULE qui m'a toujours aidé à l'identification de certains taxas, m'a initié à la numérisation de mes données de terrain, ainsi qu'à leur traitement statistique.

J'exprime ma gratitude à mon collègue Abdallahi MOHAMED VALL qui n'a épargné aucun effort pour me faciliter les financements nécessaires à certaines sorties de terrain, mais aussi à mon séjour A.U.F à Dakar.

Les parties relatives à la climatologie m'ont été fraternellement conçues et organisées par mon collègue géographe Sidaty DAH, auquel je tiens à exprimer toute ma reconnaissance.

La plupart de mes sorties de terrain n'ont été possibles que grâce au concours de mon collègue hydrogéologue Mohamed Lemine YAHYA, à travers les différentes missions d'études d'impact environnemental auxquelles il m'a cordialement associé. En plus de cette déterminante contribution de sa part, il a accepté amicalement de réviser les parties géologique et hydrogéologique du présent travail. Je tiens donc à le remercier sincèrement et à lui exprimer, ainsi qu'à son frère Colonel Abderrahmane YAHYA, toute mon estime et mon respect.

Mes remerciements vont également à Ahmed Didi ZEINE (SGS), à son père Didi ZEINE et à son oncle Mohamed ZEINE pour toute leur générosité.

Je remercie également mes collègues archéologues Bowba MOHAMED NAVE et Ethmane DADY, mais également mon compatriote informaticien Moustapha ABDEL WEDOUD.

Au Sénégal

J'adresse tous mes remerciements à Madame Fabar SANE, ainsi qu'à l'ensemble de l'équipe du bureau A.U.F de Dakar, pour m'avoir facilité le séjour de Janvier-Février 2013.

Mes remerciements vont également à l'ensemble des enseignants et du personnel administratif au Département de Biologie végétale de la F.S.T de l'U.C.A.D, mais aussi à l'ensemble du personnel administratif de la Scolarité.

Monsieur Seyni SANE mérite toute ma gratitude et ma reconnaissance pour la disponibilité et le savoir-faire avec lesquels il a finalisé l'analyse de mes résultats grâce au logiciel R et pour les lectures et corrections apportées à mon texte.

J'exprime également toute ma reconnaissance à Messieurs Aboubacry KANE et Mame Samba MBAYE.

J'exprime toute ma gratitude à Monsieur Mathieu GUEYE, Chef du Laboratoire de Botanique et Géologie de l'I.F.A.N, ainsi qu'à toute son équipe et notamment Seydina DIOP pour m'avoir aidé à consulter les bases de données disponibles, ainsi que Souleye KOMA.

Je tiens à remercier aussi Monsieur Abdoul Aziz CAMARA, qui a en charge l'herbier de Dakar (herbier du Département de Biologie végétale), pour m'avoir autorisé à consulter les flores disponibles.

J'adresse tous mes remerciements à Monsieur Moctar DIAME du Laboratoire de Botanique et Biodiversité qui m'a aidé pour la reprographie et la reliure du présent document.

Table des matières

Dédicaces	i
Remerciements	iii
Table des matières	v
Citation	ix
Avant-propos	x
Liste des figures et tableaux	xi
Liste des acronymes	xvi
Résumé	xvii
Abstract	xviii
Introduction	1
1. Chapitre I : Synthèse bibliographique	4
1.1. Exploration botanique	4
1.2. Biogéographie et floristique	9
1.3. Place de la flore mauritanienne au sein de la zone saharienne.....	11
2. Chapitre II : Présentation des milieux	19
2.1. Généralités sur la Mauritanie	19
2.2. Géomorphologie- Géologie	19
2.3. Hydrographie-Hydrologie	20
2.4. Climat	22
2.4.1. Précipitations	22
2.4.2. Températures	23
2.4.3. Diagrammes ombrothermiques de la zone saharo-sahélienne	25
2.4.4. Diagrammes ombrothermiques de la zone sahélo-soudanienne	34
2.4.4. Vents.....	45
2.4.5. Humidité.....	47
2.4.6. Insolation	47
3. Chapitre III : Matériel et méthodes	50
3.1. Echantillonnage	50
3.2. Etude de la flore	50
3.3. Etude de la végétation	51
3.4. Traitement des données	52
4. Chapitre IV : Résultats	57
4.1. Etude de la flore	57
4.1.1. Flore globale herbacée et ligneuse en Mauritanie	57
4.1.1.1. Spectre taxonomique global de la flore vasculaire de Mauritanie	59
4.1.1.1.1. Spectre taxonomique global des Familles	59
4.1.1.1.2. Spectre taxonomique global des Genres	59
4.1.1.1.3. Spectre taxonomique global des Espèces	60
4.1.1.2. Spectre biologique global de la flore vasculaire de Mauritanie	61
4.1.1.3. Spectre chorologique global de la flore vasculaire de Mauritanie	62
4.1.2. Flore relevée	64
4.1.2.1. Flore herbacée et ligneuse	64
4.1.2.1.1. Spectre taxonomique des espèces herbacées et ligneuses relevées.....	64
4.1.2.1.1.1. Spectre taxonomique des Familles	64
4.1.2.1.1.2. Spectre taxonomique des Genres	65
4.1.2.1.1.3. Spectre taxonomique des Espèces	66
4.1.2.1.2. Spectre biologique des espèces herbacées et ligneuses relevées.....	67
4.1.2.1.3. Spectre chorologique des espèces herbacées et ligneuses relevées.....	67
4.1.2.2. Flore herbacée relevée.....	69

4.1.2.2.1. Spectre taxonomique des herbacées relevées	69
4.1.2.2.1.1. Spectre taxonomique des Familles	69
4.1.2.2.1.2. Spectre taxonomique des Genres	70
4.1.2.2.1.3. Spectre taxonomique des Espèces	71
4.1.2.2.2. Spectre biologique des herbacées relevées	72
4.1.2.2.3. Spectre chorologique des herbacées relevées	72
4.1.2.3. Flore ligneuse relevée	74
4.1.2.3.1. Spectre taxonomique	74
4.1.2.3.1.1. Spectre des Familles	74
4.1.2.3.1.2. Spectre des Genres	74
4.1.2.3.1.3. Spectre des Espèces	75
4.1.2.3.2. Spectre biologique des espèces ligneuses relevées	76
4.1.2.3.3. Spectre chorologique des espèces ligneuses relevées	77
4.1.3. Zone saharo-sahélienne	78
4.1.3.1. Flore herbacée et ligneuse en zone saharo-sahélienne	78
4.1.3.1.1. Spectre taxonomique en zone saharo-sahélienne (herbacées et ligneux)	79
4.1.3.1.1.1. Spectre des Familles	79
4.1.3.1.1.2. Spectre des Genres	79
4.1.3.1.1.3. Spectre des Espèces	80
4.1.3.1.2. Spectre biologique en zone saharo-sahélienne (herbacées et ligneux)	81
4.1.3.1.3. Spectre chorologique en zone saharo-sahélienne (herbacées et ligneux)	81
4.1.3.1.1. Flore herbacée en zone saharo-sahélienne	83
4.1.3.1.1.1. Spectre taxonomique	83
4.1.3.1.1.1.1. Spectre des Familles	83
4.1.3.1.1.1.2. Spectre des Genres	84
4.1.3.1.1.1.3. Spectre des Espèces	85
4.1.3.1.1.2. Spectre biologique en zone saharo-sahélienne (herbacées)	86
4.1.3.1.1.3. Spectre chorologique en zone saharo-sahélienne (herbacées)	86
4.1.3.1.2. Flore ligneuse en zone saharo-sahélienne	88
4.1.3.1.2.1. Spectre taxonomique	88
4.1.3.1.2.1.1. Spectre des Familles	88
4.1.3.1.2.1.2. Spectre des Genres	88
4.1.3.1.2.1.3. Spectre des Espèces	89
4.1.3.1.2.2. Spectre biologique en zone saharo-sahélienne (ligneux)	90
4.1.3.1.2.3. Spectre chorologique en zone saharo-sahélienne (ligneux)	90
4.1.4. Zone sahélo-soudanienne	91
4.1.4.1. Flore herbacée et ligneuse en zone sahélo-soudanienne	91
4.1.4.1.1. Spectre taxonomique	91
4.1.4.1.1.1. Spectre des Familles	91
4.1.4.1.1.2. Spectre des Genres	92
4.1.4.1.1.3. Spectre des Espèces	92
4.1.4.1.2. Spectre biologique en zone sahélo-soudanienne (herbacées et ligneux)	94
4.1.4.1.3. Spectre chorologique en zone sahélo-soudanienne (herbacées et ligneux)	95
4.1.4.2. Flore herbacée en zone sahélo-soudanienne	96
4.1.4.2.1. Spectre taxonomique	97
4.1.4.2.1.1. Spectre des Familles	97
4.1.4.2.1.2. Spectre des Genres	97
4.1.4.2.1.3. Spectre des Espèces	97
4.1.4.2.2. Spectre biologique en zone sahélo-soudanienne (herbacées)	98
4.1.4.2.3. Spectre chorologique en zone sahélo-soudanienne (herbacées)	100

4.1.4.3. Flore ligneuse en zone sahélo-soudanienne	101
4.1.5. Zone littorale (flore herbacée).....	102
4.1.5.1. Spectre taxonomique	102
4.1.5.1.1. Spectre des Familles.....	102
4.1.5.1.2. Spectre des Genres	102
4.1.5.1.3. Spectre des Espèces.....	103
4.1.5.2. Spectre biologique en zone littorale (herbacées).....	104
4.1.5.3. Spectre chorologique en zone littorale (herbacées).....	105
4.1.5.4. Littoral Nord.....	107
4.1.5.4.1. Spectre taxonomique	107
4.1.5.4.1.1. Spectre des Familles.....	107
4.1.5.4.1.2. Spectre des Genres	107
4.1.5.4.1.3. Spectre des Espèces.....	108
4.1.5.4.2. Spectre biologique en zone littorale Nord (herbacées)	109
4.1.5.4.3. Spectre chorologique en zone littorale Nord (herbacées)	110
4.1.5.5. Littoral Sud.....	111
4.1.5.5.1. Spectre taxonomique	111
4.1.5.5.1.1. Spectre des Familles.....	112
4.1.5.5.1.2. Spectre des Genres	112
4.1.5.5.1.3. Spectre des Espèces.....	113
4.1.5.5.2. Spectre biologique en zone littorale Sud (herbacées)	114
4.1.5.5.3. Spectre chorologique en zone littorale Sud (herbacées)	115
4.2. Etude de la végétation	117
4.2.1. Caractéristiques du peuplement	117
4.2.1.1. Composition floristique.....	117
4.2.1.1.1. Végétation herbacée	117
4.2.1.1.2. Végétation ligneuse	117
4.2.1.1.3. Diversité floristique.....	117
4.2.1.2. Caractéristiques de la végétation ligneuse.....	119
4.2.1.2.1. Densité.....	119
4.2.1.2.2. Surface terrière	121
4.2.1.2.3. Recouvrement.....	121
4.2.1.2.4. Indice de Valeur d'Importance (IVI).....	122
4.2.1.2.5. Valeur d'Importance des Familles (VIF)	122
4.2.1.3. Structure du peuplement.....	125
4.2.1.3.1. Distribution spatiale	125
4.2.1.3.1.1. Herbacées relevées	125
4.2.1.3.1.2. Ligneux relevés	130
4.2.1.3.2. Distribution des ligneux selon la taille.....	139
4.2.1.3.2.1. Distribution selon la grosseur des arbres.....	139
4.2.1.3.2.1.1. Distribution du peuplement global	139
4.2.1.3.2.1.2. Distribution en zone saharo-sahélienne.....	141
4.2.1.3.2.1.3. Distribution en zone sahélo-soudanienne.....	142
4.2.1.3.2.2. Distribution selon la hauteur des arbres	144
4.2.1.3.2.2.1. Distribution pour le peuplement global.....	144
4.2.1.3.2.2.2. Distribution en zone saharo-sahélienne.....	145
4.2.1.3.2.2.3. Distribution en zone sahélo-soudanienne.....	146
5. Chapitre V : Discussions générales et conclusions	150
5.1. Sur la flore.....	151
5.2. Sur la végétation.....	159

Conclusion générale et perspectives.....	165
Références bibliographiques	168
ANNEXES	I

Citation

« Il faut savoir, bien sûr, à la fin du chapitre, tourner la page et nous la tournerons. Nous n'en conserverons pas moins, nous les Sahariens d'hier, quand notre désert sentira le pétrole, l'ardente et presque douloureuse nostalgie de celui qu'embaumaient les châtons d'or des mimosas, de celui qui arrachait à un Bédouin, perdu au cœur de cette effroyable immensité sans puits, mais devant l'aimable vert-bleu de quelques touffes de *hâd** sur un sable orangé, ces mots : "*trab mounek*" ... "ah !, le beau pays !" ».

[Théodore Monod, Déserts, AGEP, 1988, p. 307]

* *hâd* : *Cornulaca monacantha* (*Chenopodiaceae*), plante la plus typiquement saharienne et le meilleur pâturage pour dromadaires (Lebrun, 1998)

Avant-propos

Le présent travail s'inscrit dans le cadre d'un mémoire de thèse d'Etat *ès* Sciences Naturelles au Laboratoire de Botanique et Biodiversité (Département de Biologie végétale) de la Faculté des Sciences et Techniques à l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar.

L'objectif principal à travers cette étude réside dans la contribution à approfondir les connaissances sur la flore et la végétation en Mauritanie, notamment en faisant ressortir certains aspects qui n'étaient, jusque-là, que peu ou pas étudiés. Parmi ces aspects, nous avons estimé qu'il y a urgence à étudier les espèces herbacées et ligneuses relevées en fonction des zones climatiques, en déterminant leurs spectres taxonomique, biologique et chorologique.

L'autre originalité que nous avons voulu mettre en exergue est illustrée par l'AFC à laquelle nous avons soumis nos résultats, afin d'interpréter les corrélations entre les espèces, les relevés et les substratums.

Au terme de ce travail, nous tenons à exprimer notre gratitude et nos remerciements au Président et à l'ensemble des membres du jury :

Professeur Papa Ibra SAMB (Président), ancien Recteur de l'Université de Thiès, qui a dirigé notre travail de thèse de 3^{ème} Cycle et qui nous a toujours reçus (à Dakar et à Thiès) avec dignité et générosité.

Professeur Joseph BOUSSIM (Rapporteur), à l'Université de Ouagadougou (Burkina Faso), qui a accepté de juger notre travail, en dépit de ses nombreuses sollicitations.

Professeur Kandioura NOBA (Directeur de thèse) qui, en dépit de ses nombreuses occupations, a accepté d'encadrer notre travail et nous a fait profiter de sa richesse humaine et scientifique sans faille.

Professeur Léonard-Elie AKPO (Examineur) qui nous a fait profiter en Mauritanie de sa riche expérience en Ecologie végétale.

Dr. Djibril SANE, Maître de Conférences (Examineur) qui nous a toujours exprimé sa sympathie et sa disponibilité.

Liste des figures et tableaux

Figures

Figure 1 : Carte géologique de la Mauritanie (R. Caruba et R. Dars, 1991).....	21
Figure 2 : Gradient de pluviométrie (de 1969 à 1990)	23
Figure 3 : Gradient des températures moyennes maximales (de 1971 à 2000)	24
Figure 4 : Gradient des températures moyennes minimales (de 1971 à 2000).....	25
Figure 5 : Diagramme ombrothermique de Zouérate.....	26
Figure 6 : Régime pluviométrique mensuel de Zouérate.....	27
Figure 7 : Diagramme ombrothermique de Nouadhibou	28
Figure 8 : Régime pluviométrique mensuel de Nouadhibou	28
Figure 9 : Diagramme ombrothermique d'Atar	29
Figure 10 : Régime pluviométrique mensuel d'Atar.....	30
Figure 11 : Diagramme ombrothermique d'Akjoujt	31
Figure 12 : Régime pluviométrique mensuel d'Akjoujt	31
Figure 13 : Diagramme ombrothermique de Nouakchott	32
Figure 14 : Régime pluviométrique mensuel de Nouakchott	33
Figure 15 : Diagramme ombrothermique de Tidjikja	34
Figure 16 : Régime pluviométrique mensuel de Tidjikja	34
Figure 17 : Diagramme ombrothermique de Boutilimit.....	35
Figure 18 : Régime pluviométrique mensuel de Boutilimit.....	36
Figure 19 : Régime pluviométrique mensuel d'Aleg.....	36
Figure 20 : Diagramme ombrothermique d'Aioun.....	38
Figure 21 : Régime pluviométrique mensuel d'Aioun.....	38
Figure 22 : Diagramme ombrothermique de Néma.....	39
Figure 23 : Régime pluviométrique mensuel de Néma.....	40
Figure 24 : Diagramme ombrothermique de Rosso.....	41
Figure 25 : Régime pluviométrique mensuel de Rosso.....	41
Figure 26 : Diagramme ombrothermique de Kiffa	42
Figure 27 : Régime pluviométrique mensuel de Kiffa	43
Figure 28 : Diagramme ombrothermique de Kaédi	44
Figure 29 : Régime pluviométrique mensuel de Kaédi	44
Figure 30 : Régime pluviométrique mensuel de Sélibaby	45
Figure 31 : Rose des vents pour certaines stations de Mauritanie.....	46
Figure 32 : Vitesse moyenne des vents pour certaines stations de Mauritanie.....	46
Figure 33 : Humidité relative moyenne.....	47
Figure 34 : Insolation moyenne.....	48
Figure 35 : Pourcentage global des familles.....	59
Figure 36 : Pourcentage global des genres.....	60
Figure 37 : Pourcentage des principaux genres au niveau de la Flore de Mauritanie	60
Figure 38 : Pourcentage global des espèces de la Flore de Mauritanie.....	61
Figure 39 : Types biologiques de la flore globale de Mauritanie	62
Figure 40 : Répartition chorologique de la flore globale de Mauritanie	63
Figure 41 : Pourcentage des familles (herbacées et ligneux)	65
Figure 42 : Pourcentage des genres (herbacés et ligneux)	65
Figure 43 : Pourcentage des principaux genres (herbacées et ligneux).....	66
Figure 44 : Pourcentage des espèces herbacées et ligneuses relevées	66
Figure 45 : Types biologiques (herbacées et ligneux).....	67
Figure 46 : Répartition chorologique (herbacées et ligneux).....	68

Figure 47 : Pourcentage des familles (herbacées relevées)	70
Figure 48 : Pourcentage des genres (herbacées relevées)	70
Figure 49 : Pourcentage des espèces herbacées relevées	71
Figure 50 : Types biologiques des espèces herbacées relevées	72
Figure 51 : Répartition chorologique des espèces herbacées relevées	73
Figure 52 : Pourcentage des genres (ligneux relevés)	75
Figure 53 : Pourcentage des espèces ligneuses relevées.....	76
Figure 54 : Types biologiques des espèces ligneuses relevées.....	77
Figure 55 : Répartition chorologique des espèces ligneuses relevées	78
Figure 56 : Pourcentage des familles (herb. et lign.) en zone saharo-sahélienne	79
Figure 57 : Pourcentages des genres (herb. et lign.) en zone saharo-sahélienne.....	79
Figure 58 : Pourcentage des espèces (herb. et lign.) en zone saharo-sahélienne.....	80
Figure 59 : Types biologiques (herb. et lign.) en zone saharo-sahélienne.....	81
Figure 60 : Répartition chorologique (herb. et lign.) en zone saharo-sahélienne.....	82
Figure 61 : Pourcentage des familles (herbacées) en zone saharo-sahélienne.....	84
Figure 62 : Pourcentage des genres (herbacées) en zone saharo-sahélienne	84
Figure 63 : Pourcentage des espèces herbacées en zone saharo-sahélienne.....	85
Figure 64 : Types biologiques (herbacées) en zone saharo-sahélienne.....	86
Figure 65 : Répartition chorologique (herbacées) en zone saharo-sahélienne	87
Figure 66 : Pourcentage des genres (ligneux) en zone saharo-sahélienne.....	89
Figure 67 : Pourcentage des espèces ligneuses en zone saharo-sahélienne	89
Figure 68 : Répartition chorologique (ligneux) en zone saharo-sahélienne	90
Figure 69 : Pourcentage des familles (herb. et lign.) en zone sahélo-soudanienne.....	91
Figure 70 : Pourcentage des genres (herb. et lign.) en zone sahélo-soudanienne	93
Figure 71 : Pourcentage des espèces (herb. et lign.) en zone sahélo-soudanienne	94
Figure 72 : Types biologiques (herb. et lign.) en zone sahélo-soudanienne.....	95
Figure 73 : Répartition chorologique (herb. et lign.) en zone sahélo-soudanienne	96
Figure 74 : Pourcentage des familles (herbacées) en zone sahélo-soudanienne.....	97
Figure 75 : Pourcentage des genres (herbacées) en zone sahélo-soudanienne.....	98
Figure 76 : Pourcentage des espèces herbacées en zone sahélo-soudanienne.....	99
Figure 77 : Types biologiques (herbacées) en zone sahélo-soudanienne	100
Figure 78 : Répartition chorologique (herbacées) en zone sahélo-soudanienne.....	101
Figure 79 : Pourcentage des familles (herbacées) en zone littorale.....	102
Figure 80 : Pourcentage des genres (pour herbacées) en zone littorale.....	103
Figure 81 : Pourcentage des espèces herbacées en zone littorale.....	104
Figure 82 : Types biologiques (herbacées) en zone littorale	105
Figure 83 : Répartition chorologique (herbacées) en zone littorale	106
Figure 84 : Pourcentage des familles (herbacées) en zone littorale (Nord)	107
Figure 85 : Pourcentage des genres (pour herbacées) en zone littorale (Nord)	108
Figure 86 : Pourcentage des espèces herbacées en zone littorale (Nord)	109
Figure 87 : Types biologiques (herbacées) en zone littorale (Nord)	110
Figure 88 : Répartition chorologique (herbacées) en zone littorale (Nord).....	111
Figure 89 : Pourcentage des familles (herbacées) en zone littorale (Sud)	112
Figure 90 : Pourcentage des genres (herbacés) en zone littorale (Sud)	113
Figure 91 : Pourcentage des espèces herbacées en zone littorale (Sud)	114
Figure 92 : Types biologiques (pour herbacées) en zone littorale (Sud).....	115
Figure 93 : Répartition chorologique (herbacées) en zone littorale (Sud).....	116
Figure 94 : AFC, répartition herbacées (a), relevés (b) et corresp. espèces/relevés (c)	128
Figure 95 : AFC, répart. herb. (a), zones (b), corresp. espèces/zones (c), classes zones (d).....	129
Figure 96 : AFC, répart. esp. (a), substr. (b), corresp. esp./substr. (c), classes substr. (d).....	130
Figure 97 : AFC, répart. ligneux (a), relevés (b), corresp. espèces/relevés (c)	133

Figure 98 : AFC, répart.ligneux (a), zones (b), corresp. esp./zones (c), classes zones (d).....	134
Figure 99 : AFC, répart.ligneux (a), substr. (b), corresp. lign./substr. (c), classes substr. (d)	135
Figure 100 : Classes des circonférences (Zones saharo-sahélienne et sahélo-soudanienne).....	140
Figure 101 : Classes des circonférences (Zone saharo-sahélienne).....	142
Figure 102 : Classes des circonférences (Zone sahélo-soudanienne)	143
Figure 103 : Classes des hauteurs (Zones saharo-sahélienne et sahélo-soudanienne).....	145
Figure 104 : Classes des hauteurs (Zone saharo-sahélienne)	146
Figure 105 : Classes des hauteurs (Zone sahélo-soudanienne).....	147

Tableaux

Tableau 1 : Types biologiques au Zemmour oriental.....	11
Tableau 2 : Caractères de la flore de l'Adrar (Monod, 1944)	11
Tableau 3 : Importance relative de la flore saharienne (Ozenda, 2004)	12
Tableau 4 : Pauvreté de la flore saharienne (Ozenda, 2004)	12
Tableau 5 : Composition systématique de la flore saharienne (Ozenda, 2004).....	13
Tableau 6 : Classement générique	13
Tableau 7 : Pluviométrie (1976-2009)- Température mensuelle moyenne (1976-2007)	26
Tableau 8 : Pluviométrie (1976-2009)- Température mensuelle moyenne (1976-2007)	28
Tableau 9 : Pluviométrie (1976-2009)- Température mensuelle moyenne (1976-2007)	29
Tableau 10 : Pluviométrie (1976-2009)- Température mensuelle moyenne (1976-2007).....	30
Tableau 11 : Pluviométrie (1976-2009)- Température mensuelle moyenne (1976-2007).....	32
Tableau 12 : Pluviométrie (1976-2009)- Température mensuelle moyenne (1976-2007).....	33
Tableau 13 : Pluviométrie (1976-2009)- Température mensuelle moyenne (1976-2007).....	35
Tableau 14 : Pluviométrie (1976-2009)	36
Tableau 15 : Pluviométrie (1976-2009)- Température mensuelle moyenne (1976-2007).....	37
Tableau 16 : Pluviométrie (1976-2009)- Température mensuelle moyenne (1976-2007).....	39
Tableau 17 : Pluviométrie (1976-2009)- Température mensuelle moyenne (1976-2007).....	40
Tableau 18 : Pluviométrie (1976-2009)- Température mensuelle moyenne (1976-2007).....	42
Tableau 19 : Pluviométrie (1976-2009)- Température mensuelle moyenne (1976-2007).....	43
Tableau 20 : Pluviométrie (1976-2009)	45
Tableau 21 : Vitesse moyenne du vent (en m/s) de 1976 à 2007.....	45
Tableau 22 : Humidités (moyenne, minimale et maximale) pour certaines stations	47
Tableau 23 : Insolation moyenne en heures pour certaines stations (1976-2007)	47
Tableau 24 : Flore vasculaire de Mauritanie	57
Tableau 25 : Récapitulatif chiffré de la flore mauritanienne	58
Tableau 26 : Structure de la flore vasculaire de Mauritanie (Boumédiana, d'après Lebrun, 1998).58	
Tableau 27 : Structure de la flore vasculaire du Sénégal (Ba et Noba, 2001)	58
Tableau 28 : Pourcentage global des familles.....	59
Tableau 29 : Types biologiques au niveau de la flore globale de Mauritanie.....	61
Tableau 30 : Répartition chorologique de la flore globale de Mauritanie	62
Tableau 31 : Pourcentage des familles (herbacées et ligneux).....	64
Tableau 32 : Pourcentage des genres (herbacées et ligneux).....	65
Tableau 33 : Types biologiques (herbacées et ligneux)	67
Tableau 34 : Répartition chorologique (herbacées et ligneux).....	68
Tableau 35 : Pourcentage des familles (herbacées relevées).....	70
Tableau 36 : Pourcentage des genres (herbacées relevées).....	70
Tableau 37 : Pourcentage des espèces herbacées relevées.....	71
Tableau 38 : Types biologiques des espèces herbacées relevées.....	72
Tableau 39 : Répartition chorologique des espèces herbacées relevées	73
Tableau 40 : Pourcentage des genres (ligneux relevés)	75

Tableau 41 : Pourcentage des espèces ligneuses relevées	76
Tableau 42 : Types biologiques des espèces ligneuses relevées	76
Tableau 43 : Répartition chorologique des espèces ligneuses relevées.....	77
Tableau 44 : Pourcentage des familles (herb. et lign.) en zone saharo-sahélienne.....	79
Tableau 45 : Pourcentage des espèces (herb. et lign.) en zone saharo-sahélienne.....	80
Tableau 46 : Types biologiques (herb. et lign.) en zone saharo-sahélienne	81
Tableau 47 : Répartition chorologique (herb. et lign.) en zone saharo-sahélienne.....	81
Tableau 48 : Pourcentage des familles (herbacées) en zone saharo-sahélienne	83
Tableau 49 : Pourcentage des espèces (herbacées) en zone saharo-sahélienne.....	85
Tableau 50 : Types biologiques (herbacées) en zone saharo-sahélienne.....	86
Tableau 51 : Répartition chorologique (herbacées) en zone saharo-sahélienne.....	86
Tableau 52 : Pourcentage des genres (ligneux) en zone saharo-sahélienne	88
Tableau 53 : Pourcentage des espèces ligneuses en zone saharo-sahélienne.....	89
Tableau 54 : Répartition chorologique (ligneux) en zone saharo-sahélienne	90
Tableau 55 : Pourcentage des familles (herb. et lign.) en zone sahélo-soudanienne	91
Tableau 56 : Pourcentage des genres (herb. et lign.) en zone sahélo-soudanienne	92
Tableau 57 : Pourcentage des espèces (herb. et lign.) en zone sahélo-soudanienne	93
Tableau 58 : Types biologiques (herb. et lign.) en zone sahélo-soudanienne.....	94
Tableau 59 : Répartition chorologique (herb. et lign.) en zone sahélo-soudanienne.....	95
Tableau 60 : Pourcentage des familles (herbacées) en zone sahélo-soudanienne.....	97
Tableau 61 : Pourcentage des genres (herbacées) en zone sahélo-soudanienne	98
Tableau 62 : Pourcentage des espèces herbacées en zone sahélo-soudanienne.....	99
Tableau 63 : Types biologiques (herbacées) en zone sahélo-soudanienne.....	99
Tableau 64 : Répartition chorologique (herbacées) en zone sahélo-soudanienne	100
Tableau 65 : Pourcentage des familles (herbacées) en zone littorale	102
Tableau 66 : Pourcentage des genres (pour herbacées) en zone littorale.....	103
Tableau 67 : Pourcentage des espèces herbacées en zone littorale	104
Tableau 68 : Types biologiques (pour herbacées) en zone littorale	105
Tableau 69 : Répartition chorologique (herbacées) en zone littorale.....	105
Tableau 70 : Pourcentage des familles (herbacées) en zone littorale (Nord).....	107
Tableau 71 : Pourcentage des genres (pour herbacées) en zone littorale (Nord)	108
Tableau 72 : Pourcentage des espèces herbacées en zone littorale (Nord).....	109
Tableau 73 : Types biologiques (herbacées) en zone littorale (Nord)	109
Tableau 74 : Répartition chorologique (herbacées) en zone littorale (Nord)	110
Tableau 75 : Pourcentage des familles (herbacées) en zone littorale (Sud).....	112
Tableau 76 : Pourcentage des genres (pour herbacées) en zone littorale (Sud)	113
Tableau 77 : Pourcentage des espèces herbacées en zone littorale (Sud).....	114
Tableau 78 : Types biologiques (pour herbacées) en zone littorale (Sud).....	114
Tableau 79 : Répartition chorologique (herbacées) en zone littorale (Sud).....	115
Tableau 80 : Répartition des ligneux (zones saharo-sahélienne et sahélo-soudanienne)	118
Tableau 81 : Diversité spécifique (Zones saharo-sahélienne et sahélo-soudanienne).....	119
Tableau 82 : Densité (ligneux des zones saharo-sahélienne et sahélo-soudanienne)	120
Tableau 83 : Surfaces terrières (Zones saharo-sahélienne et sahélo-soudanienne, m ² /ha)	121
Tableau 84 : Surface de projection (en %) du houppier des ligneux	122
Tableau 85 : Indices de valeur d'importance (espèces ligneuses)	122
Tableau 86 : Valeur d'importance des familles (ligneux)	123
Tableau 87 : Valeurs propres et pourcentages d'inertie (herbacées)	126
Tableau 88 : Valeurs propres et pourcentages d'inertie (ligneux).....	131
Tableau 89 : Classes des circonférences (Zones saharo-sahélienne et sahélo-soudanienne)	140
Tableau 90 : Classes des circonférences (Zone saharo-sahélienne)	141
Tableau 91 : Classes des circonférences (Zone sahélo-soudanienne).....	143

Tableau 92 : Classes des hauteurs (Zones saharo-sahélienne et sahélo-soudanienne).....	144
Tableau 93 : Classes des hauteurs (Zone saharo-sahélienne).....	145
Tableau 94 : Classes des hauteurs (Zone sahélo-soudanienne)	147

Liste des acronymes

A.F.C : Analyse Factorielle des Correspondances

A.U.F : Agence Universitaire de la Francophonie

C.N.E.R.V : Centre National d'Elevage et de Recherche Vétérinaire

F.S.T de Dakar : Faculté des Sciences et Techniques

F.S.T de Nouakchott : Faculté des Sciences et Techniques

E.N.S : Ecole Normale Supérieure de Nouakchott

H.N.M Sidiya: Herbar National de Mauritanie (dédié à Abdallahi MOHAMED SIDIYA)

I.F.A.N : Institut Fondamental d'Afrique Noire

I.S.E.T : Institut Supérieur d'Enseignement Technique de Rosso

M.N.H.N : Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris

O.R.S.T.O.M : Office de Recherche Scientifique des Territoires d'Outre Mer

R.I.H.A : Réseau International des Herbiers Africains et Malgaches

S.N.I.M : Société Nationale Industrielle et Minière (Mauritanie)

U.C.A.D : Université Cheikh Anta Diop de Dakar

Résumé

La flore de Mauritanie est marquée par sa grande pauvreté spécifique. Le contexte d'une zone à cheval entre un Sahara au Nord aride et un Sahel au Sud souvent peu arrosé rend la flore mauritanienne plus sensible à la sécheresse chronique, mais aussi à l'action néfaste de l'homme. La grande superficie du territoire et l'existence de zones difficiles d'accès constituent les obstacles majeurs à la connaissance de la biodiversité végétale.

Cette étude de la flore et de la végétation s'est proposée, d'une part, d'établir les spectres taxonomique, biologique et chorologique de la flore globale, ainsi que de celle que nous avons relevée et, d'autre part, de caractériser le peuplement végétal et leur distribution en fonction des zones climatiques et des substratums.

La méthodologie adoptée a consisté pour la flore à réaliser 100 relevés sur des transects de 100 pas pour les herbacées et 30 relevés dans des placettes de 0,25 ha pour les ligneux. Pour la végétation herbacée et ligneuse, la composition floristique et les effectifs ont été évalués, ainsi que la répartition des ligneux en fonction de la taille (circonférences, hauteurs...). Une analyse factorielle des correspondances (AFC) a été utilisée pour caractériser la répartition des espèces suivant les zones climatiques et le substratum.

En ce qui concerne la flore, le spectre taxonomique montre que, sur les 125 familles répertoriées dans la littérature, 60 familles sont polygénériques et plurispécifiques, alors que 65 sont monogénériques parmi lesquelles 45 sont monospécifiques. Pour la flore herbacée, 105 espèces se répartissent dans 83 genres et 34 familles et comprennent 87 en zone saharo-sahélienne, 46 en zone littorale et 26 en zone sahélo-soudanienne. Dans la flore ligneuse, 30 espèces dont 6 en zone saharo-sahélienne et 29 en zone sahélo-soudanienne, se répartissent dans 24 genres et 15 familles toutes des Dicotylédones.

Pour le spectre biologique, les Thérophytes dominent avec 50 % dans la flore globale de Mauritanie, suivis par les Chaméphytes (22, 71 %). Pour les 105 espèces herbacées, les Thérophytes, les Chaméphytes et les Hémicryptophytes ont comme pourcentages respectifs : 62,86 %, 20,95 % et 10,48 %. Les Mésophanérophytes dominent avec 80 % au niveau des ligneux relevés.

S'agissant du spectre chorologique, les espèces africaines dominent dans la flore globale de Mauritanie (31,72 %) suivies par les espèces afro-asiatiques (18,62 %) et pantropicales (12,92 %). Au sein des 105 espèces herbacées, les espèces saharo-arabiques, afro-asiatiques et africaines représentent respectivement : 24,76 %, 22,86 % et 15,24 %. Au niveau des 30 espèces ligneuses, les espèces africaines représentent 50 %, suivies par celles afro-asiatiques (36,67 %).

L'étude de la végétation a montré que la distribution des circonférences se caractérise par une classe modale de]30-40] cm avec 64,68 % pour les 5 premières classes. Suivant les hauteurs, la classe modale est celle de]3-4] m ; 43,44 % des individus ont une hauteur inférieure ou égale à 5 m, alors que 38,12 % ont une hauteur comprise entre 5 et 8 m, 14,69 % une hauteur comprise entre 8 et 11 m et 03,75 % une hauteur supérieure à 12 m.

L'AFC de la strate herbacée montre une distribution spatiale avec 3 groupes : G1 (a et b) illustrant la zone littorale, G2 la zone sahélo-soudanienne et G3 la zone saharo-sahélienne. La distribution spatiale de la strate ligneuse est illustrée par 2 groupes : G1 (a et b) montrant la zone sahélo-soudanienne et G2 la zone saharo-sahélienne.

Il ressort de l'étude que la flore de la Mauritanie est caractérisée par une faible diversité taxonomique. La flore herbacée est dominée par les Thérophytes et les espèces saharo-arabiques et afro-asiatiques, alors que les Mésophanérophytes et les espèces afro-asiatiques constituent les types biologique et chorologique les plus importants chez les ligneux. La distribution de la végétation ligneuse est unimodale et caractérisée, suivant les zones climatiques et le substratum, par l'existence de deux groupes, tandis que trois groupes sont nettement différenciés pour les herbacées. La connaissance de ces éléments sur la flore et la végétation constitue un préalable pour une meilleure gestion de la biodiversité de la Mauritanie.

Mots-clés : Flore - végétation - Spectre taxonomique - Spectre biologique - Spectre chorologique - AFC - Circonférences - Hauteurs - Mauritanie.

Abstract

The flora of Mauritania is characterized by its high specific poverty. The context of an area straddling the arid Sahara to the north and south Sahel often little rain makes the Mauritanian flora sensitive to chronic drought, but also the harmful effects of man. The large land area and the existence of inaccessible areas are the major obstacles to the knowledge of plant biodiversity.

This study of the flora and vegetation is proposed, first, to establish the taxonomic spectrum, biological and chorological the overall flora, as well as that we have raised and, secondly, to characterize the plant communities and their distribution according to climatic zones and substrata.

The methodology adopted was to achieve 100 flora recorded on transects 100 not for herbaceous and 30 identified in plots of 0.25 ha for wood. For herbaceous and woody vegetation, floristic composition and strength were assessed, as well as the distribution of timber according to the size (circumference, height ...). A correspondence analysis (AFC) was used for characterizing the distribution of species according to climatic zones and bedrock.

Regarding the flora, the taxonomic spectrum shows that of the 125 families listed in the literature, 60 families are polygeneric and multispecies, while 65 are monogeneric among which 45 are single species. For herbaceous plants, 105 species distributed in 83 genera and 34 families and include 87 Sahara- Sahel zone, 46 in coastal areas and 26 in Sudano-Sahelian zone. In woody plants, 30 species including 6 Sahara-Sahel and 29 Sudano-Sahelian zone area is divided into 24 genera and 15 families of all broadleaf weeds.

For the biological spectrum, Therophytes dominate with 50 % of the overall flora of Mauritania, followed by Chamaephytes (22, 71%). For 105 herbaceous species, the Therophytes the Chamaephytes and Hemicryptophytes have as respective percentages: 62.86 %, 20.95 % and 10.48%. The Mesophanerophytes dominate with 80 % in timber surveys.

Regarding Chorological spectrum African species dominate the overall flora of Mauritania (31.72 %), followed by Afro-Asian species (18.62 %) and Pantropical (12.92 %). Within 105 herbaceous species, the Saharan- Arabian species, Afro-Asian and African, respectively: 24.76 %, 22.86 % and 15.24 %. At the level of 30 woody species, the African species account for 50 %, followed by those Afro-Asian (36.67 %).

The vegetation study showed that the distribution of circumferences is characterized by a modal class] 30-40] cm with 64.68 % for the first 5 classes. Depending on the height, the modal class is that of] 3-4] m, 43.44 % of individuals have a height less than or equal to 5 m, while 38.12 % have a height of between 5 and 8 m, 14.69 % a height of between 8 and 11 m in height and 03.75 % over 12 m.

AFC of the herbaceous layer shows a spatial distribution with three groups : G1 (a and b) illustrate the littoral zone, the area G2 Sahelo-Sudanian and G3 the Sahara- Sahel region. The spatial distribution of woody stratum is illustrated by two groups : G1 (a and b) showing the Sudano-Sahelian zone G2 and the Sahara- Sahel region.

It appears from the study that the flora of Mauritania is characterized by low taxonomic diversity. The herbaceous flora is dominated by Therophytes and Sahara- Arabian species and Afro-Asian, while Mesophanerophytes and Afro- Asian species are the biological types and Chorological most important in woody. Distribution of woody vegetation is unimodal and characterized according to climatic zones and bedrock, the existence of two groups, while three groups are clearly differentiated for herbaceous. Knowledge of these elements on the flora and vegetation is a prerequisite for better management of biodiversity in Mauritania.

Keywords : Flora - vegetation - taxonomic spectrum - biological spectrum - chorological spectrum - AFC - Circumference - Height - Mauritania.

Introduction

La Mauritanie est un pays où « toutes les transitions existent, compliquées par les variations annuelles d'amplitude de la mousson, par la physiographie et par la diversité des conditions édaphiques » (Monod, 1944) ; « où l'influence océanique se mêle à l'influence méditerranéenne, où Sahara et Sahel se côtoient, s'interpénètrent » (Barry et Celles, 1991).

Les pluviaux du Quaternaire auraient « favorisé les éléments floristiques méditerranéens, les inter-pluviaux, les éléments saharo-arabiques et soudano-angolans. A ces causes anciennes, lentes, progressives, s'opposent, par leur relative brutalité, des causes récentes qui semblent avoir beaucoup plus modifié les paysages que la distribution des éléments floristiques » (Barry et Celles, 1991).

La flore de Mauritanie est marquée par sa grande pauvreté, eu égard à son nombre très réduit de taxons, mais également par sa très faible densité (à peine une espèce pour 1 000 Km²), même si cette pauvreté est compensée par la relative grande richesse spécifique de certains genres (notamment *Indigofera* et *Cyperus*). Le contexte d'une zone à cheval entre un Sahara au Nord aride et un Sahel au Sud souvent peu arrosé rend la flore mauritanienne plus sensible à la sécheresse chronique, mais aussi à l'action néfaste de l'homme (coupe abusive, surpâturage, feux de brousse). Au plan systématique, cette sensibilité de la flore est évidente du fait que près de la moitié des familles répertoriées dans la littérature (Barry et Celles, 1991 ; Lebrun, 1998) sont représentées par un seul genre et une seule espèce. La grande superficie du territoire et l'existence de zones difficiles d'accès constituent les obstacles majeurs à la connaissance de la biodiversité végétale.

La végétation est composée essentiellement d'herbes formant un « achab » souvent éphémère. Les ligneux sont représentés, surtout dans la partie sahélo-soudanienne au Sud, par une strate plutôt arbustive dominée par les épineux du genre *Acacia* (*Mimosaceae*).

Les principaux obstacles entravant les études floristiques en Mauritanie sont liés à la grande superficie du territoire, mais aussi à l'existence de plusieurs zones difficiles d'accès (en raison de la nature du substratum, du relief, de périodes d'inondations limitant notamment l'inventaire des herbacées).

L'intérêt qui a guidé notre choix pour l'étude de la flore et de la végétation en Mauritanie réside dans la prise de conscience de plus en plus grande des menaces qui pèsent sur la biodiversité en général et plus particulièrement sur la biodiversité végétale. En plus de cet enjeu,

nous considérons qu'il y a urgence d'inventorier le potentiel des taxons existants, d'établir leur taxonomie, leur spectre biologique, leur chorologie, leur distribution en fonction des zones climatiques et des substratums.

La plupart des relevés relatifs aux herbacées ont été réalisés dans les wilayas du Nord (Inchiri, Adrar et Tiris Zemmour) et le long du littoral, en raison des menaces qui pèsent sur le couvert végétal dans ces différentes régions, eu égard à l'extrême sensibilité de ce couvert vis-à-vis du stress hydrique et de l'exploitation des mines et des hydrocarbures à laquelle se prêtent ces régions, beaucoup plus que d'autres à travers la Mauritanie.

Le présent travail est subdivisé en cinq chapitres dont le premier se propose d'avancer une synthèse bibliographique relative aux études floristiques en Mauritanie. Dans cette synthèse, nous donnerons un bref aperçu de l'histoire de l'exploration botanique, puis quelques aspects biogéographiques et floristiques applicables au contexte mauritanien. Enfin, dans cette première partie nous exposerons quelques comparaisons, en vue de replacer la flore mauritanienne dans le contexte saharien.

Au second chapitre, nous présenterons les différents milieux dans lesquels la présente étude a été menée. Nous avons consacré ce chapitre essentiellement aux aspects géomorphologiques et géologiques, puis à l'hydrographie et à l'hydrologie. Une bonne partie de ce chapitre traitera des principaux facteurs climatiques : précipitations, températures (à travers les cartes et les diagrammes ombrothermiques), vent, humidité et insolation.

Le troisième chapitre sera consacré au matériel et méthodes de travail. Dans cette partie, nous exposerons les principales approches que nous avons adoptées au cours de l'échantillonnage, de l'étude de la flore et de la végétation. Nous aborderons également dans ce chapitre les méthodes préconisées pour le traitement des données.

Un quatrième chapitre dégagera les résultats découlant du présent travail. Cette partie, qui constituera l'ossature de la présente étude, traitera de deux axes :

- Le premier axe concerne l'étude de la flore, dans laquelle seront traités successivement les spectres taxonomique, biologique et chorologique pour la flore globale, puis pour les espèces herbacées et ligneuses relevées au niveau des zones saharo-sahélienne, sahélo-soudanienne et littorale.
- Le second axe est relatif à l'étude de la végétation. Cette étude traitera de la composition floristique des deux strates herbacée et ligneuse, de leurs effectifs dans

les relevés respectifs, de leur distribution spatiale, en fonction des zones et des substratums. Pour les espèces ligneuses, la distribution selon la taille (circonférences et hauteurs) y sera également abordée.

Le cinquième chapitre portera sur les discussions générales et conclusions. Cette partie traitera surtout des principales synthèses obtenues au niveau de la flore et de la végétation de Mauritanie, à travers la littérature et les relevés ayant été réalisés au cours de la présente étude. A la fin de ce dernier chapitre, nous donnerons une conclusion générale et les principales perspectives proposées.

1. Chapitre I : Synthèse bibliographique

Dans cette première partie, nous parlerons d'abord de l'histoire de l'exploration botanique en Mauritanie telle que synthétisée par Lebrun (1998) et Carrière (1989). Ce dernier, dans ses « fiches de lecture » (<http://www.les-snats.com/bibliorim>, 2000), résume et commente les résultats des principaux inventaires relatifs à la flore et à la végétation en Mauritanie. Ensuite, nous aborderons les aspects floristiques et phytogéographiques tels qu'ils sont relatés par Lebrun (1998).

Enfin, nous verrons, à travers quelques tableaux [extraits des travaux de Monod (1944), de Sauvage (1946) et d'Ozenda (2004)], certains pourcentages comparatifs entre plusieurs zones sahariennes dont certaines portions du territoire mauritanien, aussi bien sur les plans de la chorologie que sur ceux de la composition floristique, du classement générique et des principaux substratums, en corrélation avec les principaux groupements végétaux.

1.1. Exploration botanique

Lebrun (1998) estime que les premières palmeraies furent installées en Mauritanie avant le VIII^{ème} siècle et que la première plante mauritanienne (que Théodore Monod, en 1978, identifia comme étant *Anastatica hierochuntica*) fût récoltée par Gil Eanes sur la côte près du Cap Bojador (actuel Cap Juby ?) en 1434.

Lebrun (1998) donne une chronologie détaillée de l'exploration botanique de la Mauritanie en précisant les noms des explorateurs, ainsi que la nature des plantes collectées.

Parmi les étapes essentielles de cette exploration botanique, l'auteur relate l'intérêt particulier porté, à partir de 1640, par les Européens aux acacias producteurs de gomme, notamment celle d'*Acacia senegal*.

Lebrun (1998) considère également que c'est surtout à partir de 1938 que débuta réellement l'exploration botanique de la Mauritanie septentrionale, grâce à la randonnée du lieutenant-interprète Luthereau des troupes de Mauritanie.

Cet auteur rapporte que Georges Adam a résumé en 1962 l'exploration botanique de la Mauritanie et du Sahara occidental comme suit : « En Mauritanie, la région de l'Adrar est floristiquement bien connue, grâce, principalement aux travaux du professeur Monod qui a établi la liste presque complète des plantes de ce secteur et à ceux en cours de M. Naegelé. Le Zemmour l'est également à la suite des publications du professeur Sauvage et la phytogéographie du Sahara occidental a été étudiée par M. Murat (1944) ». Cependant, peu d'études « renseignent

sur le sahel mauritanien si étendu, si important et si varié du point de vue pâturages (Trarza, Tagant, Brakna, etc.) et aussi sur « la végétation de l'Affolé, de l'Aouker et du Djouf. Les pâturages temporaires à chameaux au Nord-Est de l'Adrar n'ont jamais été décrits ».

Les « fiches de lecture » de Carrière (<http://www.les-snats.com/bibliorim>, 2000), comportant des commentaires relatifs à Adam (1960, 1962, 1966, 1967), peuvent être résumées comme suit :

- 1960 : Adam donne une liste des 195 espèces (300 numéros d'herbier), collectées par Sadio Kane, agent technique de l'IFAN, dans une région jusqu'alors peu prospectée.
- 1962 : Carrière estime que, jusqu'à une époque très récente, les "itinéraires botaniques" d'Adam sont restés une des références fondamentales pour la flore de Mauritanie. L'analyse critique de cet ouvrage, faite par Lebrun (1998), a révélé quelques inexactitudes, quant à la présence effective de certaines plantes sur le territoire mauritanien. Le travail d'Adam garde cependant, selon Carrière, un intérêt historique, vis-à-vis de la connaissance floristique de la Mauritanie, et reste surtout une référence encore fort utile actuellement. La description des itinéraires botaniques est relativement précise (localisation des observations); ce travail peut donc servir de base pour évaluer les modifications subies par la végétation depuis les années 60.
- 1966 : D'après Carrière, cet article est consacré à la végétation de l'Aftout es sahel, lagune côtière qui s'étend en une mince bande littorale entre Nouakchott et Saint-Louis. Une description physique des différents types de milieu est d'abord présentée, puis les résultats d'un transect, effectué perpendiculairement au cordon littoral, sont exposés en détail (relevés de végétation). Une liste récapitulative des espèces observées, avec indications de leurs stations préférentielles, est annexée à l'article.
- 1967 : Carrière note que cet article donne les résultats d'un suivi de la végétation, effectué sur une période de plus de 10 ans, sur sept parcelles mises en défens dans la région d'Atar. Dans son commentaire, Carrière note que l'objectif de cette expérimentation était, à l'origine, d'étudier l'évolution de la végétation en zone saharienne lorsqu'elle est à l'abri des déprédations humaines et des animaux domestiques.

Carrière (2000) résume également le travail de Barry et *al.* (1987) sur l'Adrar : « la situation géographique de l'Adrar mauritanien (19-20 degrés de latitude nord, 12-13 degrés de longitude ouest), nettement au sud du Tropique du Cancer et relativement proche de l'Océan Atlantique (300-350 km), crée des conditions de milieu tout à fait remarquables.

En effet, à la même latitude que le Tanezrouft, ce massif abrite des éléments floristiques méditerranéens, saharo-sindiens et sahéliens. Par ailleurs, comme très peu de publications le concernent, il est indispensable de mieux le connaître afin de parfaire la connaissance du pays saharien.

La répartition des principales formations végétales et leur composition floristique fait apparaître deux faits : la dépendance du climat et l'importance secondaire du relief et des conditions édaphiques locales. Ainsi se côtoient des représentants des Anvilleo-Zillion de la bordure septentrionale du Sahara, des Acacio-Panicion et Aervo-Fagonion du Sahara central et méridional, des Acacio-Aristidion et Boerhavia-Tephrosietea de la bordure méridionale et du Sahel, analysés dans huit tableaux phytosociologiques.

Dans un passé récent et encore actuellement, ce massif a joué et joue le rôle de passerelle entre toutes les flores, ce qui souligne, une fois de plus, que le poids du passé (facteur chorologique) et du climat (facteur abiotique) est essentiel; le reste n'influe aucunement sur la compréhension tant géomorphologique que botanique de ce massif ».

Commentant les travaux de Boudet et Duverger (1961), Carrière juge qu'il s'agit d'une étude très originale à l'époque, car faisant appel à une approche phytosociologique des pâturages, dans la lignée de l'école zuricho-monpelliéraine, méthode jusqu'alors très peu employée en domaine sahélien (Boudet a été élève de Braun-Blanquet).

Ce document, note Carrière (1989), garde cependant un intérêt historique certain (florule complète, liste de noms vernaculaires maures, nombreuses photographies permettant d'apprécier l'aspect des paysages de l'époque...). Il a marqué le début d'une grande phase exploratoire sur les pâturages sahéliens : celle de la cartographie des ressources fourragères. A déplorer, toutefois, l'absence d'indications sur la localisation des 240 relevés de végétation effectués.

Pour son propre travail de thèse, Carrière (1989) résume son travail comme suit : « la présente étude concerne la composition et la structure des communautés végétales d'un secteur nord-sahélien de Mauritanie (région de Kaédi), et tente d'analyser les mécanismes du renouvellement annuel du couvert herbacé.

Les résultats obtenus mettent à jour une relative stabilité des faciès étudiés, en raison de la forte spécificité des réserves semencières et de l'aptitude différentielle à la germination et à la compétition des plantes caractéristiques de chaque type de station. Ils révèlent cependant la

fragilité de ces milieux, les seuils critiques de régénération pouvant être facilement atteints en année très sèche ou en cas de surexploitation précoce des pâturages ».

Les commentaires de Carrière sur le catalogue de Lebrun (1998) relatif à la « flore vasculaire du Sahara occidental et de la Mauritanie » illustrent l'importance de ce travail synthétique. En effet, Carrière considère qu'à « l'image des autres catalogues publiés par J.-P. Lebrun (Tchad, Sénégal, Niger, Mali, Burkina Faso, Djibouti), cet ouvrage comprend, entre autres parties, un "aperçu sur l'exploration botanique de la Mauritanie et du Sahara occidental des origines à 1962" : ce chapitre retrace, à grands traits, les principales étapes de la connaissance floristique du territoire mauritanien et du Sahara occidental, au travers de quelques grands noms (René Caillé, René Chudeau, Marc Murat, Odette du Puigaudeau, Théodore Monod, Jacques-Georges Adam...), dont beaucoup furent des militaires (adjudant Marcel Charles, Lieutenant-Colonel Fourré, Lieutenant Gilbert, Lieutenant Lecoutey, Lieutenant Schmitt...). S'en suit la liste des 99 personnes ayant effectivement collecté en Mauritanie, ainsi qu'une bibliographie botanique très complète, forte de plus de 200 références ».

En commentant cet ouvrage fondamental pour tous ceux qui s'intéressent à la flore de Mauritanie, Carrière juge que l'intérêt du catalogue de Lebrun est qu'il est très critique par rapport aux travaux antérieurs, notamment les "Itinéraires botaniques", publiés par Adam (1962), qui signalait 1013 espèces en Mauritanie, mais aussi par rapport à la récente flore de Barry et Celles (1991). Cette dernière publication, basée en grande partie sur l'inventaire d'Adam, laisse quelques doutes sur la présence réelle de certains taxons sur le territoire mauritanien, car l'origine des données n'y est pas explicitement indiquée.

L'intérêt, mais aussi les limites de l'ouvrage de Lebrun, est qu'il constitue, d'après Carrière, une synthèse des données (bibliographiques et récoltes), toutes périodes confondues. Parmi les échantillons d'herbiers cités en référence, la grande majorité se rapporte à des collectes effectuées au cours de la première moitié du XX^{ème} siècle, lors des grandes vagues exploratoires du Sahara et de ses confins sahéliens. Connaissant les changements radicaux qui ont affecté les paysages subtropicaux au cours de ces dernières décennies, il est probable que de nombreux taxons cités par Lebrun aient aujourd'hui complètement disparu de Mauritanie. En ce sens, la distinction entre "données anciennes" et "données récentes" aurait sans doute permis de mettre en évidence les modifications les plus spectaculaires, au niveau des aires de répartition spécifiques.

Quelques cartes de répartition (45 au total) illustrent le catalogue de Lebrun, et suggèrent l'étape logique qui devrait, idéalement, suivre la publication de ce catalogue : celle de la réalisation

d'un Atlas de la flore de Mauritanie. Les données compilées par Lebrun s'y prêtent, comme l'indiquent les quelques 45 cartes de répartition données à titre d'exemple. En première approche, un carroyage de l'ordre du degré carré (environ 100 km x 100 km) suffirait à fournir une image de la répartition des différents taxons, à visualiser les modifications d'aires de répartition, en distinguant les données anciennes des données récentes, et à identifier les "vides" sur les cartes, où cibler les futures prospections. Car, comme le rappelle J.-P. Lebrun (citant Théodore Monod), à propos du territoire couvert par le catalogue : "l'exploration scientifique est à peine commencée" ».

Selon Carrière (2000), l'étude de Mosnier (1961) a été réalisée dans la lignée de celle de Boudet et Duverger (1961) sur le Hodh, privilégiant une approche phytosociologique des pâturages, et donc relativement novatrice pour l'époque. L'analyse de la végétation s'appuie sur une étude des sols, réalisée par M. Maignien (1965) avec une typologie des pâturages présentée par grandes entités géomorphologiques.

Carrière (2000) note que l'ouvrage de Naegelé (1977) a été réalisé à l'issue d'un projet de trois ans sur l'amélioration des pâturages et de la production animale en Mauritanie.

Il considère donc qu'il s'agit d'un ouvrage à vocation didactique, qui présente une synthèse sur la famille des Poacées, pour la Mauritanie, sous la forme d'un catalogue commenté, et largement illustré (84 planches).

Carrière (2000) rapporte la note de Sauvage (1946) qui est le résultat botanique d'une mission d'étude de la biologie des acridiens confiée en octobre 1942 à M. Ch. Rungs, auquel se joignirent MM. J. Dubieff, météorologiste, et Ch. Sauvage, botaniste.

« Le Zemmour oriental est la moitié sud-est d'un grand quadrilatère situé à cheval sur la frontière politique du Sahara espagnol entre les 25° et 27° de latitude nord. Son unité géologique et géographique est très nette. En particulier, la falaise du Zemmour le sépare nettement de la moitié occidentale constituée principalement par le massif de la Guelta.

Les données climatiques encore très incomplètes sur cette région la montrent comme très chaude (température moyenne : 25°C) et soumise à une forte évaporation. Mais ce climat presque aussi dur que celui du Sahara central est atténué par une nébulosité importante et des bouillards hivernaux fréquents. La moyenne des précipitations est de 30 à 40 mm tombant en grande partie pendant la saison chaude (septembre) : le rythme climatique est plus soudanais que

méditerranéen. Quelques observations rapides ont pu montrer combien l'eau qui tombe est inégalement répartie.

La végétation comporte trois aspects essentiels : rassemblée dans les lits d'oueds et encore plus contractée dans les ravins des montagnes, elle évoque alors la végétation du Sahara central; mais sur le reg, elle est diffuse et montre bien son caractère essentiellement occidental.

La flore phanérogamique actuellement connue comprend 150 espèces dont le catalogue est donné et qui se répartissent en 9 plurirégionales, 11 méditerranéennes, 79 saharo-sindiennes, 1 soudano-deccanienne, 14 endémiques; en outre, la liaison méditerranéenne saharo-sindienne est représentée par 11 espèces, la liaison saharo-sindienne soudano-deccanienne par 25 autres espèces. La flore est donc essentiellement saharienne et son atténuation est marquée principalement par un petit contingent de méditerranéennes; par contre, malgré le climat, l'élément purement soudano-deccanien est pratiquement nul et l'influence soudanaise n'est représentée que par des espèces banales de liaison saharo-sindienne soudano-deccanienne; enfin, l'endémisme est beaucoup moins important qu'au Sahara espagnol.

Mais si ce district est nettement séparé au Nord et à l'Ouest des districts voisins par la falaise du Zemmour, où l'on observe une véritable rupture climatique et floristique, il est bordé à l'Est et au Sud-Est par le secteur méridional de Murat [Murat, 1944] le long d'une limite qu'il n'est pas encore possible de tracer ».

1.2. Biogéographie et floristique

Au niveau de la floristique et de la phytogéographie, Lebrun (1998) indique (pour le Sahara occidental et la Mauritanie) l'existence de plusieurs catégories d'espèces végétales :

- Véritables saharo-sindiennes : *Anastatica hierochuntica*, *Cornulaca monacantha* (le meilleur pâturage des camelins), *Monsonia nivea*, *Notoceras bicorne*, *Schouwia thebaica*.
- Quelques saharo-sindiennes occidentales : *Barleria schmittii*, *Crotalaria saharae*, *Lotus roudairei*, *Marrubium deserti*, *Nucularia perrinii* (pâturage très recherché), *Reseda villosa*.
- Quelques sub-saharo-sindiennes : *Lasiurus scindicus*, *Launaea nudicaulis*, *Moltkiopsis ciliata*, *Panicum turgidum*, *Phoenix dactylifera*, *Psoralea plicata*.
- Quelques espèces typiquement sahéliennes : *Boscia senegalensis*, *Brachiaria orthostachys*, *Centaurea senegalensis*, *Combretum glutinosum*, *Guiera senegalensis*, *Indigofera senegalensis*, *Requienia obcordata*, *Trichoneura mollis*.

Pour la Mauritanie, le même auteur signale le cortège des espèces de zones sèches d'Afrique qui présentent une aire disjointe de part et d'autre de l'Equateur et dont : *Aristida rhinoclhoa*, *Barleria lancifolia*, *Cienfuegosia digitata*, *Geigeria alata*, *Gossypium anomalum*, *Indigofera disjuncta*, *Triraphis pumilio*.

Lebrun (1998) indique aussi qu'au Sahara occidental et en Mauritanie, l'endémisme remarquable constitue la portion océanique du cadre plus vaste des espèces saharo-sindiennes : *Echiochilon hazaliei*, *Hedysarum argyrium*, *Limoniastrum ifniense*, *Limoniastrum weygandiorum*, *Limonium hazaliei* (pénétrant plus à l'intérieur des terres), *Limonium chrysopotamicum*, *Lotus assakensis*, *Lotus pseudocreticus*, *Penzia hesperidum*.

Pour la Mauritanie, l'auteur signale quelques endémiques de l'intérieur : *Anethum theurkauffii*, *Astragalus akkensis*, *Barleria lancifolia* subsp. *charlesii*, *Barleria schmittii*, *Caralluma mouretii*, *Centaurea monodii*, *Echinochilon simonneaui*.

Lebrun note aussi le cas de *Sporobolus tourneuxii*, espèce périsaharienne très particulière, rare et propre aux sols gypseux, qui existe en Tunisie, Mauritanie, Somalie, Arabie et Pakistan.

Le même auteur indique comme espèces endémiques caractérisant les relations floristiques entre le Maroc, les Canaries, le Sahara occidental et la Mauritanie : *Helianthemum canariense*, *Nauplius schultzii*, *Ononis tournefortii*, *Pulicaria burchardii*, *Zygophyllum fontanesii* (connu en plus au Sénégal, aux Îles du Cap Vert et aux Salvages).

S'agissant des espèces méditerranéennes, Lebrun(1998) en cite plusieurs catégories :

- Celles qui pénètrent parfois assez profondément au Sahara occidental et en Mauritanie. Ce sont : *Centaureum mairei*, *Cynomorium coccineum*, *Eritrichum sventenii*, *Nolletia chrysocomoides*, *Ononis serrata*, *Trigonella polycerata*.
- Celles qui longent essentiellement le littoral. Il s'agit de plantes n'apparaissant qu'après des précipitations suffisantes (sauf *Lygeum spartum*). C'est le cas de : *Anacyclus homogamos*, *Anaegallis arvensis*, *Convolvulus supinus*, *Erodium malacoides*, *Erodium touchyanum*, *Lygeum spartum*, *Ononis sicula*, *Plantago lagopus*, *Plantago ovata*, *Trichodesma calcaratum*.
- Celles qui peuvent difficilement être départagées entre les spontanées et les adventices. Ce sont : *Bromus rubens*, *Phalaris canariensis*, *Tragopogon hybridus*.
- Celles littorales qui sont favorisées par une bonne pénétration des vents océaniques : *Helianthemum canariense*, *Limonium sinuatum*, *Polycarpha nivea*.

- Celles qui profitent d'une influence océanique qui dépasse profondément le littoral pour atteindre la Seguiet el Hamra et même le Zemmour oriental. C'est le cas de : *Argania spinosa*, *Euphorbia echinus*, *Globularia alypum* (Zemmour oriental), *Pistacia atlantica*, *Rhus tripartita*.

Si Lebrun (1998) estime la richesse floristique de la Mauritanie à moins d'un millier d'espèces, il n'en reconnaît pas moins que ce chiffre devrait être revu à la hausse, en tenant compte d'espèces nouvelles régulièrement citées (Boudet et *al.*, 1987 ; De Wispelaere, 1996). Il s'agit de : *Cyperus tenuiculmis*, *Halopeplis amplexicaulis*, *Indigofera parviflora*, *Ipomoea sinensis*, *Leptochloa caeruleascens*, *Oropetium capense*, *Schizachyrium pulchellum*, *Sporobolus cordofanus*, *Tephrosia berbautiana*.

1.3. Place de la flore mauritanienne au sein de la zone saharienne

Le tableau 1 récapitule les pourcentages de types biologiques pour des espèces recensées au Zemmour oriental par Sauvage (1946).

Tableau 1 : Types biologiques au Zemmour oriental

Type biologique	Effectif (%)
Thérophytes	42 (30%)
Hémicryptophytes	35 (25%)
Chaméphytes	33 (24%)
Nanophanérophytes	12 (7%)
Phanérophytes	08 (6%)
Pérennantes	06 (4%)
Géophytes	03 (2%)
Parasites	01 (moins de 1%)
Succulentes	01 (moins de 1%)

Tableau 2 : Caractères de la flore de l'Adrar (Monod, 1944)

	Adrar		Zemmour oriental	
	Nombre d'espèces	%	Nombre d'espèces	%
Elément méditerranéen	00	00	11	07
Elément saharo-sindien	71	31	76	48
Elément soudano-deccanien	70	31	03	02
Liaison méditerranéenne saharo-sindienne	13	05	19	12
Liaison saharo-sindienne soudano-deccanienne	32	14	29	19
Plurirégionales	38	16	04	02
Endémiques (du Sahara occidental)	01	0,4	15	10
Totaux	224		157	

Tableau 3 : Importance relative de la flore saharienne (Ozenda, 2004)

	Hamadas Sud marocaines	Zemmour oriental	Fezzan	Sahara central
	251 espèces	170 espèces	229 espèces	490 espèces
1. Élément méditerranéen	10%	7%	16%	28%
2. Élément de liaison méditerranéen saharo-sindien	8%	13%	3%	
3. Élément saharo-sindien	66%	58%	45%	47%
4. Élément de liaison saharo-sindien soudano-deccanien	7%	16%	8%	17%
5. Élément soudano-deccanien	0%	2%	4%	
6. Éléments plurirégionaux	9%	4%	24%	8%

Quant à la pauvreté de la flore saharienne, le tableau 4 en donne une illustration à travers la comparaison entre les différentes zones sahariennes.

Tableau 4 : Pauvreté de la flore saharienne (Ozenda, 2004)

	Auteurs et date	Surface approximative (en milliers de km²)	Nombre d'espèces
Sahara septentrional			
Sah. Sept. algérien entre 0° et 6° Est et 24° et 34° Nord	Barry et Celles, 1973	600	520
Feuille de Ghardaia 1/500 000	Barry et Faurel, 1974	60	260
Sud tunisien désertique (part.)	Le Houérou, 1974	13	250
Tripolitaine	Le Houérou, 1960	150	300
Sahara occidental			
Hamadas Sud marocaines	Guinet et Sauvage, 1953	100	250
Province de Tarfaya	Sauvage et Mathez, 1975	30	300
Sahara sous administr. espagnole	Guinea, 1949	300	330
Mauritanie p. p.	Sauvage, 1953	800	405
Sahara central			
Hoggar	Quézel, 1954	150	350
Tassili des Ajjer	Leredde, 1958	120	340
Fezzan	Corti, 1942	600	230
Sahara méridional			
Aïr	De Miré et Gillet, 1956	150	430
Ennedi	Carvalho et Gillet, 1960	150	526
Tibesti	Quézel, 1966	200	568
Zones exceptionnellement pauvres			
Djourab (Tchad)	Quézel, 1965	150	50
Ténéré (Niger)	Quézel, 1960	200	20
Majabat (Mauritanie)	Monod, 1958	150	7

Ozenda (2004) résume comparativement, dans le tableau 5, la composition systématique des différents secteurs sahariens entre eux et par rapport à celle de l'Europe occidentale.

Tableau 5 : Composition systématique de la flore saharienne (Ozenda, 2004)

	Europe occidentale	Sahara septentrional	Sahara central	Sahara méridional
Graminées, au total	7,8%	11,5%	17,6%	20,8%
Graminées-Panicoidées	0,6%	3,4%	4,1%	5,7%
Graminées-Pooidées	7,2%	8,1%	13,5%	15,1%
Légumineuses, au total	7,5%	11,5%	7,9%	12,6%
Mimosées + Césalpinées		1,7%	1,2%	2,9%
<i>Indigofera</i> et <i>Tephrosia</i>		0	0,2%	4,0%
Autres Légumineuses	7,5%	9,8%	6,4%	5,7%
Composées, au total	11,0%	13,8%	11,2%	7,9%
Cynarocéphales + Liguliflores	5,9%	5,6%	4,5%	2,9%
Autres composées (« Radiées »)	5,1%	8,2%	6,7%	5,0%
Ensemble des trois familles	26,3%	37,7%	38%	41,3%

Tableau 6 : Classement générique

	Sahara Septentrional (Ozenda, 2004)	Sahara Central (Ozenda, 2004)	Sahara Méridional (Ozenda, 2004)	Mauritanie (Boumédiana, d'après Lebrun, 1998)
<i>Indigofera</i>	0	0	11	24
<i>Cyperus</i>	2	3	8	20
<i>Eragrostis</i>	3	5	6	16
<i>Euphorbia</i>	5	7	5	15
<i>Hibiscus</i>	0	0	6	12
<i>Tephrosia</i>	0	1	7	10
<i>Acacia</i>	1	4	6	10
<i>Cleome</i>	1	1	6	8
<i>Launaea</i>	7	7	4	8
<i>Aristida</i>	8	14	16	8
<i>Fagonia</i>	8	8	2	7
<i>Astragalus</i>	8	12	2	5
<i>Tamarix</i>	5	8	2	4
<i>Salsola</i>	6	4	2	3
<i>Plantago</i>	6	3	2	3
<i>Reseda</i>	6	5	2	2

Le tableau 6 donne une comparaison du nombre d'espèces par genre au niveau des différents secteurs sahariens (Ozenda, 2004), d'une part, et de la Mauritanie (Boumédiana d'après Lebrun, 1998), d'autre part. Pour ce qui est de la végétation saharienne proprement dite, Ozenda (2004)

établit une corrélation entre les principaux types de végétation et les substratums les plus fréquents.

En effet, parmi les substratums principaux, il distingue :

- *Les Ergs et sols ensablés* : Dans cette catégorie de substratum, il y a une dominance du drinn, *Aristida pungens* (devenue aujourd'hui *Stipagrostis pungens*) associé à : *Ephedra alata*, *Retama Retam*, *Genista Sabaræ* et *Calligonum azei* (arbustes) ; *Cyperus conglomeratus*, *Moltkia ciliata* et *Danthonia fragilis* (herbes) ;

Au Sahara méridional, il existe une pseudosteppe à *Aristida pungens*, *Cornulaca*, *Cyperus conglomeratus*, *Indigofera* (Monod, 1958).

A la lisière des ergs, le drinn peut même être remplacé par d'autres *Aristida* (*A. plumosa*, Guinet, 1954 ; *A. acutiflora*, Monod, 1952), en plus de l'association avec *Euphorbia guyoniana*, *Cotula cinerea*.

- *Les Regs et sols caillouteux ou argileux* : Dominance de *Haloxylon scoparium*, associé à : *Pergularia tomentosa*, quelques plantains et végétaux bulbeux (Asphodèles) ; *Aristida* en tapis dense (*A. plumosa*, *A. obtusa* et çà et là *A. ciliata*), plantes bulbeuses (*Androcymbium* et Asphodèles), plantes annuelles (*Daucus*, *Ammodaucus*) et *Helianthemum kabiricum* (arbuste) dans les regs superficiellement ensablés ; *Cornulaca monocantha*, *Randonia africana* dans les regs argilo-sableux comportant de nombreux faciès dont :

- Type argileux à *Hyoscyamus muticus*
- Type halophile à *Zygophyllum album*
- Type sableux à *Ephedra* et *Retama*.

- *Les Hamadas et sols rocheux*

- Plateaux horizontaux ou peu accidentés

Dominance de *Fagonia glutinosa*, *Fredolia aretioides* (endémique et permanent sur de grands espaces) ; *Erodium*, *Lifago*, *Convolvulus supinus* (annuelles) ; *Urginea* (géophyte bulbeuse) ; steppe à *Haloxylon scoparium* (sur sol en pente) ; *Pituranthos*.

- Pentes et falaises

Forte proportion d'espèces rares ou endémiques, domination de *Limoniastrum feei*.

Groupement décrit au Zemmour oriental (décrit par Sauvage, 1949, Savane à *Maerua crassifolia* et *Lasirius hirsutus*) : *Maerua*, *Periploca*, *Forskalea*, *Gaillonia*, *Perralderia*, *Trichodesma*,

divers *Ephedra*, *Fagonia*, *Launaea*, *Reseda villosa*. L'élément tropical s'enrichit des genres *Grewia*, *Aerva*, *Barleria*.

Barry et Celles (1991) jugent ainsi l'importance de la flore mauritanienne : « la relative pauvreté floristique, 1200 espèces environ, est compensée par une grande richesse spécifique. Sur 115 familles représentées, à elles seules, les *Gramineae*, *Cyperaceae*, *Asteraceae*, *Euphorbiaceae*, *Convolvulaceae*, *Mahvaceae* et *Crucifereae*, réunissent plus de 50 % des espèces ; les autres familles sont souvent monogénériques, voire monospécifiques ».

Synthèse 1 :

Lebrun (1998) rapporte les propos d'Adam (1962) sur l'exploration botanique de la Mauritanie et du Sahara occidental comme suit : « En Mauritanie, la région de l'Adrar est floristiquement bien connue, grâce, principalement aux travaux du professeur Monod qui a établi la liste presque complète des plantes de ce secteur et à ceux en cours de M. Naegelé. Le Zemmour l'est également à la suite des publications du professeur Sauvage et la phytogéographie du Sahara occidental a été étudiée par Murat (1944). On ne possède par contre presque aucun renseignement sur le sahel mauritanien si étendu, si important et si varié du point de vue pâturages (Trarza, Tagant, Brakna, etc.). On ignore tout de la végétation de l'Affolé, de l'Aouker et du Djouf. Les pâturages temporaires à chameaux au Nord-Est de l'Adrar n'ont jamais été décrits ».

Carrière donne, notamment dans sa thèse (1989) et surtout dans ses « fiches de lecture » (2000), de précieux commentaires sur presque l'ensemble des travaux relatifs à la flore et à la végétation en Mauritanie. D'autres travaux renseignent sur la flore et la végétation de Mauritanie : Adam (1960, 1962, 1966 et 1967), Barry et *al.* (1987), Boudet et Duverger (1961), Monod (1944, 1958), Naegelé (1977) et Sauvage (1946).

Au niveau de la biogéographie et de la floristique, nous avons retenu les catégories de plantes citées par Lebrun (1998). Ces catégories sont :

- Véritables saharo-sindiennes
- Quelques saharo-sindiennes occidentales
- Quelques sub-saharo-sindiennes
- Quelques espèces typiquement sahéliennes
- Espèces de zones sèches d'Afrique qui présentent une aire disjointe de part et d'autre de l'Equateur

- L'endémisme remarquable qui constitue la portion océanique du cadre plus vaste des espèces saharo-sindiennes
- Endémiques de l'intérieur de la Mauritanie
- Espèces endémiques caractérisant les relations floristiques entre le Maroc, les Canaries, le Sahara occidental et la Mauritanie
- Espèces méditerranéennes

S'agissant des types biologiques, Sauvage (1946) relate (tableau 1) la prédominance au Zemmour oriental (dont une portion est à l'extrême Nord-Est de la Mauritanie) des Thérophytes (30 %), des Hémicryptophytes (25 %) et des Chaméphytes (24 %).

La comparaison faite par Monod (1944) entre l'Adrar et le Zemmour oriental (tableau 2) montre que :

- L'élément méditerranéen est présent au Zemmour oriental et absent en Adrar.
- L'élément saharo-sindien (aujourd'hui saharo-arabique) est présent dans les deux secteurs, mais mieux représenté au Zemmour qu'en Adrar (48 % contre 31 %)
- L'élément soudano-deccanien (aujourd'hui soudano-angolan) est presque à égalité en Adrar avec l'élément précédent, mais il est presque absent du Zemmour oriental.
- La liaison méditerranéenne saharo-sindienne est mieux représentée au Zemmour oriental qu'en Adrar (12 % contre 5 %)
- La liaison saharo-sindienne soudano-deccanienne est mieux représentée également au Zemmour oriental qu'en Adrar, mais avec un écart moins important que pour la liaison précédente (19 % contre 14 %)
- Les plurirégionales sont bien représentées en Adrar, mais presque absentes au Zemmour oriental
- Les endémiques du Sahara occidental sont bien représentées au Zemmour oriental, mais presque absentes en Adrar.

Quant à la comparaison réalisée par Ozenda (2004) entre les Hamadas sud-marocaines, le Zemmour oriental, le Fezzan et le Sahara central (tableau 3), elle montre les constats suivants :

- L'élément méditerranéen est mieux présent au Sahara central, suivi du Fezzan

- La liaison méditerranéenne saharo-sindienne est plus représentée au Zemmour oriental, suivi par les Hamadas sud-marocaines
- L'élément saharo-sindien diminue d'Ouest en Est : 66 % dans les Hamadas sud-marocaines, 58 % au Zemmour oriental, 47 % au Sahara central et 45 % au Fezzan
- La liaison saharo-sindienne soudano-deccanienne est plus importante au Sahara central, suivi du Zemmour oriental
- L'élément soudano-deccanien est presque absent des quatre secteurs et mieux représenté au Fezzan
- Les plurirégionales sont mieux représentées au Fezzan, suivi par les Hamadas sud-marocaines

S'agissant de la pauvreté floristique des zones sahariennes, Ozenda (2004) donne une synthèse du nombre d'espèces en fonction de la superficie approximative (tableau 4). Cette synthèse montre que pour la Mauritanie, Sauvage (1953) estime le total des espèces à 405 pour une superficie de 800 000 km². Au niveau de la Majabat (zone à l'extrême Est de la Mauritanie), Monod (1958) note 7 espèces seulement qui occupent une superficie de 150 000 km²! Par ailleurs, Monod considère cette région comme « l'Empty quarter » de Mauritanie, à l'instar de ce qui existe dans la Péninsule arabique.

Au plan systématique, la comparaison faite par Ozenda (2004) montre (tableau 5) que :

- Les Graminées (*Poaceae*) et les Légumineuses (Mimosées, Césalpiniées, *Indigofera* et *Tephrosia*) sont, au total, mieux représentées au Sahara méridional (dont une bonne partie est au Nord et au Nord-Est de la Mauritanie)
- Les Composées (*Asteraceae*) sont, au contraire, mieux représentées en Europe occidentale, au Sahara septentrional et au Sahara central

Au niveau du classement de certains genres en fonction de leur nombre d'espèces, le tableau 6 nous a permis de comparer les genres les plus riches en espèces en Mauritanie et qui sont cités par Ozenda (2004) dans certains secteurs sahariens. Ce classement générique permet les observations suivantes :

- Les genres d'affinité tropicale (*Indigofera*, *Cyperus*, *Eragrostis*, *Euphorbia*, *Hibiscus*, *Tephrosia*, *Acacia* et *Cleome*) sont globalement mieux représentés en Mauritanie et au Sahara méridional
- Les genres d'affinité saharienne et méditerranéenne (*Launaea*, *Aristida*, *Fagonia*, *Astragalus*, *Tamarix*, *Salsola*, *Plantago* et *Reseda*) ont une tendance presque inverse de la précédente ; en effet, ces genres sont mieux représentés au Sahara central, puis au Sahara septentrional et au Sahara méridional.

Au niveau de la pauvreté de la flore des régions sahariennes, Barry et Celles (1991) estiment qu'en Mauritanie « la relative pauvreté floristique, 1200 espèces environ, est compensée par une grande richesse spécifique. Sur 115 familles représentées, à elles seules, les *Gramineae*, *Cyperaceae*, *Asteraceae*, *Euphorbiaceae*, *Convolvulaceae*, *Malvaceae* et *Crucifereae*, réunissent plus de 50 % des espèces ; les autres familles sont souvent monogénériques, voire monospécifiques ».

S'agissant de la corrélation entre les principaux types de végétation et les principaux types de substratums sahariens, Ozenda (2004) rapporte les observations de Monod (1952, 1958), Guinet (1954) et Sauvage (1949) pour distinguer :

- Les cortèges fréquents dans les ergs et sols ensablés
- Les associations adaptées aux regs et sols caillouteux ou argileux
- Les espèces affiliées aux regs superficiellement ensablés (avec faciès argileux, halophile ou sableux)
- Les formations fréquentes dans les hamadas et sols rocheux (sur plateaux horizontaux ou peu accidentés ou encore sur pentes et falaises).

2. Chapitre II : Présentation des milieux

2.1. Généralités sur la Mauritanie

La Mauritanie couvre une superficie de 1 030 700 km² et se situe entre 14° 00' et 27° 10' de latitude Nord et 5° 20' et 17° 30' de longitude Ouest. Elle est limitée au Nord-Ouest par le Sahara Occidental, au Nord-Est par l'Algérie, à l'Est et au Sud-Est par le Mali, au Sud-Ouest par le Sénégal (frontière naturelle matérialisée par le fleuve Sénégal sur une longueur de près de 700 km) et à l'Ouest par l'Océan Atlantique sur une façade maritime de près de 700 km.

Au plan administratif, le pays est divisé en 13 Wilayas (Régions), 55 Moughataas (Départements) et 217 Belediyas (Communes).

Au plan démographique, selon les résultats du recensement national de la population effectué par l'Office National Statistique en 2000, la population compte 2,548 millions d'habitants inégalement répartis avec une densité de 2,5 habitants/km².

2.2. Géomorphologie- Géologie

Au plan physique, le relief évolue graduellement du niveau de la mer à l'ouest vers un terme de plus en plus élevé à l'est. Les paysages sont dominés par de vastes pénéplaines dunaires parfois caillouteuses et des plateaux gréseux marquant la bordure ouest du bassin de Taoudenni. Ces vastes pénéplaines sont souvent parsemées d'inselbergs (*guelbs*), affiliés à la Dorsale Reguibat, dominés par la *Kedia d'idjill*, une véritable province ferrifère qui culmine à 915 m (*Tarf Zonzzer*).

En Mauritanie, on rencontre cinq grands ensembles géologiques (figure 1) :

- **La Dorsale Reguibat** : il s'agit d'une vaste boutonnière en arc de cercle, essentiellement composée de roches granitoïdes (granites et migmatites) et métamorphiques (complexe leptynogneissique, amphibolites et cipolins). Cet ensemble est affecté par des filons de pegmatite, quartz, dolérite et microgranite rouge à épidote.
- **Le bassin de Taoudeni** : Cette formation présente une alternance de niveaux détritiques et de niveaux carbonatés qui se noie légèrement vers le sud-est pour sa partie occidentale. Plus à l'est du bassin, les formations s'épaississent et les pendages deviennent nettement plus accentués.
- **Le Bassin de Tindouf** : situé au nord de la Mauritanie, ce bassin est constitué de sédimentaires anciens (siluro-dévonien et carbonifère).
- **La chaîne des Mauritanides** : c'est une longue bande qui s'étend du Sahara occidental au Nord, jusqu'en Sierra Léone au Sud, en passant par la Mauritanie occidentale et l'Est

du Sénégal, elle correspond à une série métamorphique affectée par une tectonique souple et cassante polyphasée donnant lieu à des boudinages et des plissements isoclinaux serrés et redressés. De nombreux filons, veines et veinules de quartz sont observés avec plus rarement des filons de microgranite rouges et des roches vertes (*Beileguet Litama*).

- **Le Bassin sénégal-mauritanien**, mis en place à la suite de l'ouverture de l'Océan Atlantique, il forme un plateau continental très développé et affecté d'une forte subsidence contrôlée par des failles normales bordières du bassin atlantique, sur lequel s'est déposée une succession stratigraphique allant du Trias au Quaternaire.

L'enfoncement du socle cristallin vers l'ouest fait que l'épaisseur des sédiments s'accroît rapidement en direction du domaine océanique. Les formations sédimentaires tertiaires et quaternaires du bassin côtier forment un aquifère multicouche de grande extension.

La qualité de l'eau est cependant très variable. Les nappes d'eau douce sont bordées à l'ouest par une frange salée et à l'est par un biseau sec là où le socle remonte au-dessus du niveau piézométrique régional. L'importance de la frange salée est parfois telle qu'elle s'étend jusqu'au biseau sec.

2.3. Hydrographie-Hydrologie

Les ressources en eau de surface pérennes sont pratiquement constituées par les eaux du bassin du fleuve Sénégal qui couvre une superficie totale de 289 000 km² ; la partie mauritanienne occupant une superficie de 75 500 km², soit environ 26%. Les autres types d'écoulement, en dehors du bassin du fleuve Sénégal, sont sporadiques, temporaires et endoréiques. Les principaux affluents du fleuve Sénégal en rive droite sont : Gorgol, Oued Garva, Oued Niorde, Oued Guellouar, Karakoro.

En dehors de ces cours d'eau, on peut observer un enchevêtrement de mares et de marigots sur presque toute la surface de la vallée qui sont inondés pendant les saisons des pluies.

Outre les affluents du fleuve Sénégal (le Niordé, le Garva, le Gorgol et le Karakoro) deux autres oueds importants descendent l'un du massif de l'Assaba, l'autre du Tagant, plus au nord : Oued Ketchi et Tamourt En Naaj.

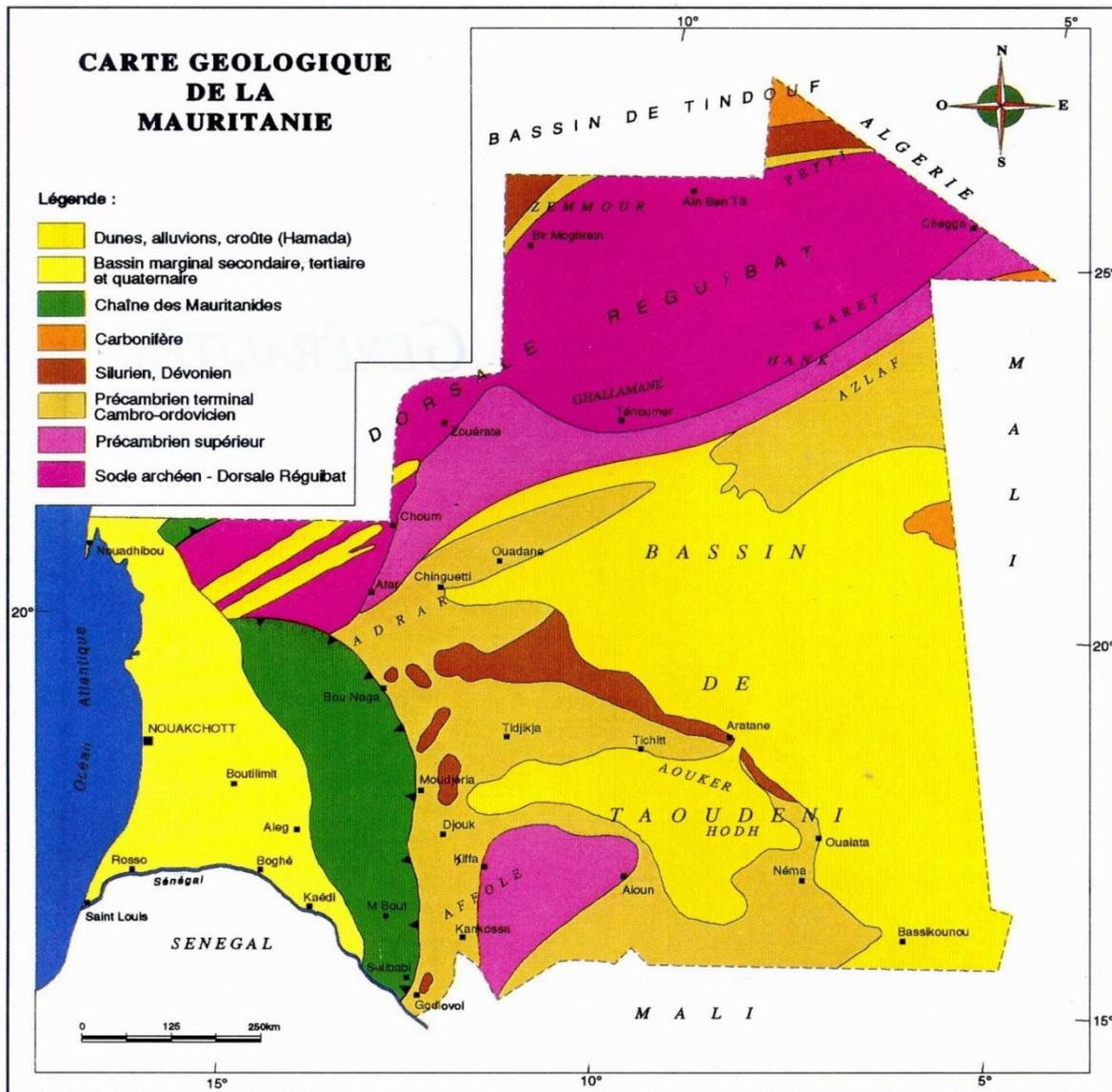


Figure 1 : Carte géologique de la Mauritanie (R. Caruba et R. Dars, 1991)

Dans la région du Brakna, il existe un nombre important de mares et de lacs qui présentent un grand intérêt économique pour les populations riveraines. Parmi ces étendues d'eau, on peut citer : les lacs d'Aleg, et de Male, les mares de Gadel et de Chegar.

La zone des massifs de l'Affolé et des Hodhs comprend, comme cours d'eau : Lehbile, Lembramda, M'bremida, Guellab, Fouerenni, Goatlebgar.

Au niveau de la zone de l'Adrar, le réseau hydrographique est structuré dans sa majeure partie autour des deux principaux oueds : l'oued Seguellil et l'oued Lebiadh. Une partie en amont d'Atar où l'oued Seguellil se ramifie en plusieurs affluents dont les principaux sont ceux de Teyaret, d'Amder, de Tariouft et de Tawaz.

C'est dans les lits de ces oueds que l'on peut localiser la majeure partie des oasis de l'Adrar. Sur l'oued Amdar, affluent de Seguellil, un barrage construit en 1986 par le génie rural permet le stockage de 160 000 m³ d'eau.

2.4. Climat

Le climat est sous la dépendance des variabilités latitudinales et l'influence de l'Océan. Il est de type saharien au Nord et sahélien au Sud et généralement chaud et sec. Les températures maximales dépassent 44° C en mai-juin, alors que les minimales peuvent atteindre 10° C en janvier-février.

Ces conditions climatiques coercitives et aléatoires ont prédisposé le pays à la dégradation des ressources pédologiques, phytogéographiques et hydriques peu fournies et limitées.

2.4.1. Précipitations

La pluviométrie suit une irrégularité spatio-temporelle entre juin et septembre. Plus de la moitié du pays reçoit des précipitations annuelles inférieures à 300 mm. Les coefficients de variation annuels sont élevés : 30 % au Sud à 70 % au Nord.

Les productions agro-sylvo-pastorales tributaires des précipitations ont accusé, au cours des trois dernières décennies, d'importants déficits : diminution des superficies cultivables, des pâturages et appauvrissement des sols.

La figure 2 donne l'évolution de la pluviométrie moyenne sur une période allant de 1969 à 1990.

Cette figure affiche le gradient croissant du Nord au Sud du volume des précipitations montrant ainsi, dans le même sens, des franges de plus en plus sombres.

Pluviométrie en Mauritanie 1969 - 1990

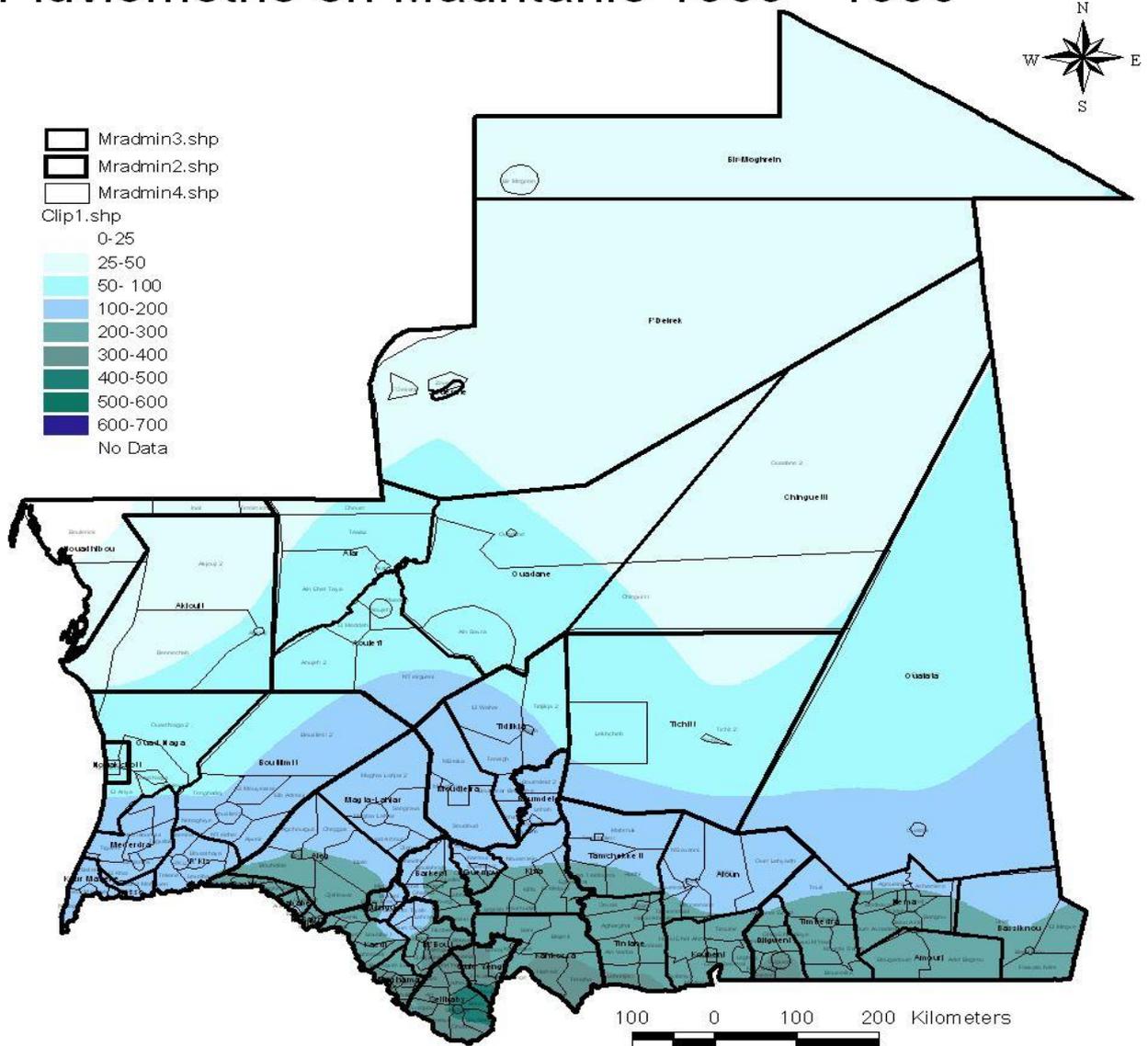


Figure 2 : Gradient de pluviométrie (de 1969 à 1990)

2.4.2. Températures

Les figures 3 et 4 illustrent respectivement l'évolution des températures moyennes maximales et minimales de l'air au cours de la période 1971 à 2000.

Températures maximales en Mauritanie 1971 - 2000

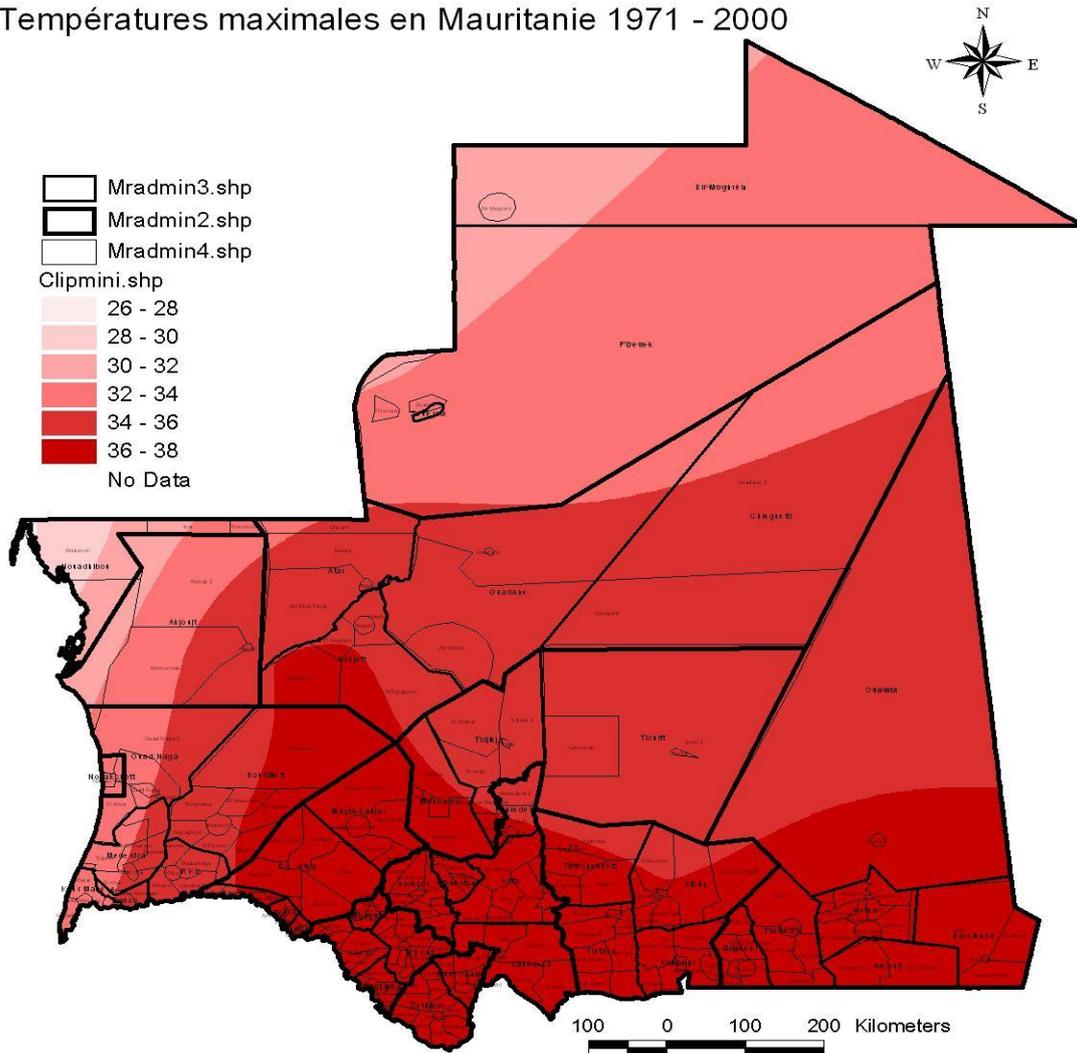


Figure 3 : Gradient des températures moyennes maximales (de 1971 à 2000)

Les figures 3 et 4 montrent, du Nord vers le Sud, des franges de plus en plus sombres, qui témoignent de l'augmentation, dans le même ordre, des températures maximales (figure 3) et minimales (figure 4).

Températures minimales en Mauritanie 1971 - 2000

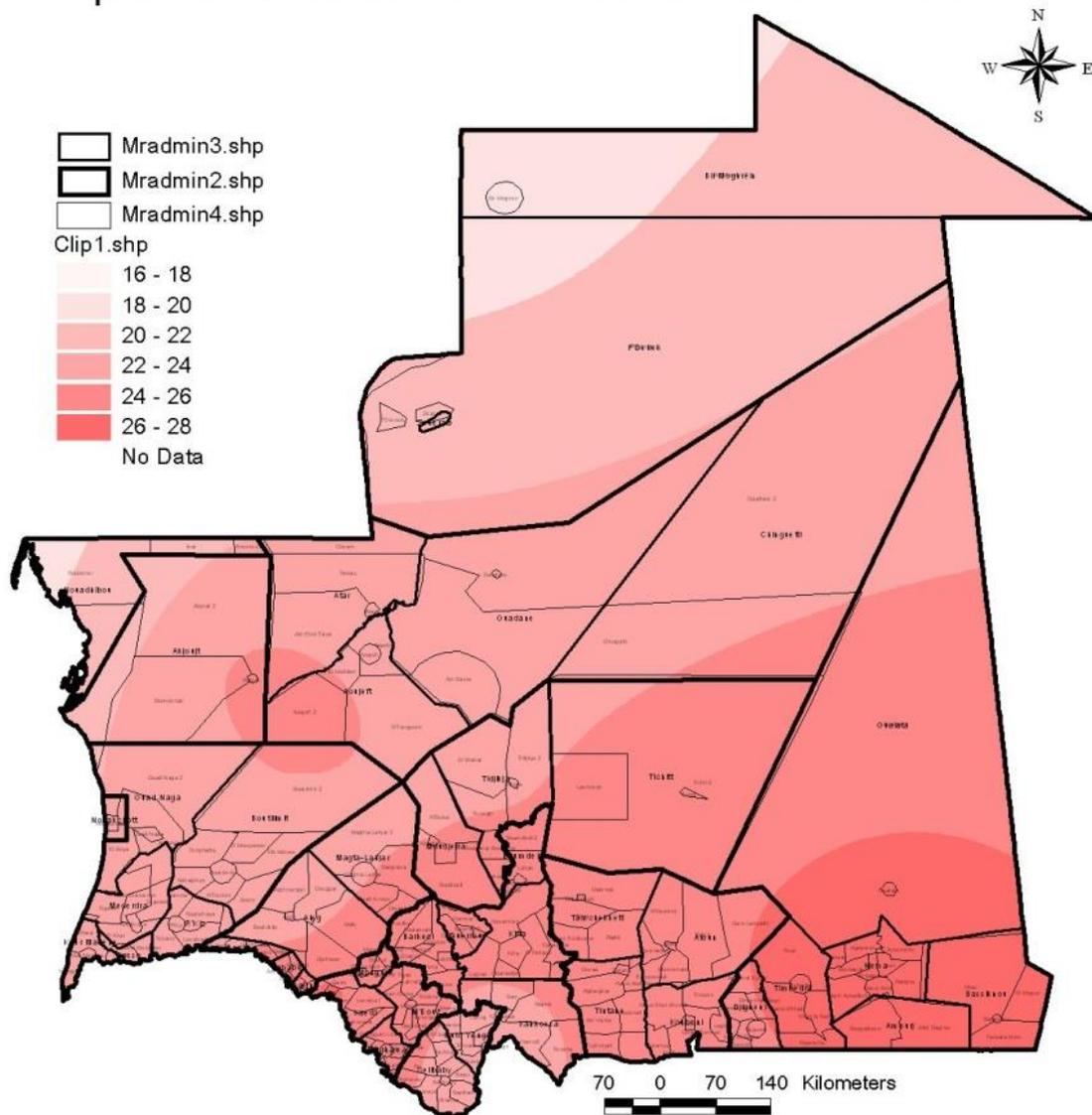


Figure 4 : Gradient des températures moyennes minimales (de 1971 à 2000)

2.4.3. Diagrammes ombrothermiques de la zone saharo-sahélienne

Les diagrammes ombrothermiques (figures 5 à 16) des stations de la zone saharo-sahélienne sont obtenus à partir des tableaux (7 à 12).

Il s'agit des stations de Zouérate, Nouadhibou, Atar, Akjoujt, Nouakchott et Tidjikja.

- **Station de Zouérate (Wilaya du Tiris Zemmour)**

Le tableau 7, illustré par les figures 5 et 6, montre pour la station de Zouérate (au Nord de la Mauritanie) l'évolution de la pluviométrie moyenne durant la période 1976-2009, d'une part,

ainsi que celle des températures moyennes, minimales et maximales pour la période 1976-2007, d'autre part.

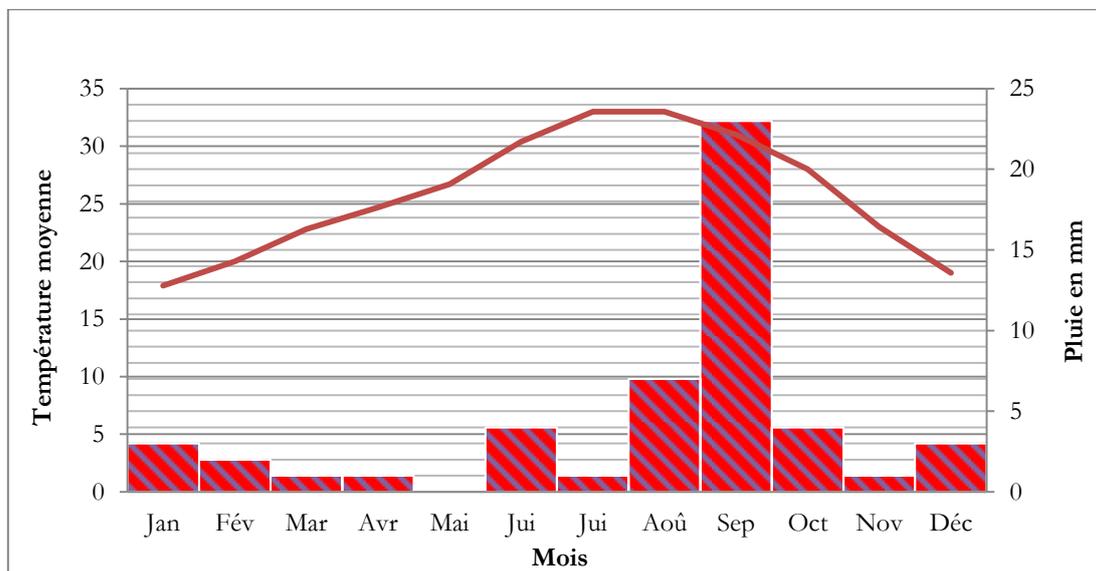
Les totaux annuels des précipitations moyennes atteignent 53 mm, avec un maximum de 23 mm en Septembre et un nombre total de 21 jours de pluie par an.

Les températures minimales moyennes varient de 12 °C (en Janvier) à 26 °C (en Août). Les températures maximales moyennes, quant à elles, varient de 23,8 °C (en Janvier) à 41,2 °C (en Juillet). Les températures moyennes varient de 17,9 °C (en Janvier) à 33 °C (en Juillet et en Août).

Ces résultats montrent que le mois le plus frais à Zouérate est celui de Janvier, tandis que les mois les plus chauds sont représentés par Juillet et Août.

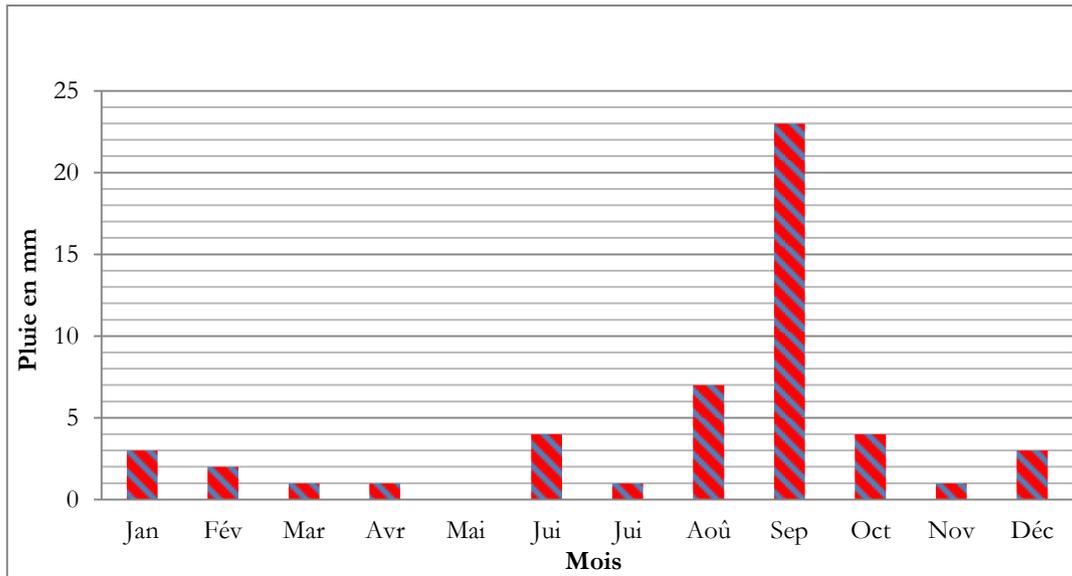
Tableau 7 : Pluviométrie (1976-2009)- Température mensuelle moyenne (1976-2007)

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	TOTAL	NR
Pluviom	3	2	1	1	0	4	1	7	23	4	1	3	53	21
Temp moy	17,9	20	22,8	24,7	26,7	30,4	33	33	31	28	23	19		
Temp min	12	13,6	16,0	17,3	19,1	22,5	25,1	26,0	24,4	21,5	17,4	14		
Temp max	23,8	26,4	29,5	32,0	34,3	38,2	41,2	40,4	38,2	33,8	28,9	25		



Source : Office National de Météorologie

Figure 5 : Diagramme ombrothermique de Zouérate



Source : Office National de Météorologie

Figure 6 : Régime pluviométrique mensuel de Zouérate

● **Station de Nouadhibou (Wilaya de Dakhliat Nouadhibou)**

Le tableau 8, illustré par les figures 7 et 8, montre pour la station de Nouadhibou (ville côtière au Nord-Ouest de la Mauritanie) l'évolution de la pluviométrie moyenne durant la période 1976-2009, d'une part, ainsi que celle des températures moyennes, minimales et maximales pour la période 1976-2007, d'autre part.

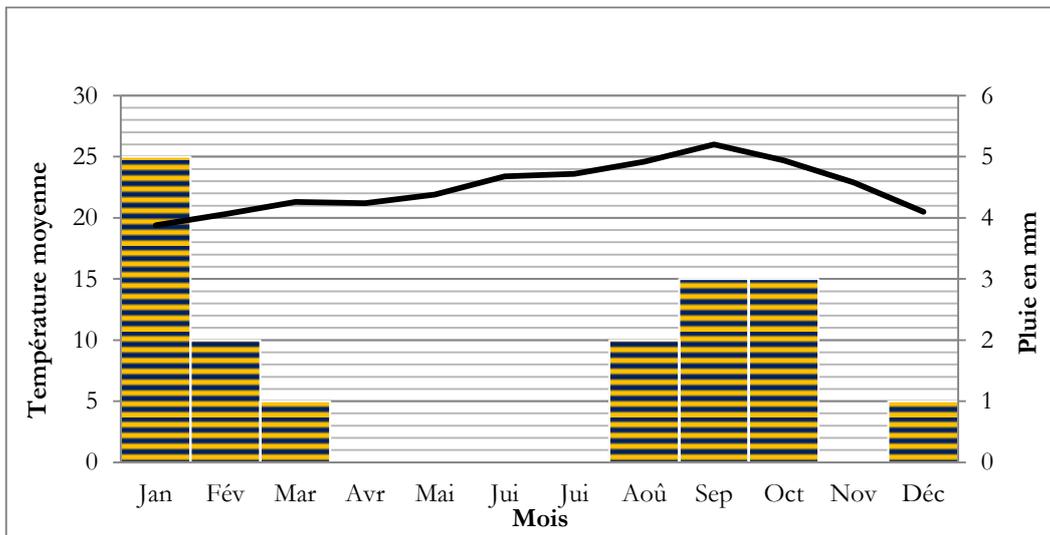
Les totaux annuels des précipitations moyennes atteignent 17 mm, avec un maximum de 5 mm en Janvier.

Les températures minimales moyennes varient de 14,3 °C (en Janvier et Février) à 20,8 °C (en Septembre). Les températures maximales moyennes varient de 24,5 °C (en Janvier) à 31,3 °C (en Septembre). Les températures moyennes varient de 19,4 °C (en Janvier) à 26 °C (en Septembre).

Ces résultats montrent que le mois le plus frais à Nouadhibou est celui de Janvier, tandis que Septembre y semble être le mois le plus chaud.

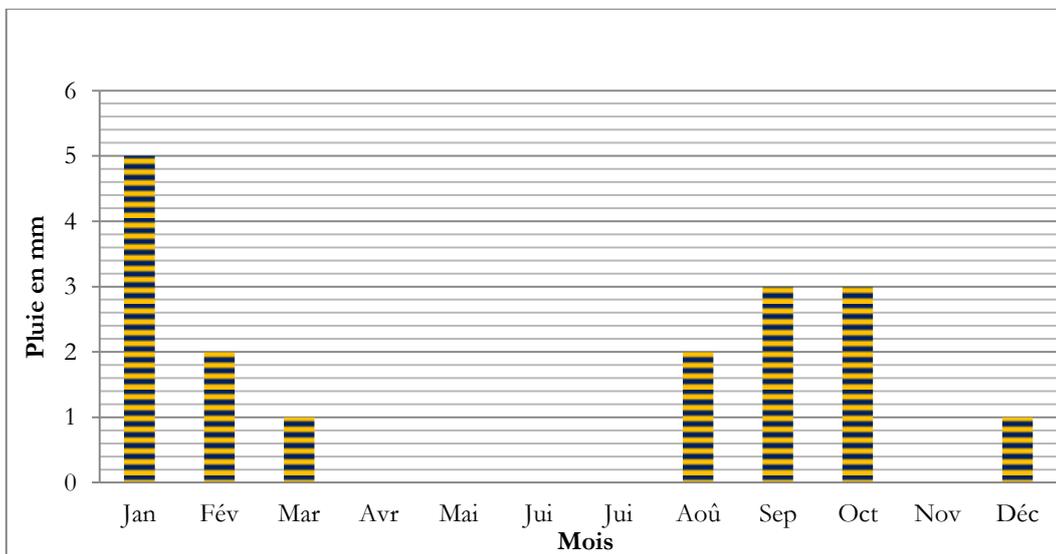
Tableau 8 : Pluviométrie (1976-2009)- Température mensuelle moyenne (1976-2007)

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc	TOTAL	NR
Pluviom	5	2	1	0	0	0	0	2	3	3	0	1	17	
Temp moy	19,4	20,3	21,3	21,2	21,9	23,4	23,6	24,6	26	24,7	22,9	20,5		
Temp min	14,3	14,3	15,6	15,8	16,6	18,2	19,4	20,3	20,8	19,3	17,6	15,3		
Temp max	24,5	26,2	27	26,6	27,1	28,6	27,7	28,9	31,3	30,1	28,2	25,6		



Source : Office National de Météorologie

Figure 7 : Diagramme ombrothermique de Nouadhibou



Source : Office National de Météorologie

Figure 8 : Régime pluviométrique mensuel de Nouadhibou

● **Station d'Atar (Wilaya de l'Adrar)**

Le tableau 9, illustré par les figures 9 et 10, montre pour la station d'Atar (au Nord-Est de la Mauritanie) l'évolution de la pluviométrie moyenne durant la période 1976-2009, d'une part, ainsi que celle des températures moyennes, minimales et maximales pour la période 1976-2007, d'autre part.

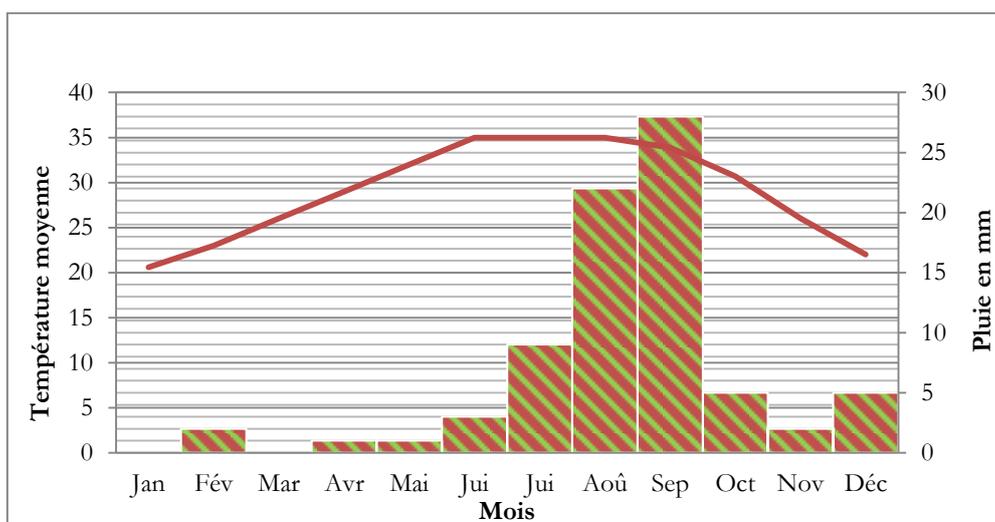
Les totaux annuels des précipitations moyennes atteignent 78 mm, avec un maximum de 28 mm en Septembre. Le nombre moyen annuel de jours de pluie est de 19.

Les températures minimales moyennes varient de 13,7 °C (en Janvier) à 28,4 °C (en Août). Les températures maximales moyennes varient de 27,5 °C (en Janvier) à 42 °C (en Juin et Juillet). Les températures moyennes varient de 20,6 °C (en Janvier) à 35 °C (en Juin, Juillet et Août).

Ces résultats montrent que le mois le plus frais à Atar est celui de Janvier, tandis que Juin, Juillet et Août y semblent être les mois les plus chauds.

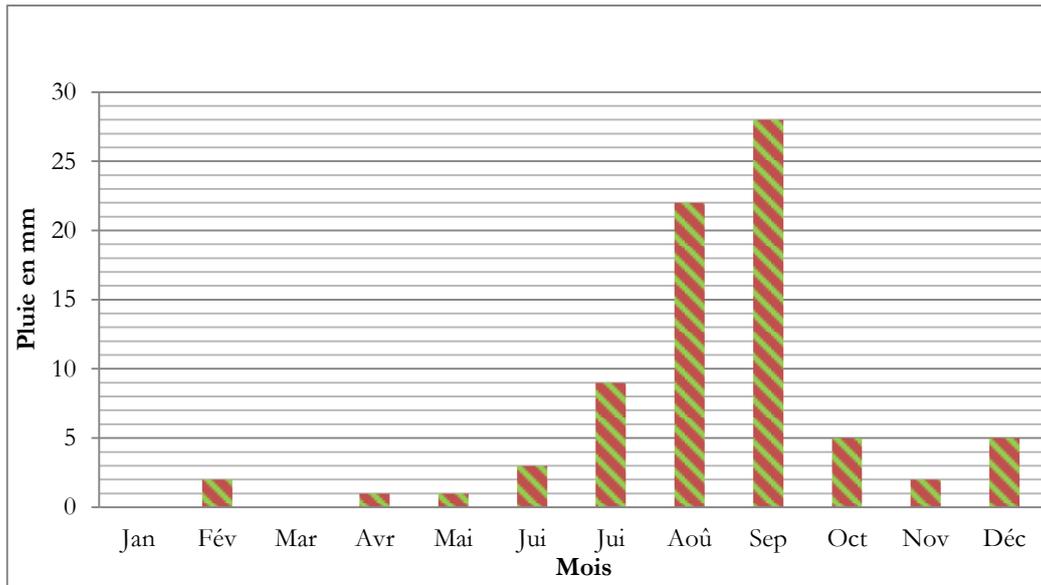
Tableau 9 : Pluviométrie (1976-2009)- Température mensuelle moyenne (1976-2007)

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc	TOTAL	NR
Pluviom	0	2	0	1	1	3	9	22	28	5	2	5	78	19
Temp moy	20,6	23	26	29	32	35	35	35	33,9	30,7	26	22		
Temp min	13,7	15,8	18	21	24	28	28	28,4	27,5	24,0	19,1	15,3		
Temp max	27,5	30,2	33	36	39	42	42	41,4	40,3	37,4	32,6	28,7		



Source : Office National de Météorologie

Figure 9 : Diagramme ombrothermique d'Atar



Source : Office National de Météorologie

Figure 10 : Régime pluviométrique mensuel d'Atar

● **Station d'Akjoujt (Wilaya de l'Inchiri)**

Le tableau 10, illustré par les figures 11 et 12, montre pour la station d'Akjoujt (au Nord-Est de la Mauritanie) l'évolution de la pluviométrie moyenne durant la période 1976-2009, d'une part, ainsi que celle des températures moyennes, minimales et maximales pour la période 1976-2007, d'autre part.

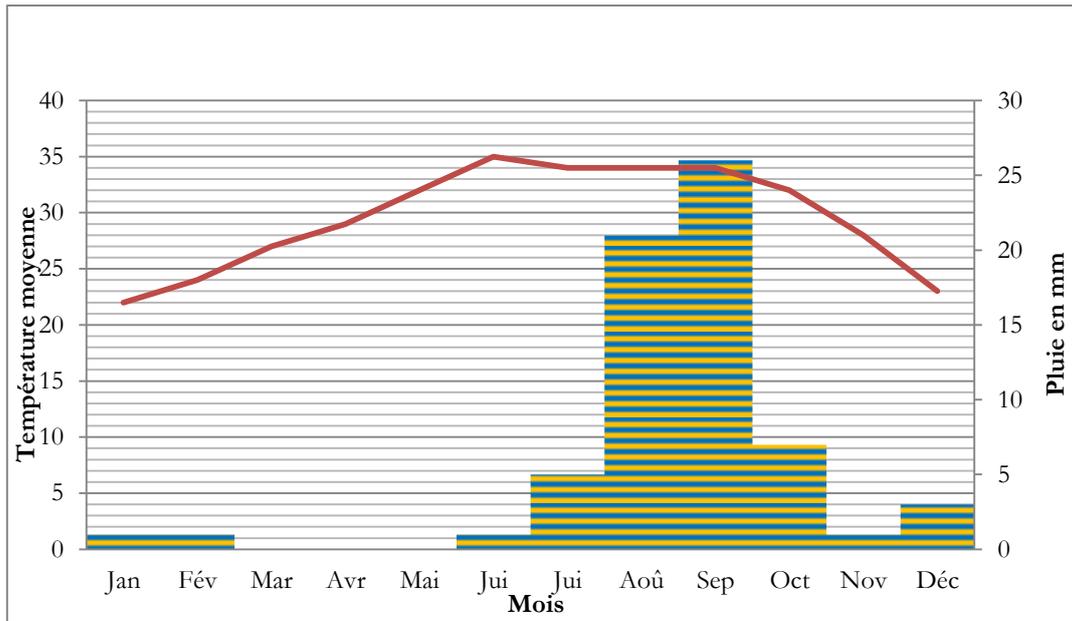
Les totaux annuels des précipitations moyennes atteignent 58 mm, avec un maximum de 26 mm en Septembre. Le nombre moyen annuel de jours de pluie est de 20.

Les températures minimales moyennes varient de 16 °C (en Janvier) à 27,9 °C (en Juin). Les températures maximales moyennes varient de 28 °C (en Janvier) à 41,8 °C (en Juin). Les températures moyennes varient de 22 °C (en Janvier) à 35 °C (en Juin).

Ces résultats montrent que le mois le plus frais à Akjoujt est celui de Janvier, tandis que Juin y semble être le mois le plus chaud.

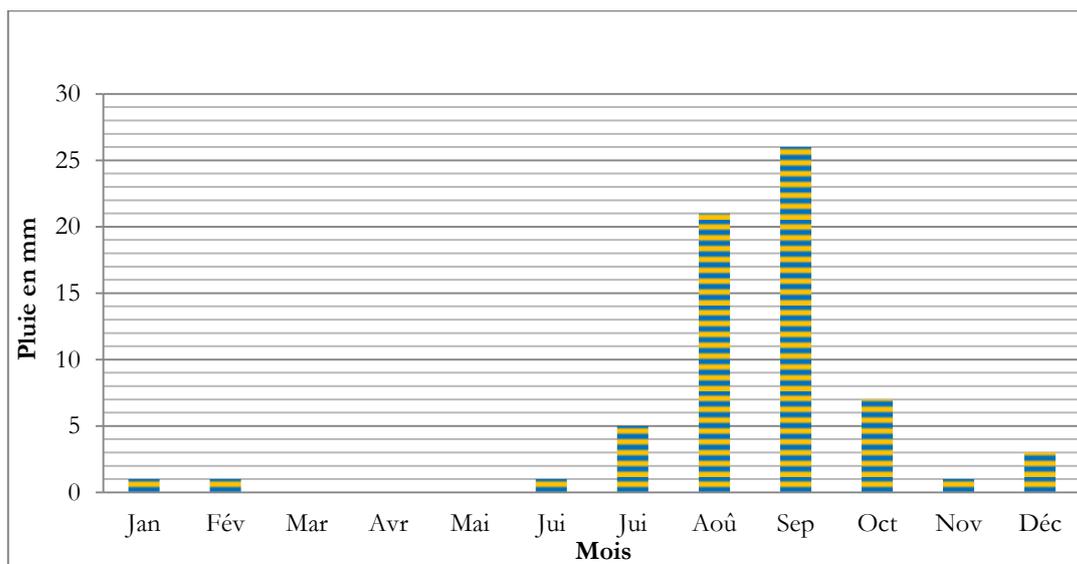
Tableau 10 : Pluviométrie (1976-2009)- Température mensuelle moyenne (1976-2007)

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc	TOTAL	NR
Pluviom	1	1	0	0	0	1	5	21	26	7	1	3	58	20
Temp moy	22	24	27	29	32	35	34	34	34	32	28	23		
Temp min	16	17,3	19,8	21,8	24,7	27,9	26,4	26,7	27,6	25,7	21,4	17		
Temp max	28	31	33,6	36,4	39,1	41,8	40,7	40,3	40,1	38,3	33,6	29		



Source : Office National de Météorologie

Figure 11 : Diagramme ombrothermique d'Akjoujt



Source : Office National de Météorologie

Figure 12 : Régime pluviométrique mensuel d'Akjoujt

● **Station de Nouakchott (Wilaya de Nouakchott)**

Le tableau 11, illustré par les figures 13 et 14, montre pour la station de Nouakchott (ville côtière et capitale de la Mauritanie) l'évolution de la pluviométrie moyenne durant la période 1976-2009, d'une part, ainsi que celle des températures moyennes, minimales et maximales pour la période 1976-2007, d'autre part.

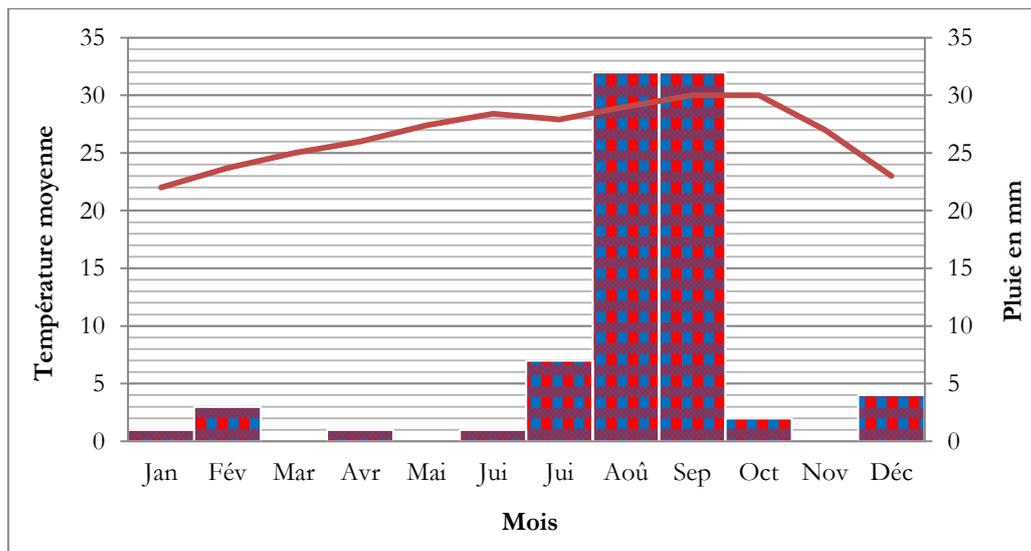
Les totaux annuels des précipitations moyennes atteignent 74 mm, avec un maximum de 36 mm en Août et en Septembre. Le nombre moyen annuel de jours de pluie est de 21.

Les températures minimales moyennes varient de 15 °C (en Janvier) à 26 °C (en Septembre). Les températures maximales moyennes varient de 29 °C (en Janvier) à 37 °C (en Octobre). Les températures moyennes varient de 22 °C (en Janvier) à 30 °C (en Septembre et en Octobre).

Ces résultats montrent que le mois le plus frais à Nouakchott est celui de Janvier, tandis que Septembre et Octobre y semblent être les mois les plus chauds.

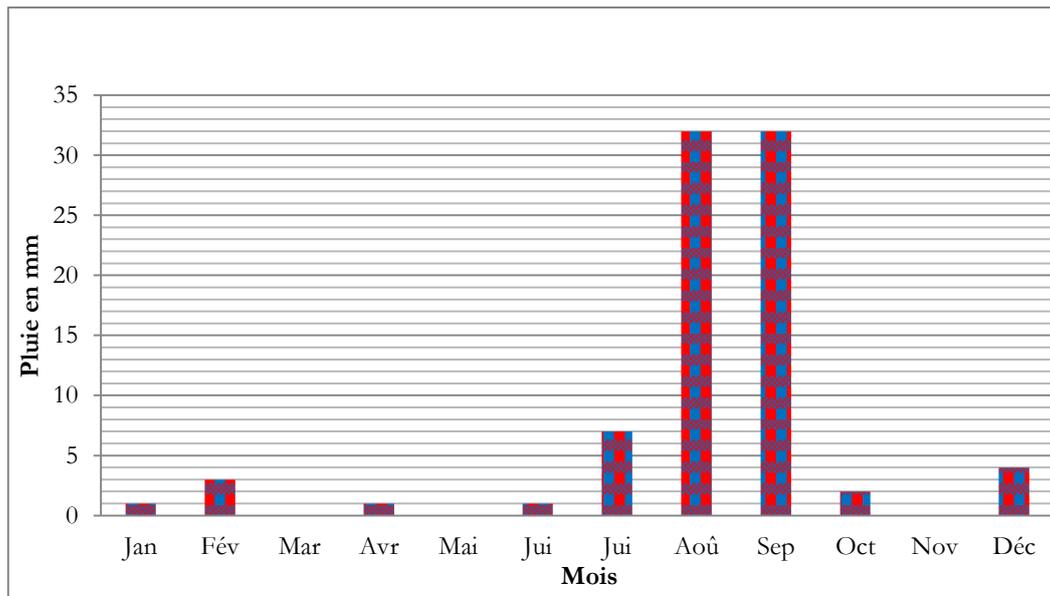
Tableau 11 : Pluviométrie (1976-2009)- Température mensuelle moyenne (1976-2007)

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc	TOTAL	NR
Pluviom	1	3	0	1	0	1	7	32	32	2	0	4	74	21
Temp moy	22	23,7	25	26	27,4	28,4	27,9	29	30	30	27	23		
Temp min	15	16,3	18	19	20,4	22,4	24	25	26	23	20	16		
Temp max	29	31,1	33	33	34,4	34,4	31,8	33	35	37	34	30		



Source : Office National de Météorologie

Figure 13 : Diagramme ombrothermique de Nouakchott



Source : Office National de Météorologie

Figure 14 : Régime pluviométrique mensuel de Nouakchott

● **Station de Tidjikja (Wilaya du Tagant)**

Le tableau 12, illustré par les figures 15 et 16, montre pour la station de Tidjikja (à l'Est de la Mauritanie) l'évolution de la pluviométrie moyenne durant la période 1976-2009, d'une part, ainsi que celle des températures moyennes, minimales et maximales pour la période 1976-2007, d'autre part.

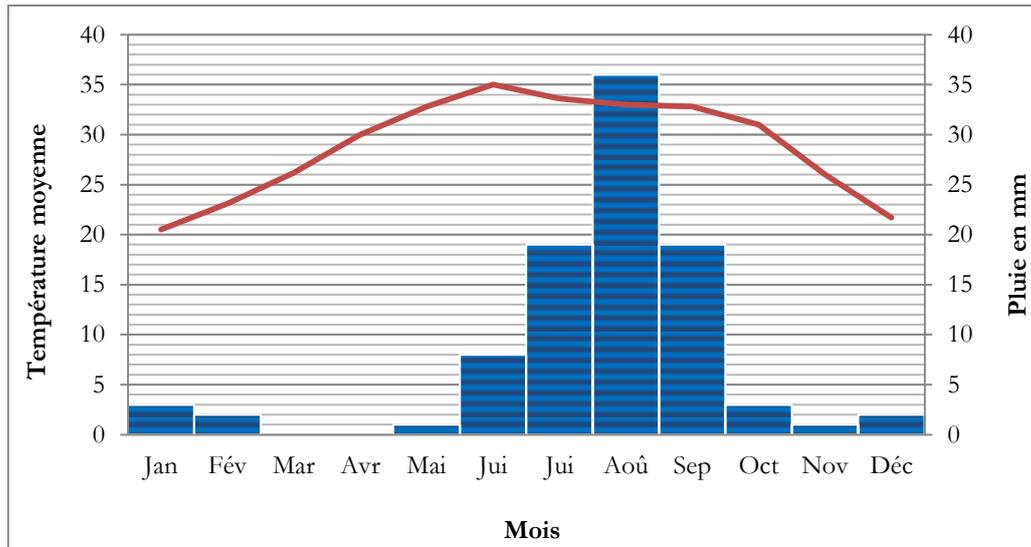
Les totaux annuels des précipitations moyennes atteignent 94 mm, avec un maximum de 36 mm en Août. Le nombre moyen annuel de jours de pluie est de 21.

Les températures minimales moyennes varient de 13,9 °C (en Janvier) à 29 °C (en Juin). Les températures maximales moyennes varient de 27,1 °C (en Janvier) à 41 °C (en Juin). Les températures moyennes varient de 20,5 °C (en Janvier) à 35 °C (en Juin).

Ces résultats montrent que le mois le plus frais à Tidjikja est celui de Janvier, tandis que Juin y semble être le mois le plus chaud.

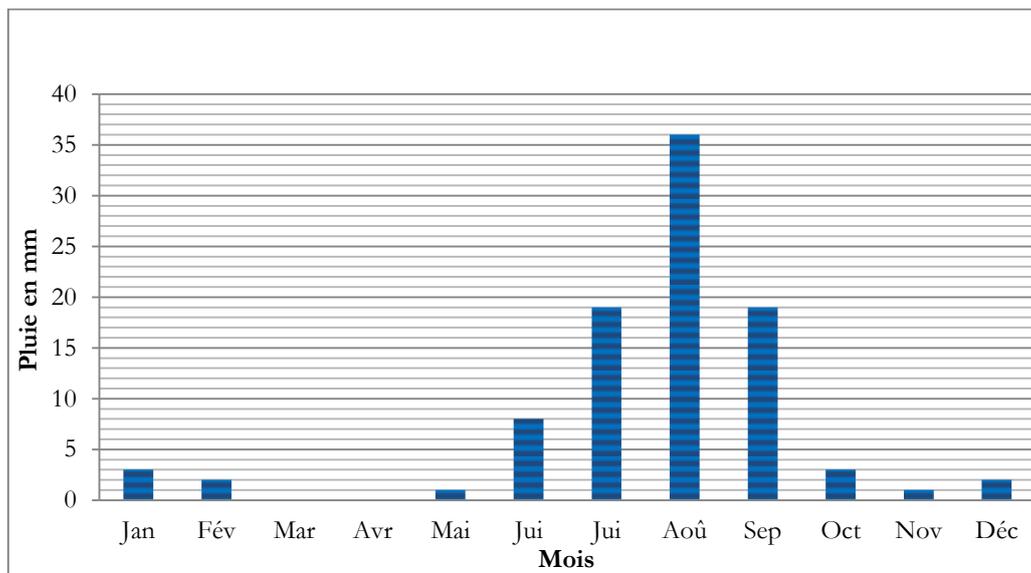
Tableau 12 : Pluviométrie (1976-2009)- Température mensuelle moyenne (1976-2007)

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc	TOTAL	NR
Pluviom	3	2	0	0	1	8	19	36	19	3	1	2	94	21
Temp moy	20,5	23,1	26,2	30	32,8	35	33,6	33	32,8	31	26	21,7		
Temp min	13,9	16,2	18,9	23	25,9	29	27,6	26,8	26,9	24	19	15,2		
Temp max	27,1	29,9	33,4	37	39,7	41	39,5	38,3	38,7	37	33	28,2		



Source : Office National de Météorologie

Figure 15 : Diagramme ombrothermique de Tidjikja



Source : Office National de Météorologie

Figure 16 : Régime pluviométrique mensuel de Tidjikja

2.4.4. Diagrammes ombrothermiques de la zone sahélo-soudanienne

Les diagrammes ombrothermiques (figures 17 à 30) des stations de la zone sahélo-soudanienne sont réalisés à partir des tableaux (13 à 20) et ils concernent les stations de Boutilimit, Aleg, Aioun, Néma, Kiffa, Rosso, Kaédi et Sélibaby.

Les données relatives aux températures manquent pour les stations d'Aleg et de Sélibaby.

● **Station de Boutilimit (Wilaya du Trarza)**

Le tableau 13, illustré par les figures 17 et 18, montre pour la station de Boutilimit (au Sud-Est de Nouakchott) l'évolution de la pluviométrie moyenne durant la période 1976-2009, d'une part, ainsi que celle des températures moyennes, minimales et maximales pour la période 1976-2007, d'autre part.

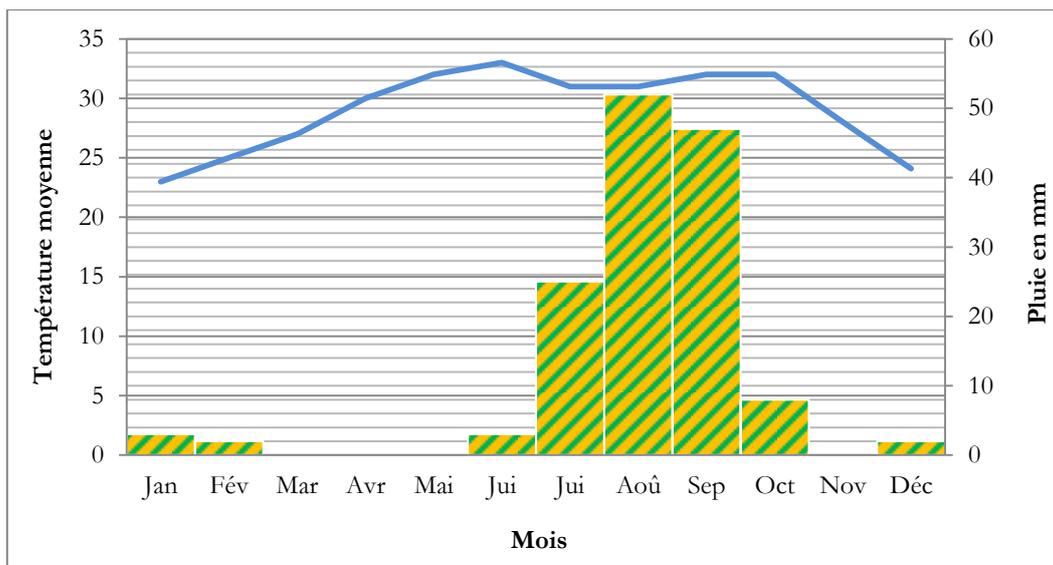
Les totaux annuels des précipitations moyennes atteignent 120 mm, avec un maximum de 52 mm en Août. Le nombre moyen annuel de jours de pluie est de 21.

Les températures minimales moyennes varient de 16 °C (en Janvier) à 25,9 °C (en Septembre). Les températures maximales moyennes varient de 29°C (en Janvier) à 41 °C (en Juin). Les températures moyennes varient de 23°C (en Janvier) à 33 °C (en Juin).

Ces résultats montrent que le mois le plus frais à Boutilimit est celui de Janvier, tandis que Juin y semble être le mois le plus chaud.

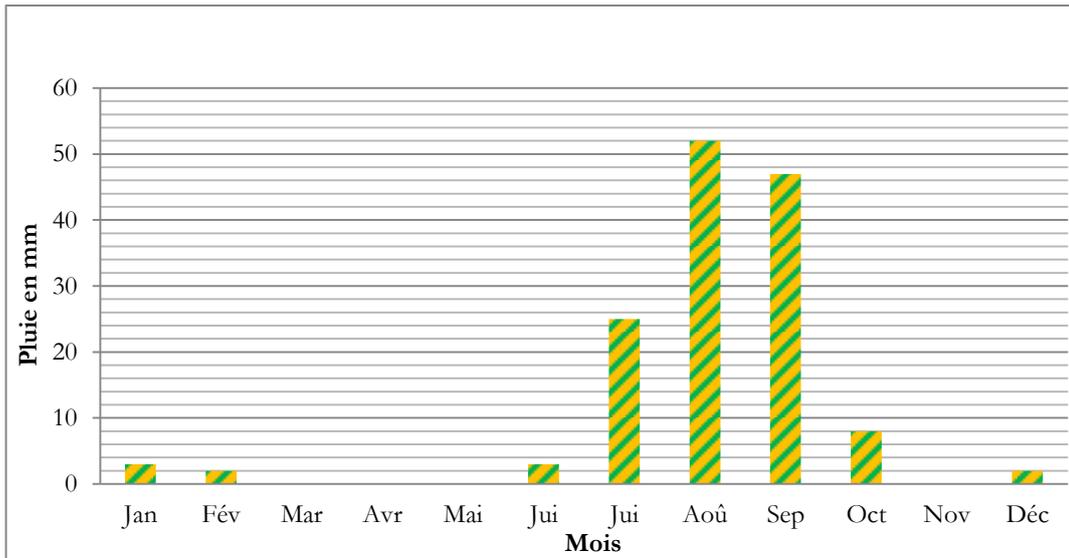
Tableau 13 : Pluviométrie (1976-2009)- Température mensuelle moyenne (1976-2007)

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc	TOTAL	NR
Pluviom	3	2	0	0	0	3	25	52	47	8	0	2	120	21
Temp moy	23	25	27	30	32	33	31	31	32	32	28	24,1		
Temp min	16	18,2	20	22	25	25	25	25	25,9	25	21	17,8		
Temp max	29	32	35	38	40	41	38	37	37,5	38	34	30,3		



Source : Office National de Météorologie

Figure 17 : Diagramme ombrothermique de Boutilimit



Source : Office National de Météorologie

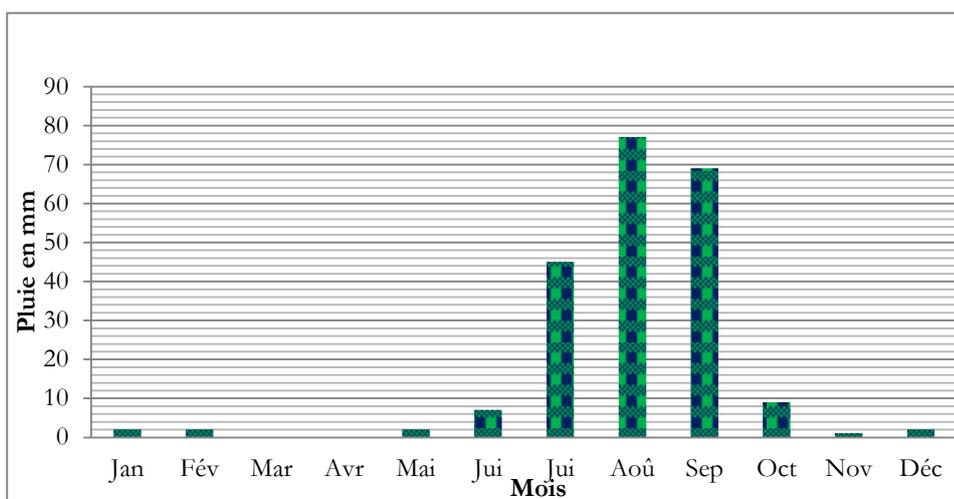
Figure 18 : Régime pluviométrique mensuel de Boutilimit

• **Station d’Aleg (Wilaya du Brakna)**

Le tableau 13, illustré par les figures 17 et 18, montre pour la station d’Aleg (au Sud-Est de Boutilimit) l’évolution de la pluviométrie moyenne durant la période 1976-2009.

Tableau 14 : Pluviométrie (1976-2009)

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc	TOTAL	NR
Pluviom	2	2	0	0	2	7	45	77	69	9	1	2	180	22



Source : Office National de Météorologie

Figure 19 : Régime pluviométrique mensuel d’Aleg

Les totaux annuels des précipitations moyennes atteignent 180 mm, avec un maximum de 77 mm en Août. Le nombre moyen annuel de jours de pluie est de 22.

● **Station d’Aïoun (Wilaya du Hodh El Gharbi)**

Le tableau 15, illustré par les figures 20 et 21, montre pour la station d’Aïoun (au Sud-Est de la Mauritanie) l’évolution de la pluviométrie moyenne durant la période 1976-2009, d’une part, ainsi que celle des températures moyennes, minimales et maximales pour la période 1976-2007, d’autre part.

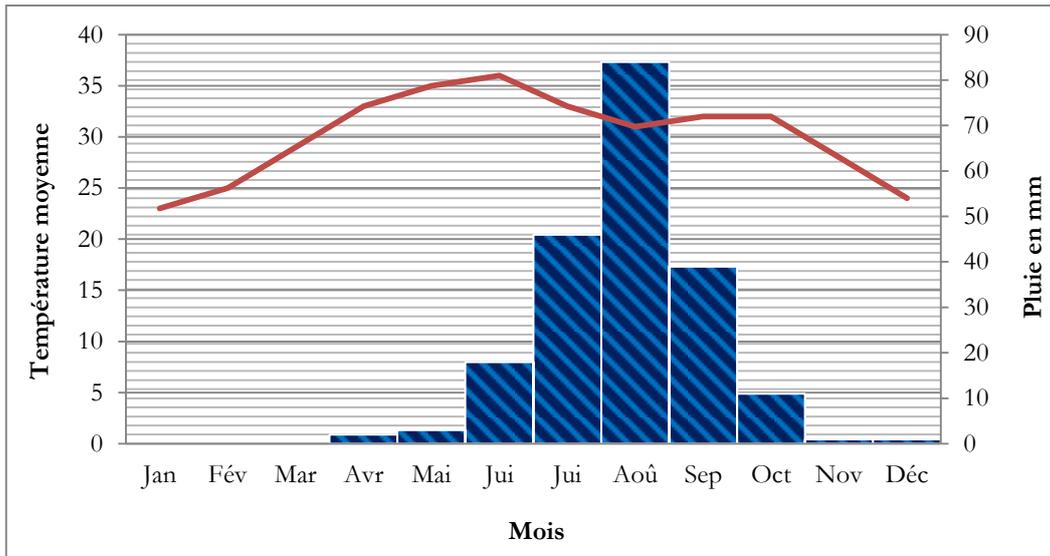
Les totaux annuels des précipitations moyennes atteignent 183 mm, avec un maximum de 84 mm en Août. Le nombre moyen annuel de jours de pluie est de 23.

Les températures minimales moyennes varient de 16 °C (en Janvier) à 30 °C (en Juin). Les températures maximales moyennes varient de 29,2 °C (en Janvier) à 42 °C (en Juin). Les températures moyennes varient de 23 °C (en Janvier) à 36 °C (en Juin).

Ces résultats montrent que le mois le plus frais à Aïoun est celui de Janvier, tandis que Juin y semble être le mois le plus chaud.

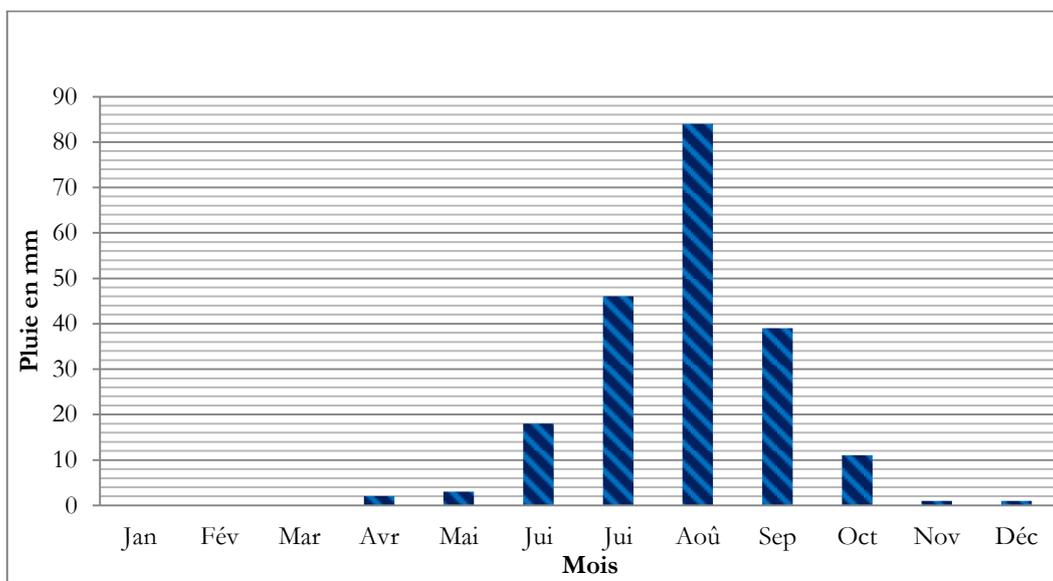
Tableau 15 : Pluviométrie (1976-2009)- Température mensuelle moyenne (1976-2007)

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc	TOTAL	NR
Pluviom	0	0	0	2	3	18	46	84	39	11	1	1	183	23
Temp moy	23	25	29	33	35	36	33	31	32	32	28	24		
Temp min	16	18,6	21,9	26,0	29,0	30,0	27,7	26,0	26,4	26,1	21,4	17		
Temp max	29.2	32	35	39,3	41,3	42	38	36	37	37,8	34,0	30		



Source : Office National de Météorologie

Figure 20 : Diagramme ombrothermique d'Aioun



Source : Office National de Météorologie

Figure 21 : Régime pluviométrique mensuel d'Aioun

• **Station de Néma (Wilaya du Hodh Ech Charghi)**

Le tableau 16, illustré par les figures 22 et 23, montre pour la station de Néma (au Sud-Est de la Mauritanie) l'évolution de la pluviométrie moyenne durant la période 1976-2009, d'une part, ainsi que celle des températures moyennes, minimales et maximales pour la période 1976-2007, d'autre part.

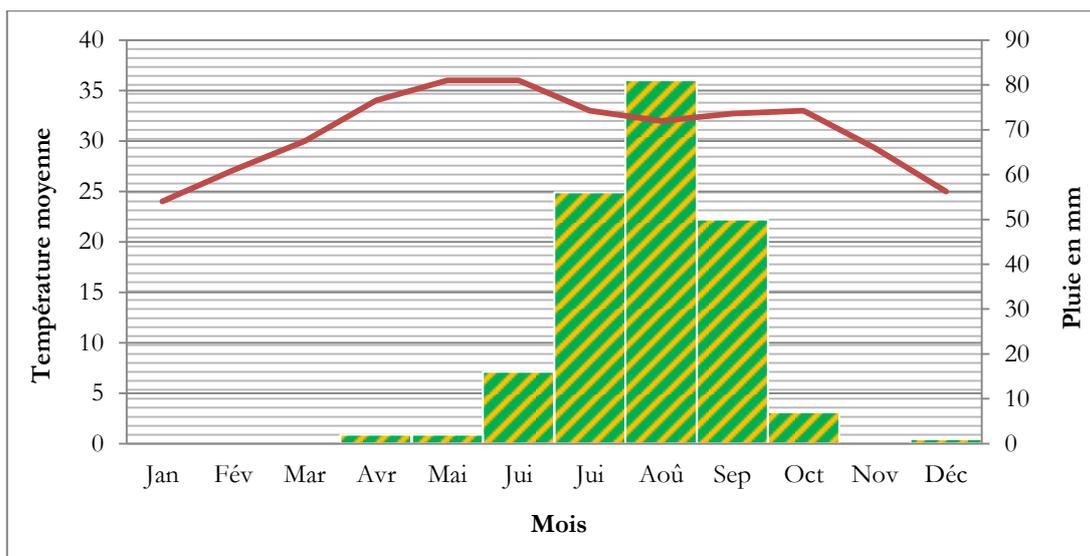
Les totaux annuels des précipitations moyennes atteignent 192 mm, avec un maximum de 81 mm en Août. Le nombre moyen annuel de jours de pluie est de 21.

Les températures minimales moyennes varient de 18 °C (en Janvier) à 30,6 °C (en Mai). Les températures maximales moyennes varient de 29.8 °C (en Janvier) à 41,9 °C (en Mai). Les températures moyennes varient de 24°C (en Janvier) à 36 °C (en Mai et Juin).

Ces résultats montrent que le mois le plus frais à Néma est celui de Janvier, tandis que Mai et Juin y semblent être les mois les plus chauds.

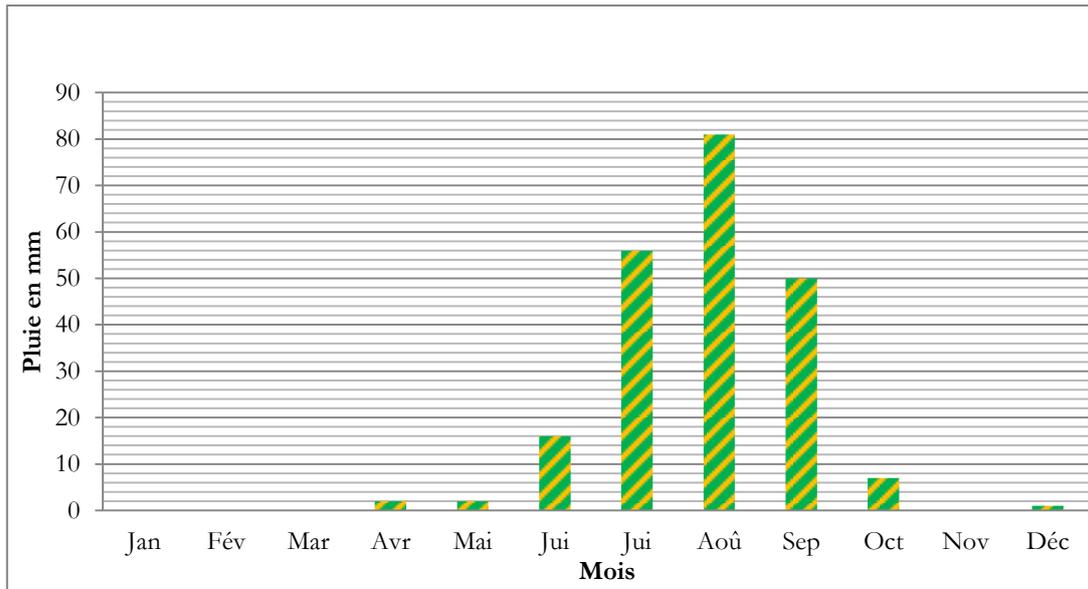
Tableau 16 : Pluviométrie (1976-2009)- Température mensuelle moyenne (1976-2007)

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc	TOTAL	NR
Pluviom	0	0	0	2	2	16	56	81	50	7	0	1	192	21
Temp moy	24	27,1	30	34	36	36	33	32	32,7	33	29,3	25		
Temp min	18	20,9	24	28	30,6	30	28	26	27	27,6	23,5	19		
Temp max	29,8	33,2	36	40	41,9	41,8	38,2	36,7	38,3	38,7	35,0	31		



Source : Office National de Météorologie

Figure 22 : Diagramme ombrothermique de Néma



Source : Office National de Météorologie

Figure 23 : Régime pluviométrique mensuel de Néma

● **Station de Rosso (Wilaya du Trarza)**

Le tableau 17, illustré par les figures 24 et 25, montre pour la station de Rosso (sur la rive droite du fleuve Sénégal) l'évolution de la pluviométrie moyenne durant la période 1976-2009, d'une part, ainsi que celle des températures moyennes, minimales et maximales pour la période 1976-2007, d'autre part.

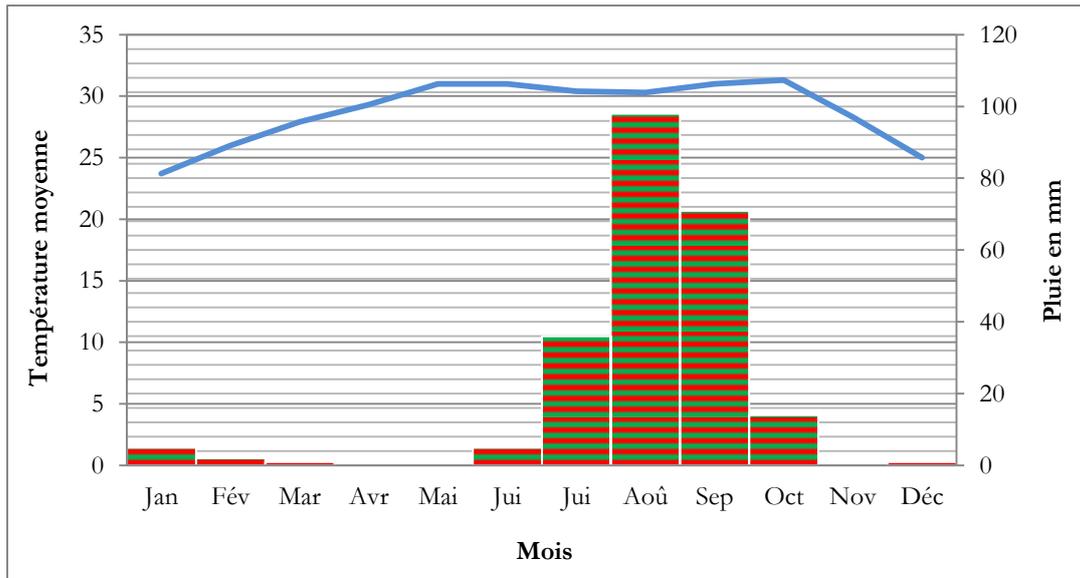
Les totaux annuels des précipitations moyennes atteignent 203 mm, avec un maximum de 98 mm en Août. Le nombre moyen annuel de jours de pluie est de 21.

Les températures minimales moyennes varient de 15,7 °C (en Janvier) à 24,9 °C (en Septembre). Les températures maximales moyennes varient de 31,6 °C (en Janvier) à 41 °C (en Mai). Les températures moyennes varient de 23,7 °C (en Janvier) à 31,3 °C (en Octobre).

Ces résultats montrent que le mois le plus frais à Rosso est celui de Janvier, tandis qu'Octobre y semble être le mois le plus chaud.

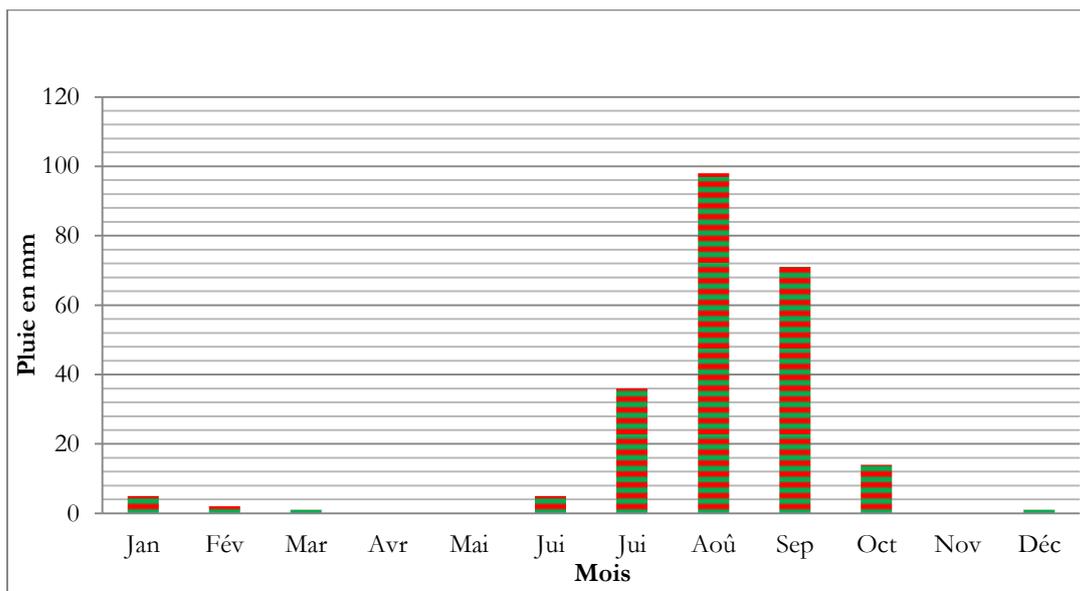
Tableau 17 : Pluviométrie (1976-2009)- Température mensuelle moyenne (1976-2007)

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc	TOTAL	NR
Pluviom	5	2	1	0	0	5	36	98	71	14	0	1	203	21
Temp moy	23,7	26	27,9	29,3	31	31	30,4	30,3	31	31,3	28,3	25		
Temp min	15,7	17,3	18,5	19,4	21,1	22,9	24,0	24,6	24,9	23,5	19,9	17		
Temp max	31,6	34,6	37,2	39,2	41	39	36,7	36	37	39	36,7	33		



Source : Office National de Météorologie

Figure 24 : Diagramme ombrothermique de Rosso



Source : Office National de Météorologie

Figure 25 : Régime pluviométrique mensuel de Rosso

● **Station de Kiffa (Wilaya de l'Assaba)**

Le tableau 18, illustré par les figures 26 et 27, montre pour la station de Kiffa (au Sud-Est de la Mauritanie) l'évolution de la pluviométrie moyenne durant la période 1976-2009, d'une part, ainsi que celle des températures moyennes, minimales et maximales pour la période 1976-2007, d'autre part.

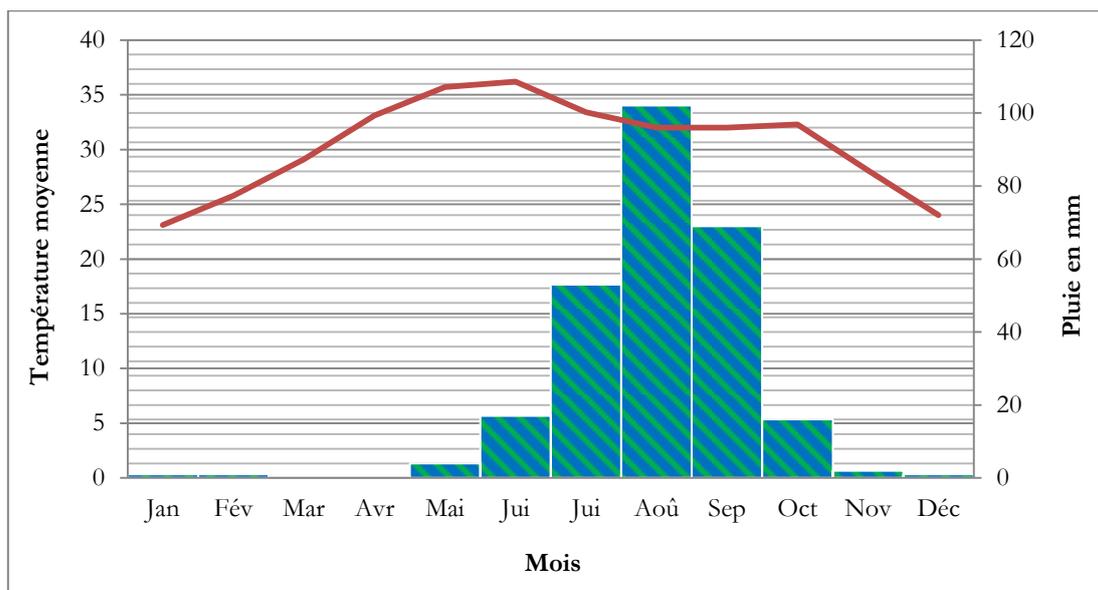
Les totaux annuels des précipitations moyennes atteignent 225 mm, avec un maximum de 102 mm en Août. Le nombre moyen annuel de jours de pluie est de 21.

Les températures minimales moyennes varient de 15,8 °C (en Janvier) à 30,1 °C (en Juin). Les températures maximales moyennes varient de 30,4 °C (en Janvier) à 42,7 °C (en Mai). Les températures moyennes varient de 23,1 °C (en Janvier) à 36,2 °C (en Juin).

Ces résultats montrent que le mois le plus frais à Kiffa est celui de Janvier, tandis que Juin y semble être le mois le plus chaud.

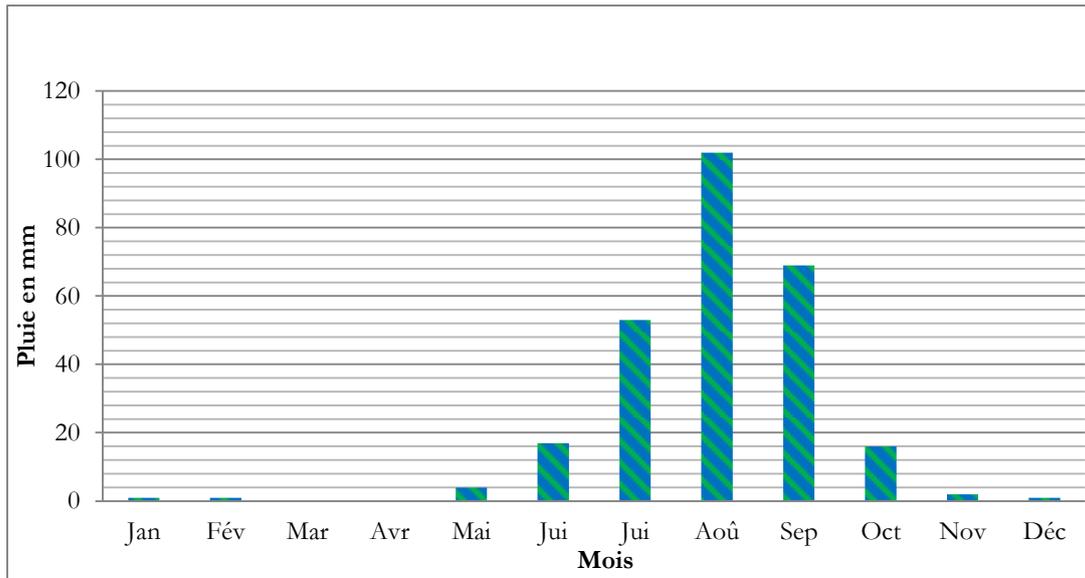
Tableau 18 : Pluviométrie (1976-2009)- Température mensuelle moyenne (1976-2007)

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc	TOTAL	NR
Pluviom	1	1	0	0	4	17	53	102	69	16	2	1	225	21
Temp moy	23,1	25,8	29,1	33,1	35,7	36,2	33,4	32	32	32,3	28,1	24		
Temp min	15,8	18	21,1	25,2	28,7	30,1	28,1	27	27	25,3	20,5	17		
Temp max	30,4	33,6	37,1	40,9	42,7	42,3	38,7	37	38	39,2	35,6	31		



Source : Office National de Météorologie

Figure 26 : Diagramme ombrothermique de Kiffa



Source : Office National de Météorologie

Figure 27 : Régime pluviométrique mensuel de Kiffa

● **Station de Kaédi (Wilaya du Gorgol)**

Le tableau 19, illustré par les figures 28 et 29, montre pour la station de Kaédi (sur la rive droite du fleuve Sénégal) l'évolution de la pluviométrie moyenne durant la période 1976-2009, d'une part, ainsi que celle des températures moyennes, minimales et maximales pour la période 1976-2007, d'autre part.

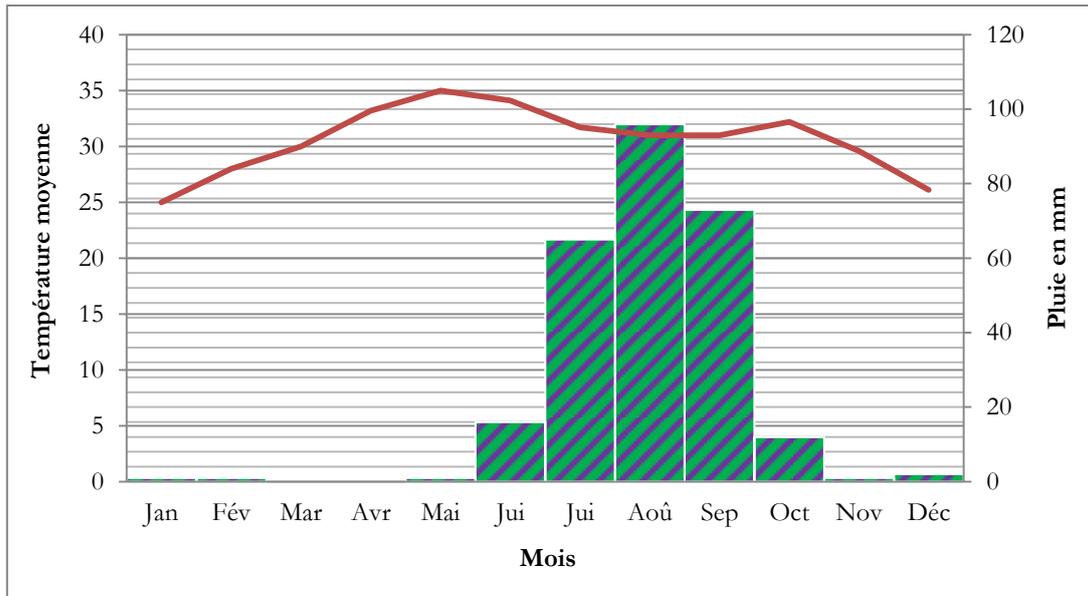
Les totaux annuels des précipitations moyennes atteignent 268 mm, avec un maximum de 96 mm en Août. Le nombre moyen annuel de jours de pluie est de 12.

Les températures minimales moyennes varient de 19 °C (en Janvier) à 28 °C (en Mai). Les températures maximales moyennes varient de 32 °C (en Janvier) à 42,1 °C (en Mai). Les températures moyennes varient de 25 °C (en Janvier) à 35 °C (en Mai).

Ces résultats montrent que le mois le plus frais à Kaédi est celui de Janvier, tandis que Mai y semble être le mois le plus chaud.

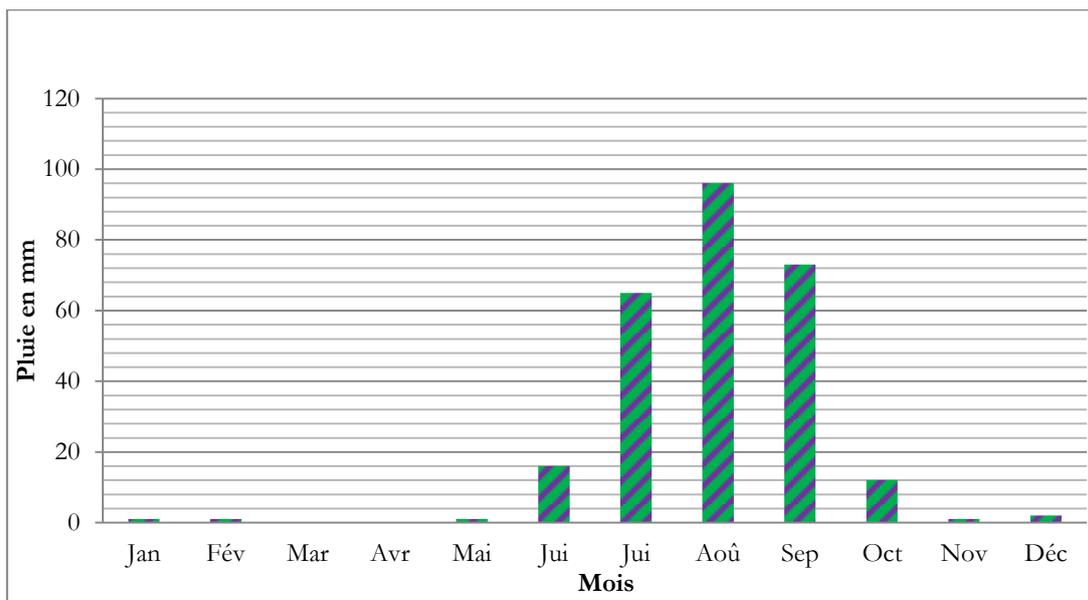
Tableau 19 : Pluviométrie (1976-2009)- Température mensuelle moyenne (1976-2007)

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	TOTAL	NR
Pluviom	1	1	0	0	1	16	65	96	73	12	1	2	268	12
Temp moy	25	28	30	33,2	35	34,1	31,7	31	31	32,2	29,6	26,1		
Temp min	19	21	23	25,9	28	27,5	26,1	26	25,8	25,8	22,9	19,6		
Temp max	32	35	38	40,5	42.1	40,6	37,3	36	36,1	38,5	36,3	32,5		



Source : Office National de Météorologie

Figure 28 : Diagramme ombrothermique de Kaédi



Source : Office National de Météorologie

Figure 29 : Régime pluviométrique mensuel de Kaédi

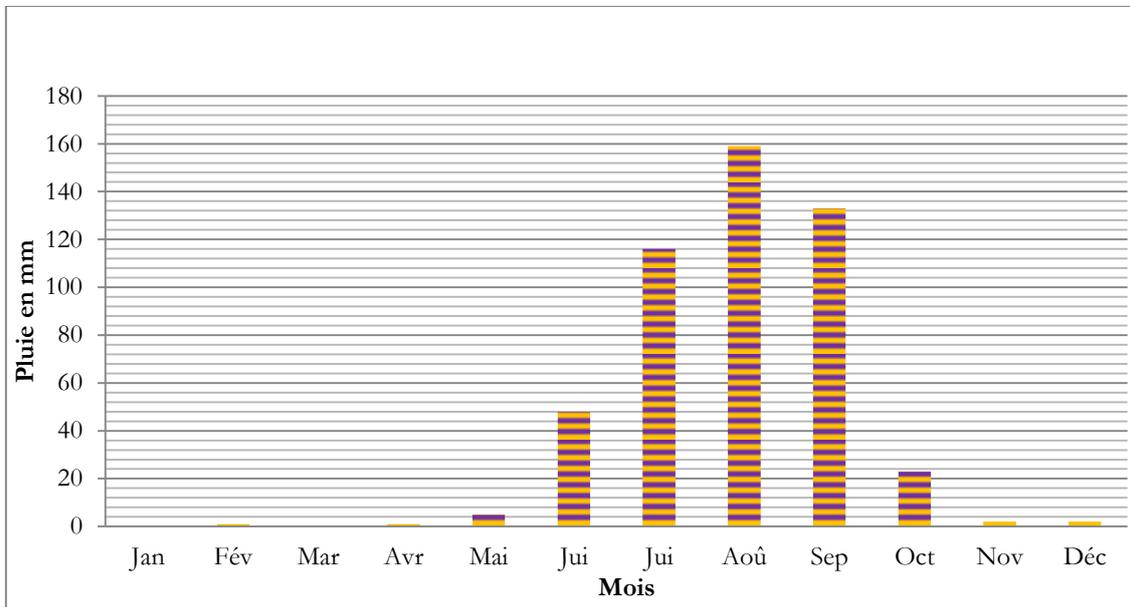
● **Station de Sélibaby (Wilaya du Guidimagha)**

Le tableau 19, illustré par les figures 28 et 29, montre pour la station de Sélibaby (au Sud-Est de la Mauritanie) l'évolution de la pluviométrie moyenne durant la période 1976-2009.

Les totaux annuels des précipitations moyennes atteignent 437 mm, avec un maximum de 159 mm en Août. Le nombre moyen annuel de jours de pluie est de 21.

Tableau 20 : Pluviométrie (1976-2009)

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc	TOTAL	NR
Pluviom	0	1	0	1	5	48	116	159	133	23	2	2	437	21



Source : Office National de Météorologie

Figure 30 : Régime pluviométrique mensuel de Sélibaby

2.4.4. Vents

Les vents, essentiellement de direction Nord-Nord-Est, soufflent en Mauritanie pendant 8 à 9 mois et favorisent l'ensablement. Les vitesses maximales sont de 7,35 et 3,65 m/s respectivement pour le littoral et l'intérieur du pays.

La station de Nouadhibou apparaît comme celle où la vitesse moyenne du vent est la plus importante (7,2 m/s).

Le tableau 21 récapitule les vitesses moyennes du vent (en mètres par seconde) durant la période 1976-2007.

Tableau 21 : Vitesse moyenne du vent (en m/s) de 1976 à 2007

	AIN	AKJ	ATR	BTT	KAD	KIF	NEM	NDB	NKTT	ROS	TDJ	ZRT
Vitesse (m/s)	2,9	3,0	3,6	3,1	2,8	2,3	3,8	7,2	4,5	3,9	3,0	4,6

La figure 31 montre la rose des vents pour certaines stations de Mauritanie, tandis que la figure 32 illustre la variation, pour ces mêmes stations, de la vitesse moyenne du vent.

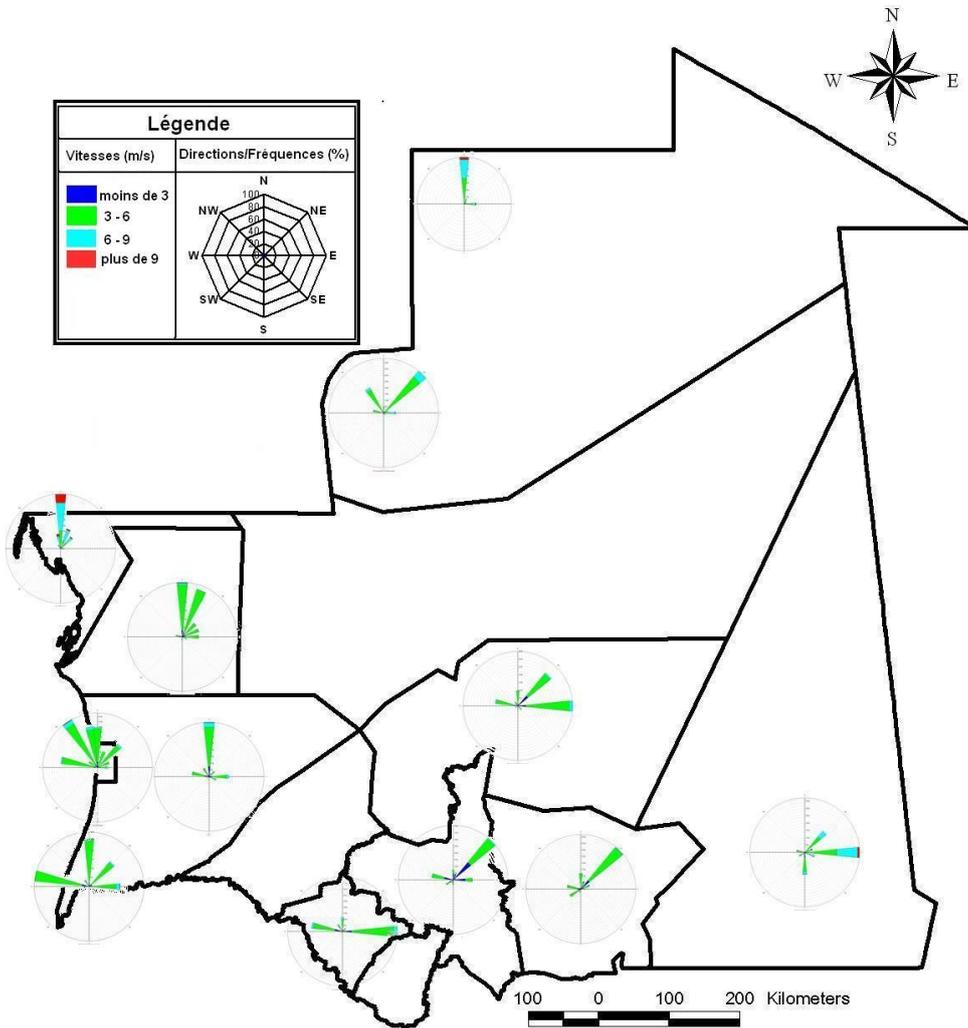


Figure 31 : Rose des vents pour certaines stations de Mauritanie

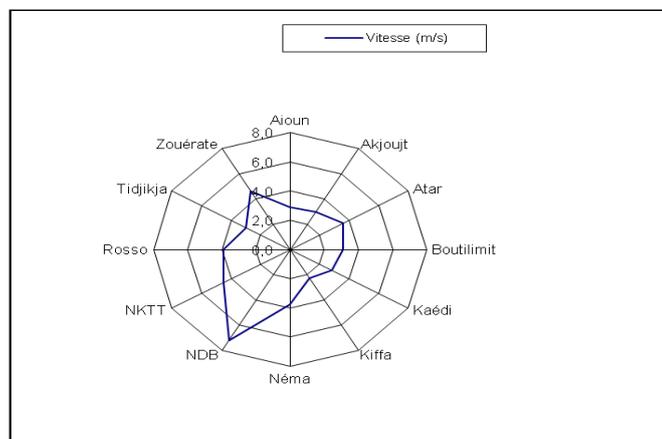


Figure 32 : Vitesse moyenne des vents pour certaines stations de Mauritanie

2.4.5. Humidité

L'évaporation annuelle est d'environ 2000 mm au littoral et supérieure à 2500 mm à l'intérieur de la Mauritanie.

Le tableau 22 et la figure 33 montrent une humidité relative moyenne plus élevée, respectivement à Nouadhibou et à Nouakchott, qu'au niveau des autres stations. Ceci est prévisible, étant donné que Nouadhibou et Nouakchott sont les seules stations côtières et subissent directement l'effet de la maritimité.

Tableau 22 : Humidités (moyenne, minimale et maximale) pour certaines stations

	AIN	AKJ	ATR	BTT	KAD	KIF	NEM	NDB	NKTT	ROS	TDJ	ZRT
Hmoy	27,5	35,5	32	38	35,5	31	30,5	66,5	54	46	29,5	40
Min	16	21	18	20	20	18	18	44	32	23	16	21
Max	39	50	46	56	51	44	43	89	76	69	43	59

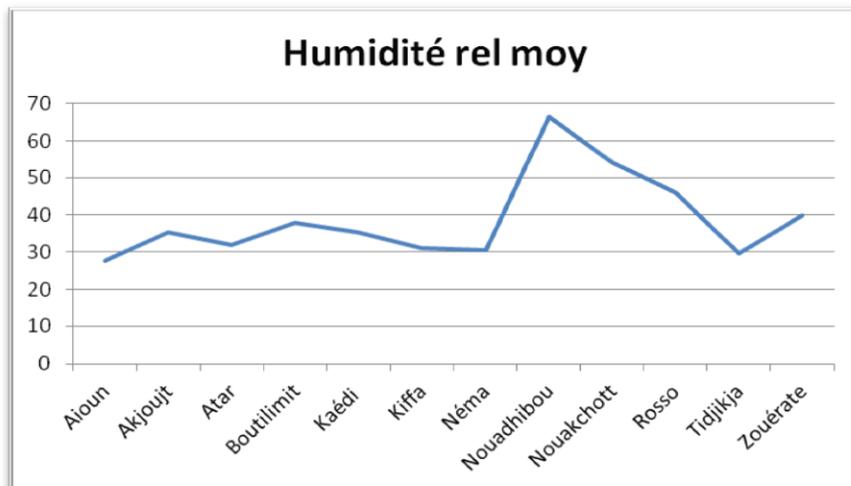


Figure 33 : Humidité relative moyenne

2.4.6. Insolation

Le tableau 23 et la figure 34 montrent que, parmi les stations mauritaniennes citées, l'insolation moyenne est, respectivement, plus élevée

Tableau 23 : Insolation moyenne en heures pour certaines stations (1976-2007)

	AIN	AKJ	ATR	BTT	KAD	KIF	NEM	NDB	NKTT	ROS	TDJ	ZRT
Insolation	10,7	10	12,8	10,5	12,3	8,4	12,7	5,7	7,3	8,8	10,2	11,4

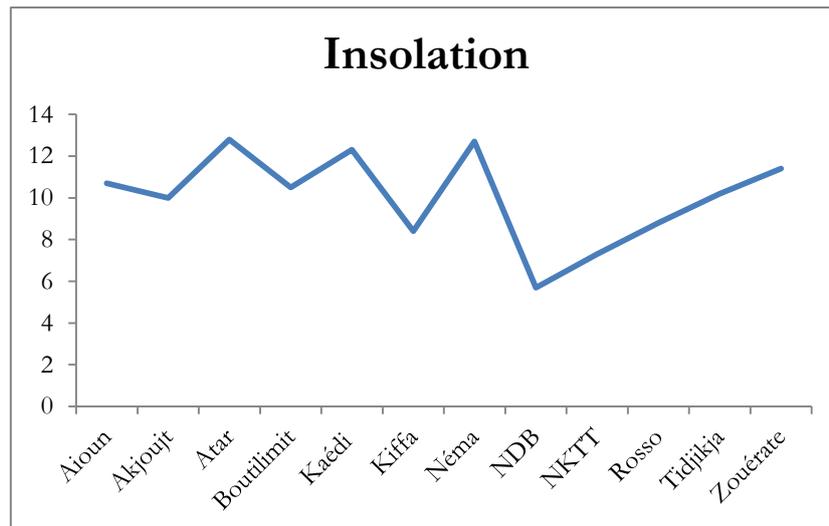


Figure 34 : Insolation moyenne

Synthèse 2 :

Les milieux mauritaniens appartiennent essentiellement, aux plans géomorphologique et géologique, à 5 grands ensembles : la Dorsale Reguibat, le Bassin de Taoudeni, le Bassin de Tindouf, la Chaîne des Mauritanides et le Bassin sénégal-mauritanien.

Au niveau hydrographique et hydrologique, le fleuve Sénégal constitue la principale ressource pérenne en surface, tandis que les aquifères d'Idini (Trarza) et de Binnichab (Inchiri) sont les principales ressources actuellement exploitables. D'autres aquifères, notamment dans les Hodhs (à l'Est du pays) sont en passe de le devenir bientôt (Projet Dhar).

Au plan climatique, l'évolution de la pluviométrie de 1969 à 1990 et celle des températures maximales, minimales et moyennes de 1971 à 2000 ont été retenues pour les cartes.

Les diagrammes ombrothermiques ont été obtenus sur la base des périodes 1976-2009 (pour la pluviométrie) et 1976-2007 (pour les températures) et ont permis de subdiviser les stations en deux catégories : les stations saharo-sahéliennes et celles sahélo-soudaniennes.

Les stations saharo-sahéliennes sont celles de Zouérate, Nouadhibou, Atar, Akjoujt, Nouakchott et Tidjikja. Ces stations accusent une pluviométrie moyenne annuelle inférieure à 100 mm : variant de 17 mm (à Nouadhibou) à 94 mm (à Tidjikja).

Le mois le plus frais est celui de Janvier pour l'ensemble des stations saharo-sahéliennes et sahélo-soudaniennes.

Les mois les plus chauds varient suivant les stations :

- Mai à Kaédi
- Mai et Juin à Néma
- Juin à Akjoujt, Boutilimit, Tidjikja et Kiffa
- Juin, Juillet et Août à Atar
- Juillet et Août à Zouérate
- Septembre à Nouadhibou
- Septembre et Octobre à Nouakchott
- Octobre à Rosso

Les stations sahélo-soudaniennes sont celles de Boutilimit, Aleg, Aioun, Néma, Rosso, Kiffa, Kaédi et Sélibaby. La pluviométrie moyenne annuelle au niveau de ces stations varie de 120 mm (à Boutilimit) à 437 mm (à Sélibaby).

Le diagramme pluviométrique de Nouadhibou montre une pluviosité hivernale sous l'influence du climat nord-africain.

La saison pluvieuse est réduite à quelques jours (moins d'un mois) au niveau des stations du Nord (notamment celle de Zouérate), alors qu'elle s'étale pour couvrir tout le mois de Septembre au niveau d'Atar et d'Akjoujt. A Nouakchott, cette saison couvre les mois d'Août et Septembre.

Pour les stations sahéliennes, la saison pluvieuse occupe le mois d'Août et devient plus estivale, tandis qu'au niveau des stations sahéliennes de Boutilimit et de Rosso, l'efficacité de cette saison pour la végétation est moindre.

La vitesse moyenne des vents au niveau de l'ensemble des stations saharo-sahéliennes et sahélo-soudaniennes retenues varie (pour la période 1976 à 2007) de 2,3 m/s (à Kiffa) à 7,2 m/s (à Nouadhibou).

L'humidité relative moyenne varie de 27,5 (à Aioun) à 66,5 (à Nouadhibou).

L'insolation moyenne évolue de 5,7 (à Nouadhibou) à 12,8 heures (à Atar).

3. Chapitre III : Matériel et méthodes

Au cours de cette étude, 100 relevés ont été réalisés pour les espèces herbacées et 30 l'ont été pour les espèces ligneuses.

3.1. Echantillonnage

L'ensemble des 130 relevés ont été réalisés entre le 21 Août 2008 et le 2 Février 2011, selon les opportunités de consultations au profit de certains bureaux d'étude d'impact environnemental, de sorties organisées par l'E.N.S de Nouakchott ou grâce à nos propres moyens.

Pour les 100 relevés des herbacées, la méthode des 100 pas (approximativement équivalents à 100 m) a été adoptée. Elle consiste à comptabiliser tous les organes végétaux vivants et identifiables qui touchent le pas, mais aussi le nombre de points « nus » où il n'y a pas de plantes.

Pour les 30 relevés des ligneux, des placettes de 0,25 ha (50 m x 50 m) ont été délimitées. Au sein de chacune de ces placettes, l'ensemble des ligneux dont la hauteur est supérieure ou égale à 3 m ont été identifiés et soumis à des mesures dendrométriques (circonférence du tronc, hauteur à 1,3 m, recouvrement moyen).

3.2. Etude de la flore

Pour l'ensemble des 130 relevés, les espèces herbacées et ligneuses ont été identifiées et classées en familles et en genres en nous basant sur nos propres travaux (Boumédiana, 1988 ; 2000 ; 2001 ; 2002 ; 2004 ; 2005), sur ceux des équipes avec qui nous collaborons (Cotonec et *al.*, 2011 ; Mohamed Vall et *al.*, 2011) et sur les flores disponibles : Flore de Mauritanie (Barry et Celles, 1991), Flore illustrée du Sénégal (Berhaut, tomes I, II, III, IV, V et VI de 1971 à 1979), *Poaceae* de Côte d'Ivoire (Poilecot, 1995), *Poaceae* du Niger (Poilecot, 1999), Flore du Sahara (Ozenda, 2004), Flore illustrée du Sénégal et des régions limitrophes (Mugnier, 2008 version numérisée).

La consultation des Bases de données [Tropicos, M.N.H.N, R.I.H.A, Base de l'énumération des plantes à fleurs d'Afrique Lebrun et Stork (1991-2010), H.N.M. Sidiya....] a permis d'actualiser les noms taxonomiques des espèces retenues, mais également de déterminer leur type biologique et leur spectre chorologique. La détermination des types biologiques est basée sur la classification de Raunkiaer (1904). Cette classification peut être résumée de la manière suivante :

- les Phanérophytes (Ph), pour lesquels les bourgeons végétatifs sont situés à l'extrémité de tiges ligneuses assez loin du sol. Selon la hauteur, on distingue : les macrophanérophytes (Mph), dont les tiges ligneuses dépassent 8 m de hauteur ; les mésophanérophytes (Meph), dont les tiges ligneuses ont entre 2 et 8 m de hauteur ; les microphanérophytes (Miph), dont les tiges ligneuses ont entre 0,5 et 2 m de hauteur ; les nanophanérophytes (Nph), dont les tiges ligneuses ne dépassent pas 0,5 m de hauteur ;

- les Chamaéphytes (Ch), pour lesquels les bourgeons sont très voisins de la surface du sol ;

- les Hémicryptophytes (H), pour lesquels les bourgeons sont situés à la surface du sol ;

- les Cryptophytes (C), pour lesquels les bourgeons sont situés à l'intérieur du sol. Selon le type de sol, les subdivisions suivantes sont reconnues : les géophytes (G), dont les bourgeons sont dans un sol terrestre sain ; les héliophytes (Hé), dont les bourgeons sont dans un sol terrestre très humide comme de la vase ; les hydrophytes (Hy), dont les bourgeons sont dans un sol subaquatique ;

- les Thérophytes (Th), qui sont les plantes de l'été ou de la saison favorable pour la végétation et qui passent la saison défavorable sous forme de graines.

3.3. Etude de la végétation

Le couvert végétal dans le Nord de la Mauritanie et le long du littoral étant formé essentiellement d'une strate herbacée alors que la strate ligneuse n'y est pas suffisamment représentée, nous avons opté pour des relevés indépendants, de manière à ce que ceux consacrés aux herbacées ne correspondent pas à ceux destinés aux ligneux. C'est ainsi que la plupart des relevés propres aux herbacées ont été réalisés en zone saharo-sahélienne au Nord et tout le long du littoral à l'Ouest.

Au niveau de la strate ligneuse, 2 relevés ont été réalisés au Nord (en zone saharo-sahélienne), alors que 28 l'ont été au Sud (en zone sahélo-soudanienne) où les ligneux sont plus denses, plus hauts, plus gros et plus diversifiés en jouissant d'une pluviométrie plus importante.

Pour l'ensemble des espèces herbacées et ligneuses, l'homogénéité des substratums a été respectée au niveau des transects retenus et des placettes.

Pour l'étude de la strate herbacée, nous avons considéré les aspects relatifs à la composition floristique, aux effectifs et à la distribution spatiale. La composition floristique de cette strate nous a permis de déterminer l'importance des effectifs des espèces en fonction du nombre de relevés dans lesquels chaque espèce est rencontrée, mais également en fonction des

zones retenues. La distribution spatiale a été soumise à l'AFC sur la base de la correspondance entre espèces, relevés, zones et substratums.

Pour la strate ligneuse, l'étude a porté également sur la composition floristique afin d'en déterminer les effectifs et l'AFC a permis d'évaluer la distribution spatiale des espèces en fonction des zones, relevés et substratums.

Afin d'apprécier la structure du peuplement ligneux, plusieurs paramètres et indices ont été évalués : la densité relative, la fréquence relative, la dominance relative, la surface terrière, l'IVI (Indice de Valeur d'Importance), le VIF (Valeur d'Importance des Familles), l'indice de Shannon, la richesse spécifique, l'indice de régularité.

Par ailleurs, pour chaque espèce ligneuse vivante, l'approche préconisée par Ould Soulé (2011) a été adoptée et les paramètres dendrométriques (liés à la taille) suivants ont été mesurés :

- La **circonférence** de la tige à 1,30 m du sol à l'aide d'un mètre ruban souple. Dans le cas où l'individu est multicaule, 2, 3, ou 4 tiges secondaires ont été moyennées en fonction de leur nombre et de leur grosseur.

- La **hauteur** à l'aide d'une perche de 3 m graduée en centimètres. Au-delà de 6 m, la hauteur est estimée par la méthode du « point de chute » consistant à mesurer la distance séparant le pied de l'arbre du point de chute de son extrémité supérieure.

- Le **diamètre** du houppier afin d'évaluer le recouvrement correspondant à la proportion de la surface du sol couverte par la végétation. La projection au sol de cette couronne a été mesurée au décamètre dans les deux directions E-W et N-S. Ensuite, la moyenne de ces deux mesures est retenue comme étant le recouvrement moyen pour l'individu.

3.4. Traitement des données

Le traitement des données pour la flore herbacée et ligneuse a consisté à utiliser le tableur Excel.

Au niveau des données relatives à la végétation, l'ensemble des espèces herbacées et ligneuses ont été soumises à l'**Analyse factorielle des Correspondances** (AFC) : une matrice espèce-relevés est traitée à l'aide du package ADE-4 du logiciel R (Chessel et *al.*, 2004), afin de dégager les similitudes écologiques et/ou floristiques éventuelles (Akpo et *al.*, 2001). L'interprétation des résultats repose sur l'inertie qui indique le pouvoir explicatif d'un axe factoriel et les contributions des espèces et relevés dans la détermination des axes (Akpo et Grouzis, 1998).

Cette AFC permet d'établir l'homogénéité (ou l'hétérogénéité) du peuplement et d'évaluer les corrélations, en fonction des zones climatiques, entre espèces, relevés et substratums.

Pour la strate herbacée, le traitement des aspects de végétation a été permis également par Excel et par l'AFC à partir du package ADE-4 du logiciel R (Chessel *et al.*, 2004), afin d'établir les corrélations possibles entre les espèces, les relevés et les substratums en fonction des zones écologiques retenues (zones saharo-sahélienne, sahélo-soudanienne et littorale). Par ailleurs, nous avons obtenu des graphes illustrant les effectifs des herbacées relevées en fonction des trois zones retenues.

Au niveau de la strate ligneuse, le traitement des aspects de végétation a été permis également par Excel et par l'AFC à partir du package ADE-4 du logiciel R (Chessel *et al.*, 2004) dans le but d'établir les corrélations possibles entre les espèces, les relevés et les substratums en fonction des zones écologiques retenues (zones saharo-sahélienne et sahélo-soudanienne).

Grâce à Excel, l'évaluation des principaux paramètres (Sunderland *et al.*, 2004) suivants a été obtenue pour la strate ligneuse :

- La **densité relative** d'une espèce qui correspond au rapport de sa densité absolue (nombre d'individus par hectare) au total des densités absolues de toutes les espèces multiplié par 100.

$$\text{Densité relative} = \frac{\text{Nombre d'individus d'une espèce} \times 100}{\text{Somme des individus de toutes les espèces}}$$

- La **fréquence relative** d'une espèce qui est le rapport de sa fréquence spécifique au total des fréquences spécifiques de toutes les espèces multiplié par 100. La fréquence spécifique correspond pour une espèce donnée au nombre de placettes dans lesquelles cette espèce est présente. Elle est souvent exprimée en pourcentage.

$$\text{Fréquence relative} = \frac{\text{Fréquence de l'espèce} \times 100}{\text{Somme des fréquences}}$$

- La **dominance relative** d'une espèce qui correspond au rapport de son aire basale à l'aire basale totale de toutes les espèces multiplié par 100.

$$\text{Dominance relative} = \frac{\text{Surface terrière totale de l'espèce} \times 100}{\text{Somme des surfaces terrières de toutes les espèces}}$$

- La **surface terrière** (recouvrement basal) d'un arbre (et qui est notée g) correspond à la surface de la section transversale, supposée circulaire de cet arbre. Elle peut être calculée de deux façons, à partir du diamètre (d) ou de la circonférence (c) de l'arbre (Massenet, 2005). La surface terrière du peuplement est la somme des surfaces terrières de tous les arbres qui le composent. Elle s'exprime en m^2/ha .

$$(1) g = \frac{\pi d^2}{4}$$

g : surface terrière

d : diamètre

c : circonférence

$$(2) \text{ ou } g = \frac{c^2}{4\pi}$$

- L'**Indice de Valeur d'Importance** (IVI) caractérise, au sein d'une végétation, l'importance d'une espèce par rapport à l'ensemble des autres espèces. Les espèces dont les IVI sont les plus élevés sont les plus importantes sur ce site. L'IVI se calcule (Sunderland et *al.*, 2004) comme suit :

$$\text{IVI} = \text{Fréquence relative} + \text{Densité relative} + \text{Dominance relative}$$

On peut également calculer, de la même manière la **Valeur d'Importance des Familles** (VIF) (Adou Yao et N'guessan, 2005).

L'étude de la diversité spécifique a été réalisée suivant une approche quantitative à partir de différents indices (**indices de Shannon-Weaver**, de Simpson et de Gleason).

La richesse taxinomique représente le nombre de taxons distincts présents dans le site. Plus il y a de taxons distincts (espèces, genres, familles), plus grande est la diversité.

L'indice de Shannon-Weaver (H) a été retenu ; c'est l'indice le plus couramment utilisé pour apprécier l'hétérogénéité d'un biotope (Vroh Bi et *al.*, 2010).

$$H = - \sum_{i=1}^S p_i \cdot \log_2(p_i)$$

H : représente l'indice de diversité de Shannon en bits

S : représente le nombre de taxons présents dans le relevé

p_i : la proportion du taxon i dans le relevé qui est égale à N_i/N où N_i est l'effectif des individus du genre i et N l'effectif total des individus de tous les genres.

Log2 : logarithme à base 2

- L'**indice de régularité** ou équirépartition renseigne sur la proportion de l'abondance totale des individus contrôlée par une proportion des espèces dominantes. C'est l'inégalité d'abondance entre espèces. La biodiversité est maximale lorsque le nombre total d'individus sur un site est réparti régulièrement entre les taxons. Comme la diversité maximale est atteinte dans le cas d'une équirépartition des S taxons du relevé, dans le cas de Shannon-Weaver, on en déduit la biodiversité maximale H_{max} (ou l'équitabilité maximale) : $H_{max} = \log_2(S)$ et l'Indice de Régularité ou équirépartition (R) qui est le rapport entre la diversité observée H et la diversité maximale H_{max} (Akpo et Grouzis, 1998):

$$R = \frac{H}{\log_2(S)}$$

L'indice de régularité varie généralement entre 0 et 1.

Synthèse 3 :

100 relevés ont été réalisés pour les herbacées dans les zones saharo-sahélienne, sahélo-soudanienne et littorale et 30 relevés pour les ligneux dans les zones saharo-sahélienne et sahélo-soudanienne.

L'échantillonnage des herbacées a été effectué en adoptant une approche consistant à faire 100 pas de façon linéaire pour chaque relevé (en considérant que ce nombre correspond approximativement à 100 m). Par contre, l'échantillonnage des ligneux a consisté à réaliser des placettes de 2 500 m² (50 m x 50 m, soit 0,25 ha). Dans chaque placette, les ligneux vivants d'une hauteur supérieure ou égale à 3 m sont soumis aux mesures dendrométriques (circonférence, hauteur, recouvrement moyen).

Le choix de l'emplacement des relevés a été guidé essentiellement par le souci de respecter l'homogénéité du site et de son substratum.

L'identification des différentes espèces a été achevée après le terrain grâce aux flores disponibles (flore de Mauritanie, flore du Sénégal, flore illustrée du Sénégal et des régions limitrophes, bases de données de Lebrun et Stork 1991-2010, RIHA, Tropicos).

Le traitement des données a surtout été réalisé grâce à Excel, mais aussi au package ADE-4 du logiciel R. C'est ainsi que les spectres taxonomique, biologique et chorologique ont été déterminés pour l'ensemble des espèces potentiellement présentes en Mauritanie, mais également pour les espèces herbacées et ligneuses relevées au niveau des zones retenues (saharo-sahélienne, sahélo-soudanienne et littorale).

Le package ADE-4 du logiciel R nous a permis de réaliser une AFC pour l'ensemble des relevés corrélativement pour les espèces herbacées et ligneuses avec les zones et les substratums.

4. Chapitre IV : Résultats

Dans ce chapitre, nous présenterons successivement les résultats des spectres taxonomique, biologique et chorologique au niveau de la flore globale, ceux relatifs à la flore relevée (herbacées et ligneux). Ensuite, ces différents spectres de la flore relevée seront traités en fonction des zones climatiques.

Les zones saharo-sahélienne au Nord, sahélo-soudanienne au Sud et littorale à l'Ouest (littoral Nord et littoral Sud) sont retenues pour étudier les herbacées, tandis que celles saharo-sahélienne et sahélo-soudanienne le sont pour les ligneux.

La seconde partie de ce chapitre traitera de la végétation à travers l'étude de la composition floristique des deux strates (herbacée et ligneuse) et leur distribution spatiale dans les différents relevés, en fonction des zones climatiques retenues et des substratums.

Au niveau de la strate herbacée, les effectifs des espèces seront traduits en graphes. Pour la strate ligneuse, les effectifs, les caractéristiques du peuplement, ainsi que les mesures dendrométriques seront évaluées.

4.1. Etude de la flore

4.1.1. Flore globale herbacée et ligneuse en Mauritanie

Le tableau 24 montre la nette prédominance de la classe des Dicotylédones, par rapport aux autres, qu'il s'agisse des familles, des genres ou des espèces. En effet, cette classe est représentée par 98 sur les 125 familles (78,40 %), 401 sur les 531 genres (75,56 %) et 765 sur les 1069 espèces (71,56 %).

Tableau 24 : Flore vasculaire de Mauritanie

Nombre de familles : 125	Dicotylédones	98 (78,40 %)
	Monocotylédones	23 (18,40 %)
	Ptéridophytes	3 (2,40 %)
	Gnétophytes	1 (0,80 %)
Nombre de genres : 531	Dicotylédones	401 (75,56 %)
	Monocotylédones	126 (23,68 %)
	Ptéridophytes	3 (0,56 %)
	Gnétophytes	1 (0,19 %)
Nombre d'espèces : 1069	Dicotylédones	765 (71,56 %)
	Monocotylédones	294 (27,50 %)
	Ptéridophytes	7 (0,65 %)
	Gnétophytes	3 (0,28 %)

Tableau 25 : Récapitulatif chiffré de la flore mauritanienne

	Familles polygénériques	Familles monogénériques		Totaux
	plurispécifiques	plurispécifiques	monospécifiques	
Dicotylédones	50	13	35	98 (78,40 %)
Monocotylédones	10	06	07	23 (18,40 %)
Ptérédophytes	00	01	02	03 (2,40 %)
Gnétophytes	00	00	01	01 (0,80 %)
Totaux	60	20	45	125

Le tableau 25 montre que, sur les 125 familles répertoriées dans la littérature, 60 (48 %) sont polygénériques et plurispécifiques, alors que 65 (52 %) sont monogénériques (dont 45 familles sont à la fois monogénériques et monospécifiques). Ce tableau montre également des différences essentielles entre les Dicotylédones et les Monocotylédones :

- Le pourcentage de familles monogénériques est moins élevé chez les Dicotylédones (48,97 %) comparées aux Monocotylédones (56,52 %).
- Chez les Dicotylédones, 35,71 % des familles sont monogénériques et monospécifiques, tandis que chez les Monocotylédones ce pourcentage est de 30,43 %.

Tableau 26 : Structure de la flore vasculaire de Mauritanie (Boumédiana, d'après Lebrun, 1998)

	Espèces		Genres		Familles	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Dicotylédones	765	71,57	401	75,56	98	78,4
Monocotylédones	294	27,50	126	23,68	23	18,4
Autres plantes vasculaires	10	0,93	4	0,76	4	3,2
Totaux	1069	100	531	100	125	100

Tableau 27 : Structure de la flore vasculaire du Sénégal (Ba et Noba, 2001)

	Espèces		Genres		Familles	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Dicotylédones	1737	69,5	775	75,8	128	70,3
Monocotylédones	720	28,8	222	21,7	34	18,7
Autres plantes vasculaires	42	1,7	25	2,4	20	11,0
Totaux	2499	100	1022	100	182	100

4.1.1.1. Spectre taxonomique global de la flore vasculaire de Mauritanie

4.1.1.1.1. Spectre taxonomique global des Familles

Le tableau 28 et la figure 35 qui suivent récapitulent les pourcentages en espèces, par ordre décroissant, que représentent les familles de Dicotylédones, de Monocotylédones et des autres plantes vasculaires (Ptéridophytes et Gnétophytes). Les classes des Dicotylédones et des Monocotylédones dominent en familles avec des pourcentages respectifs de 71,56 % et 27,51 %.

Tableau 28 : Pourcentage global des familles

D : Dicotylédones ; M : Monocotylédones ; P : Ptéridophytes ; G : Gnétophytes

Classes	Effectifs	%
D	765	71,56
M	294	27,51
P	7	0,65
G	3	0,28
	1069	100

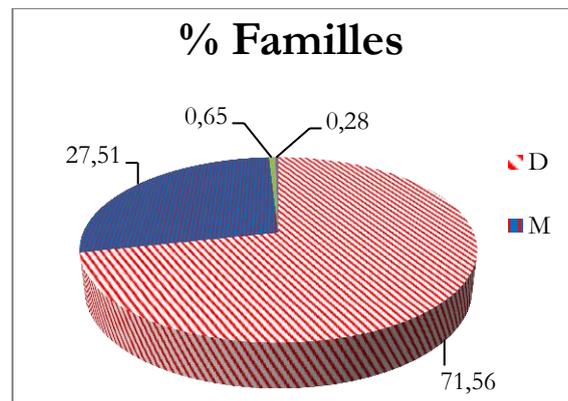


Figure 35 : Pourcentage global des familles

4.1.1.1.2. Spectre taxonomique global des Genres

La figure 36 présente la répartition des genres dans les quatre classes. Les classes des Dicotylédones et des Monocotylédones dominent en genres avec des pourcentages respectifs de 75,52 % et 23,54 % (soit un cumul de 99,06 %).

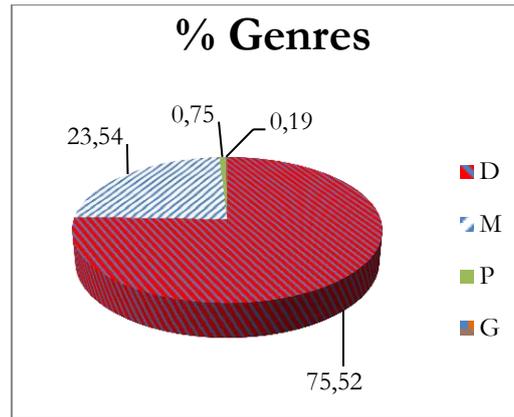


Figure 36 : Pourcentage global des genres

La figure 37 montre, par ordre décroissant, les pourcentages en espèces des principaux genres de la flore de Mauritanie. Le genre *Indigofera* (*Fabaceae*) domine avec plus de 20 espèces.

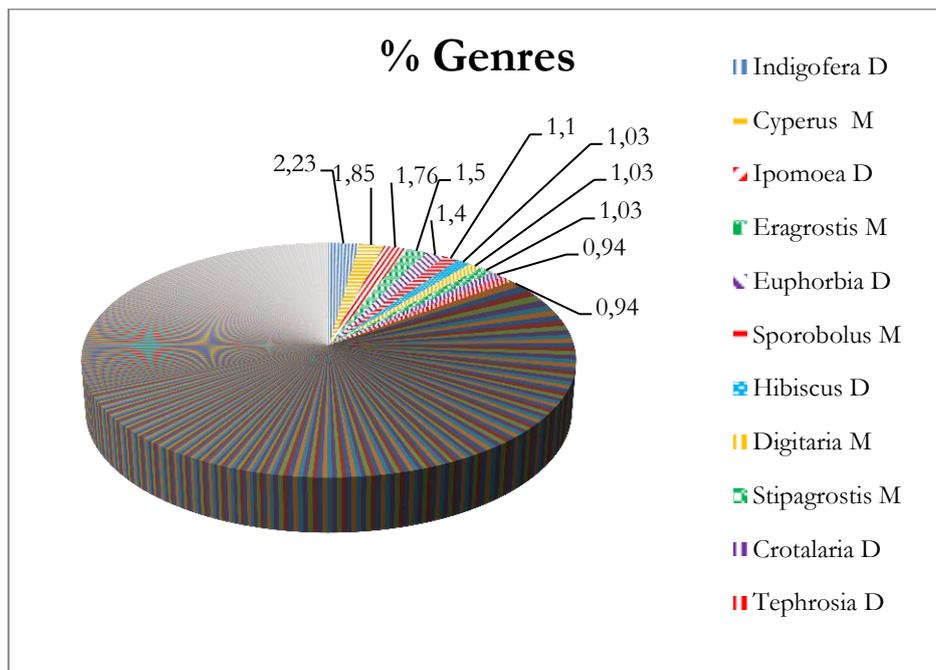


Figure 37 : Pourcentage des principaux genres au niveau de la Flore de Mauritanie

4.1.1.1.3. Spectre taxonomique global des Espèces

La figure 38 représente les pourcentages d'espèces par famille. La famille des *Poaceae* domine en espèces (190 espèces, 17,77 %), suivie de celle des *Fabaceae* (96 espèces, 8,98 %). En ajoutant à ces deux familles les *Asteraceae*, *Cyperaceae*, *Euphorbiaceae*, *Convolvulaceae*, *Malvaceae* et *Chenopodiaceae*, les huit familles renferment plus de 50 % des espèces de la flore mauritanienne.

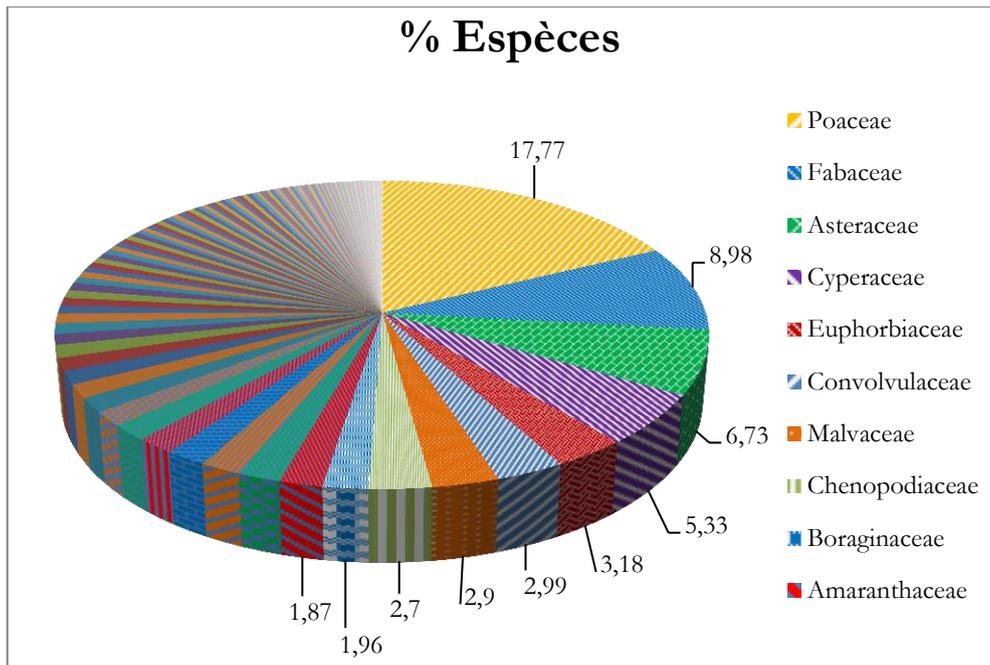


Figure 38 : Pourcentage global des espèces de la Flore de Mauritanie

4.1.1.2. Spectre biologique global de la flore vasculaire de Mauritanie

La variation de la physionomie et du port des herbacées et des ligneux permet de les classer en plusieurs catégories et d'en établir le spectre biologique. Le tableau 29 et la figure 39 donnent, par ordre décroissant, les pourcentages de ces types biologiques au sein de la flore de Mauritanie. Les résultats montrent la nette prédominance (sur les autres types biologiques) des Thérophytes (Th) qui représentent 50 % de l'ensemble des espèces.

Tableau 29 : Types biologiques au niveau de la flore globale de Mauritanie

Th : Thérophytes ; **Ch :** Chaméphytes ; **Meph :** Mésophanérophytes ; **G :** Géophytes ; **Miph :** Microphanérophytes ; **Hy :** Hydrophytes ; **H :** Hémicryptophytes ; **Li :** Lianes ; **Mph :** Macrophanérophytes ; **P :** Parasites ; **Nph :** Nanophanérophytes

Types	Effectifs	%	Types	Effectifs	%
Th	534	50	H	29	2,7
Ch	243	22,71	Li	20	1,87
Meph	83	7,77	Mph	15	1,4
G	57	5,33	P	11	1,03
Miph	43	4,02	Nph	1	0,09
Hy	33	3,08		1069	100

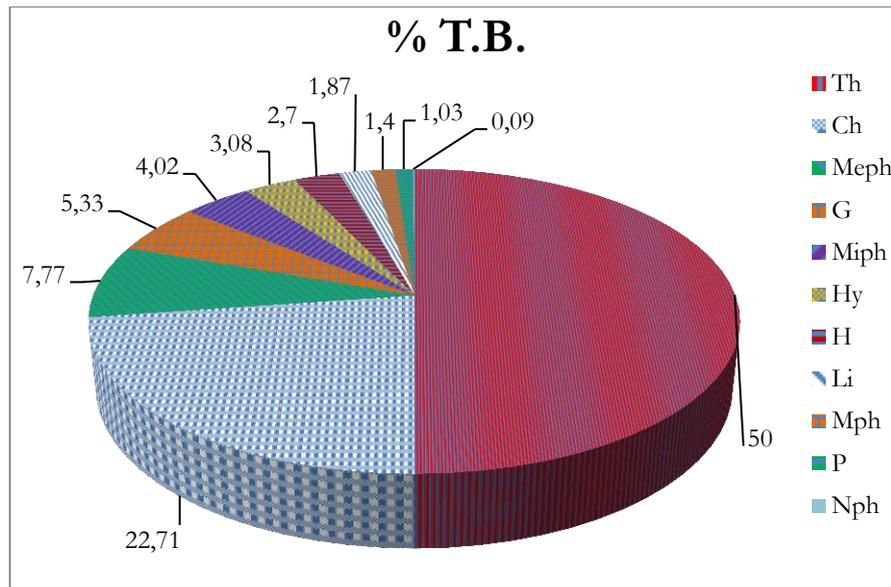


Figure 39 : Types biologiques de la flore globale de Mauritanie

4.1.1.3. Spectre chorologique global de la flore vasculaire de Mauritanie

Les aires de répartition géographique des différentes espèces font l'objet d'un classement appelé spectre chorologique. Le tableau 30 et la figure 40 récapitulent, par ordre décroissant, les pourcentages des principaux types applicables aux espèces mauritaniennes. Les résultats montrent que les espèces africaines (Af) dominent avec un pourcentage de 31,72 %. Ces espèces sont suivies respectivement par celles afro-asiatiques (As) avec 18,62 %, puis celles pantropicales (Pt) avec 12,92 %.

Tableau 30 : Répartition chorologique de la flore globale de Mauritanie

Af : Espèces africaines ; **Am :** Espèces afro-américaines ; **As :** Espèces afro-asiatiques ; **AmAs :** Espèces afro-américaines et asiatiques ; **Asu :** Espèces afro-asiatiques et australiennes ; **Cosm :** Espèces cosmopolites ; **Mas :** Espèces afro-malgaches et asiatiques ; **M :** Espèces afro-malgaches ; **Masue :** Espèces afro-asiatiques -américaines-australienne ou européennes ; **MeSar :** Espèces méditerranéennes et saharo-arabiques ; **Me :** Espèces méditerranéennes ; **Metr :** Espèces méditerranéennes et tropicales ; **Pt :** Espèces pantropicales ; **SarSan :** Espèces saharo-arabiques et soudano-angolanes ; **Sar :** Espèces saharo-arabiques ; **San :** Espèces soudano-angolanes ; **Eso :** Espèces endémiques du Sahara océanique ; **Es :** Espèces endémiques sahariennes ; **E :** Espèces endémiques de Mauritanie ; **N :** Espèces nouvelles pour la Mauritanie

Types	Effectifs	%	Types	Effectifs	%
Af	339	31,72	Asu	21	1,96
As	199	18,62	San	18	1,68
Pt	138	12,92	AmAs	14	1,31
Sar	74	6,92	Es	13	1,22
Me	61	5,72	E	9	0,84
Masue	44	4,11	N	7	0,65
Am	37	3,46	Mettr	6	0,56
Cosm	33	3,09	Eso	4	0,37
M	24	2,24	MeSar	3	0,28
Mas	24	2,24	SarSan	1	0,09
				1069	100

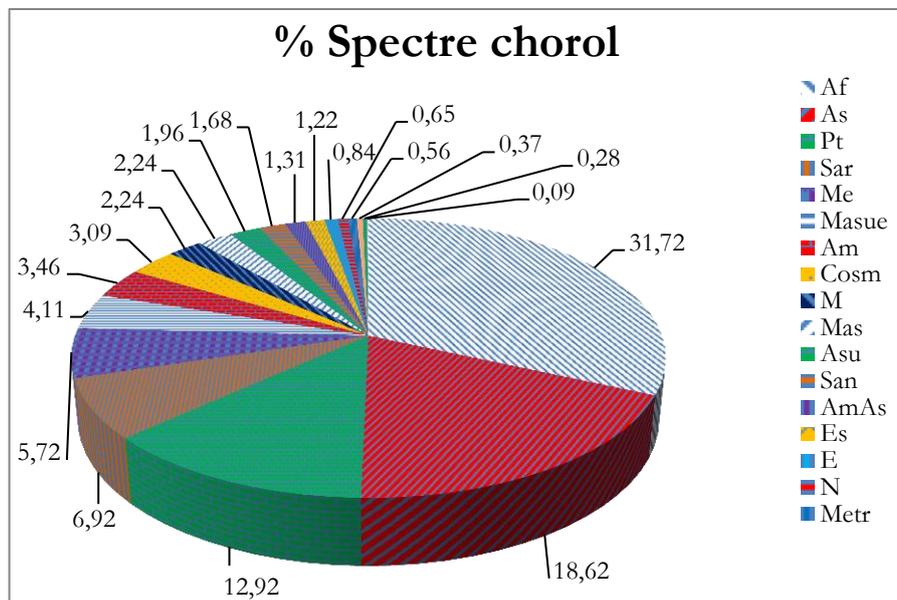


Figure 40 : Répartition chorologique de la flore globale de Mauritanie

Synthèse 4 :

Sur les 125 familles répertoriées dans la littérature, 60 (48 %) sont polygénériques et plurispécifiques, alors que 65 (52 %) sont monogénériques (dont 45 familles sont à la fois monogénériques et monospécifiques). La prédominance des Dicotylédones est nette au niveau des spectres taxonomiques des familles, des genres et des espèces. Au niveau des espèces, 8 familles représentent plus de 50 % des 1069 espèces considérées comme potentiellement existantes en Mauritanie (*Poaceae*, *Fabaceae*, *Asteraceae*, *Cyperaceae*, *Euphorbiaceae*, *Convolvulaceae*, *Malvaceae* et *Chenopodiaceae*).

S'agissant du spectre biologique de la flore globale de Mauritanie, les Thérophytes dominent avec 50 % de l'ensemble des espèces, tandis que les Chaméphytes viennent en deuxième position avec 22,71 %.

Le spectre chorologique de la flore globale de Mauritanie montre que les espèces africaines occupent la première place avec 31,72 %, suivies respectivement par les espèces afro-asiatiques (18,62 %) et pantropicales (12,92 %).

4.1.2. Flore relevée

4.1.2.1. Flore herbacée et ligneuse

Comme pour la flore globale de Mauritanie, nous avons procédé de la même manière en déterminant respectivement les spectres taxonomique, biologique et chorologique au niveau des 135 espèces herbacées et ligneuses que nous avons relevées. Ces spectres sont respectivement déterminés pour les familles, les genres et les espèces.

Les 135 espèces relevées (herbacées et ligneuses) se répartissent dans 107 genres et 45 familles.

4.1.2.1.1. Spectre taxonomique des espèces herbacées et ligneuses relevées

4.1.2.1.1.1. Spectre taxonomique des Familles

Le tableau 31 et la figure 41 montrent la prépondérance des familles appartenant aux Dicotylédones (82,22 %). Cette dominance est plus marquée que dans le cas précédent de la flore globale de Mauritanie (71,56 %).

Tableau 31 : Pourcentage des familles (herbacées et ligneux)

Classes	Effectifs	%
D	111	82,22
M	24	17,78
	135	100

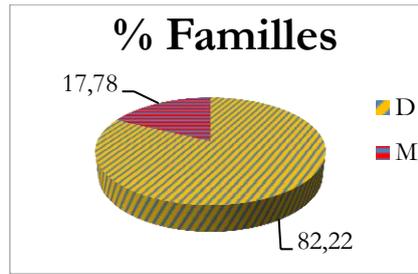


Figure 41 : Pourcentage des familles (herbacées et ligneux)

4.1.2.1.1.2. Spectre taxonomique des Genres

Les genres de la classe des Dicotylédones dominent avec un pourcentage de 84,11 % (tableau 32 et figure 42). Ce pourcentage est plus élevé que celui obtenu dans le cadre de la flore globale de Mauritanie (75,52 %).

Tableau 32 : Pourcentage des genres (herbacées et ligneux)

Classes	Genres	%
D	90	84,11
M	17	15,89
	107	100

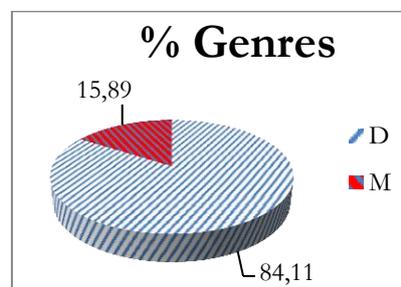


Figure 42 : Pourcentage des genres (herbacés et ligneux)

La figure 43 montre que le genre *Acacia* (*Mimosaceae*) domine les effectifs avec 6 espèces relevées (4,46 %). Il est suivi du genre *Aristida* (*Poaceae*) avec 5 espèces (3,72 %).

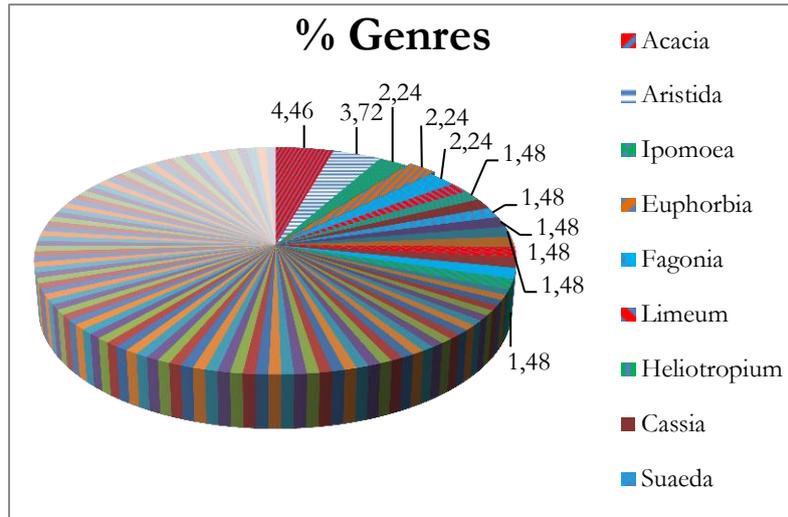


Figure 43 : Pourcentage des principaux genres (herbacées et ligneux)

4.1.2.1.1.3. Spectre taxonomique des Espèces

La figure 44 présente la répartition des espèces par famille. La famille des *Poaceae* (de la classe des Monocotylédones) domine les effectifs avec 16,34 %, suivie de celle des *Fabaceae* (de la classe des Dicotylédones) avec 9,63 %. Le même ordre de classement est obtenu pour la flore globale de Mauritanie (17,77 % chez les *Poaceae* et 8,98 % chez les *Fabaceae*).

Les familles des *Poaceae*, *Fabaceae*, *Mimosaceae*, *Aizoaceae*, *Chenopodiaceae*, *Zygophyllaceae* et *Asteraceae* regroupent, par ordre décroissant, plus de 50 % des 135 espèces herbacées et ligneuses relevées.

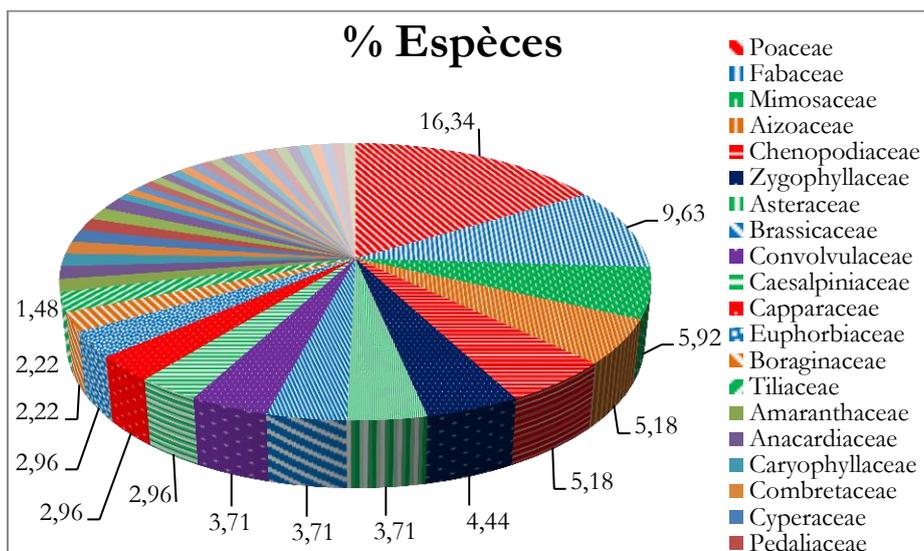


Figure 44 : Pourcentage des espèces herbacées et ligneuses relevées

4.1.2.1.2. Spectre biologique des espèces herbacées et ligneuses relevées

Comme dans le cas de la flore globale de Mauritanie, les Thérophytes dominent les effectifs (tableau 33 et figure 45) avec 48,9 % (près des 50 % obtenus chez la flore globale). Les Mésophanérophytes suivent l'ordre en s'intercalant entre les Thérophytes et les Chaméphytes.

4.1.2.1.3. Spectre chorologique des espèces herbacées et ligneuses relevées

Le spectre de la répartition chorologique (tableau 34 et figure 46) montre que les espèces afro-asiatiques dominent les effectifs (25,93 %) dépassant ainsi celles africaines (22,97 %), contrairement à ce qui est observé dans la flore globale. Les espèces saharo-arabiques (Sar) viennent en troisième position avec 20 % (à la place de celles pantropicales dans la flore globale).

Tableau 33 : Types biologiques (herbacées et ligneux)

Th : Thérophytes ; **Ch :** Chaméphytes ; **Meph :** Mésophanérophytes ; **G :** Géophytes ; **Miph :** Microphanérophytes ; **Hy :** Hydrophytes ; **H :** Hémicryptophytes ; **Mph :** Macrophanérophytes ; **P :** Parasites

Types	Effectifs	%
Th	66	48,9
Meph	24	17,8
Ch	22	16,3
H	11	8,14
G	3	2,22
Miph	3	2,22
Mph	3	2,22
P	2	1,5
Hy	1	0,7
	135	100

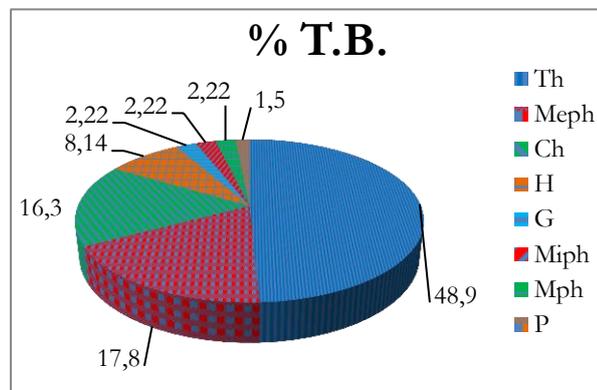


Figure 45 : Types biologiques (herbacées et ligneux)

Tableau 34 : Répartition chorologique (herbacées et ligneux)

Af : Espèces africaines ; **Am** : Espèces afro-américaines ; **AmAs** : Espèces afro-américaines et asiatiques ; **Mas** : Espèces afro-malgaches et asiatiques ; **Asu** : Espèces afro-asiatiques et australiennes ; **As** : Espèces afro-asiatiques ; **Cosm** : Espèces cosmopolites ; **Me** : Espèces méditerranéennes ; **M** : Espèces afro-malgaches ; **Masue** : Espèces afro-asiatiques -américaines-australiennes ou européennes ; **SarSan** : Espèces saharo-arabiques et soudano-angolanes ; **MeSar** : Espèces méditerranéennes et saharo-arabiques ; **Metr** : Espèces méditerranéennes et tropicales ; **Pt** : Espèces pantropicales ; **Sar** : Espèces saharo-arabiques ; **San** : Espèces soudano-angolanes ; **Es** : Espèces endémiques sahariennes ; **E** : Espèces endémiques de Mauritanie

Types	Effectifs	%	Types	Effectifs	%
As	35	25,93	E	2	1,48
Af	31	22,97	Am	1	0,74
Sar	27	20	Asu	1	0,74
Pt	10	7,42	AmAs	1	0,74
San	8	5,92	Es	1	0,74
Me	5	3,7	Metr	1	0,74
Cosm	5	3,7	MeSar	1	0,74
Masue	3	2,22	SarSan	1	0,74
Mas	2	1,48		135	100

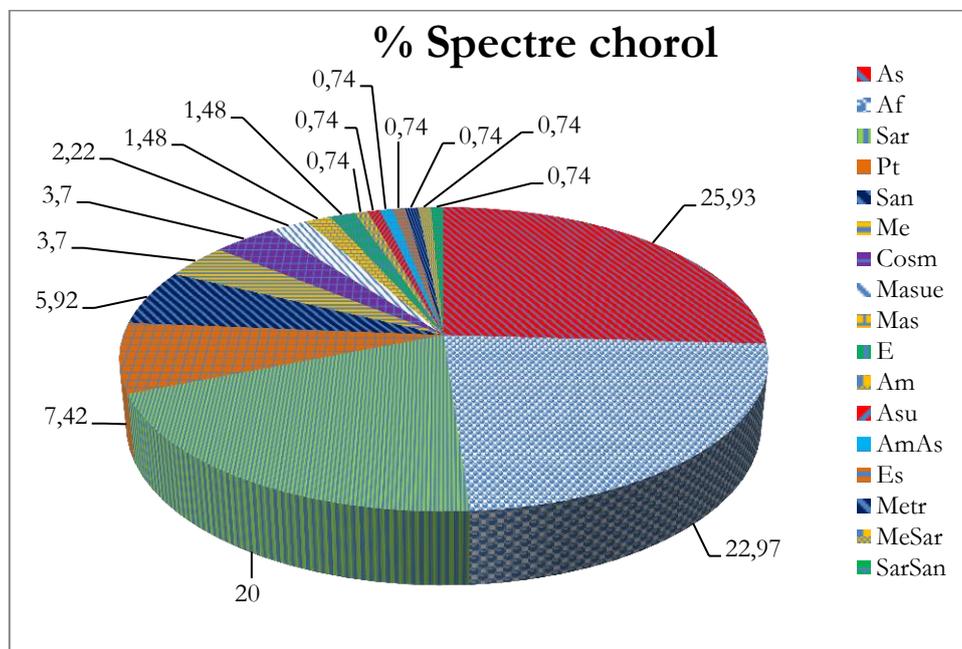


Figure 46 : Répartition chorologique (herbacées et ligneux)

Synthèse 5 :

Les 135 espèces relevées (herbacées et ligneuses) se répartissent dans 107 genres et 45 familles.

Le spectre taxonomique de l'ensemble des 135 espèces relevées (dont 105 herbacées et 30 ligneuses) montre la prédominance des Dicotylédones par rapport aux Monocotylédones avec 82,22 % (plus qu'au niveau de la flore de Mauritanie au sein de laquelle cette classe est en tête avec 71,56 %). Les *Poaceae* et les *Fabaceae* dominent l'ensemble des espèces comme c'est le cas pour la flore globale de Mauritanie. Les 7 familles suivantes regroupent, par ordre décroissant, plus de 50 % des 135 espèces herbacées et ligneuses relevées : *Poaceae*, *Fabaceae*, *Mimosaceae*, *Aizooaceae*, *Chenopodiaceae*, *Zygophyllaceae* et *Asteraceae*.

S'agissant du spectre biologique, les Thérophytes dominent pour l'ensemble des 135 espèces herbacées et ligneuses relevées avec 48,9 % (à peu près le même pourcentage que pour la flore globale de Mauritanie).

Au niveau du spectre chorologique de l'ensemble des espèces herbacées et ligneuses relevées, les espèces afro-asiatiques dominent avec 25,93 %, suivies respectivement par celles africaines (22,97 %) et saharo-arabiques (20 %).

4.1.2.2. Flore herbacée relevée

Dans notre étude, nous avons réalisé 100 relevés relatifs aux herbacées dans les différentes régions de Mauritanie.

Au niveau de ces herbacées, nous avons identifié 105 espèces qui appartiennent à 83 genres et à 34 familles. Parmi ces familles, 32 (94,12 %) appartiennent aux Dicotylédones, tandis que les Monocotylédones ne représentent que 2 familles (5,88 %). Au sein de la classe des Dicotylédones, il y a 66 genres (79,52 %) et 80 espèces (76,92 %). Les Monocotylédones regroupent 17 genres (20,48 %) et 25 espèces (23,08 %).

4.1.2.2.1. Spectre taxonomique des herbacées relevées

4.1.2.2.1.1. Spectre taxonomique des Familles

Le tableau 35 et la figure 47 donnent la répartition des familles avec une prédominance des Dicotylédones par rapport aux Monocotylédones ; ceci est conforme à la tendance déjà observée au sein de la flore globale.

Tableau 35 : Pourcentage des familles (herbacées relevées)

Classes	Effectifs	%
D	81	77,14
M	24	22,86
	105	100

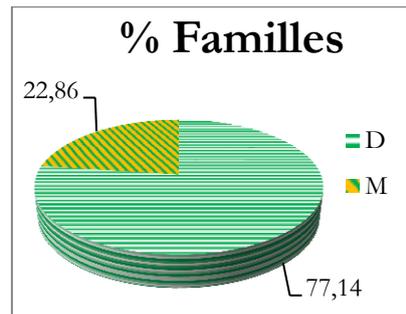


Figure 47 : Pourcentage des familles (herbacées relevées)

4.1.2.2.1.2. Spectre taxonomique des Genres

Le tableau 36 et la figure 48 illustrent la nette prédominance, au sein des genres, des Dicotylédones par rapport aux Monocotylédones.

Tableau 36 : Pourcentage des genres (herbacées relevées)

Classes	Effectifs	%
D	66	79,52
M	17	20,48
	83	100

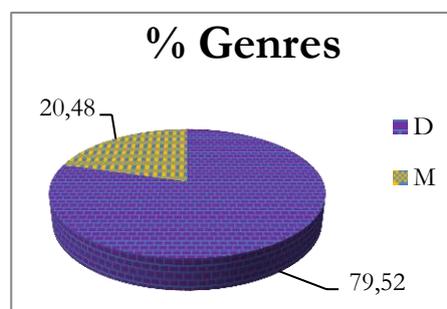


Figure 48 : Pourcentage des genres (herbacées relevées)

4.1.2.2.1.3. Spectre taxonomique des Espèces

La lecture du tableau 37 et de la figure 49 montre que la famille des *Poaceae* renferme le pourcentage le plus important en espèces (21,9 %), suivie de celle des *Fabaceae* (10,57 %). Cette tendance est conforme à celle déjà observée pour la flore globale de Mauritanie. Les familles suivantes totalisent plus de 50 % de l'ensemble des herbacées relevées. Il s'agit, par ordre décroissant du nombre d'espèces, des familles des *Poaceae*, *Fabaceae*, *Aizoaceae*, *Chenopodiaceae* et *Zygophyllaceae*.

Tableau 37 : Pourcentage des espèces herbacées relevées

Familles	Espèces	%	Familles	Espèces	%
<i>Poaceae</i>	23	21,9	<i>Asclepiadaceae</i>	1	0,95
<i>Fabaceae</i>	11	10,57	<i>Asphodelaceae</i>	1	0,95
<i>Aizoaceae</i>	7	6,67	<i>Capparaceae</i>	1	0,95
<i>Chenopodiaceae</i>	7	6,67	<i>Cucurbitaceae</i>	1	0,95
<i>Zygophyllaceae</i>	6	5,7	<i>Elatinaceae</i>	1	0,95
<i>Asteraceae</i>	5	4,77	<i>Frankeniaceae</i>	1	0,95
<i>Brassicaceae</i>	5	4,77	<i>Geraniaceae</i>	1	0,95
<i>Convolvulaceae</i>	4	3,8	<i>Lamiaceae</i>	1	0,95
<i>Euphorbiaceae</i>	4	3,8	<i>Malvaceae</i>	1	0,95
<i>Boraginaceae</i>	3	2,85	<i>Neuradaceae</i>	1	0,95
<i>Amaranthaceae</i>	2	1,9	<i>Nyctaginaceae</i>	1	0,95
<i>Caesalpiniaceae</i>	2	1,9	<i>Orobanchaceae</i>	1	0,95
<i>Caryophyllaceae</i>	2	1,9	<i>Polygalaceae</i>	1	0,95
<i>Cyperaceae</i>	2	1,9	<i>Resedaceae</i>	1	0,95
<i>Pedaliaceae</i>	2	1,9	<i>Scrophulariaceae</i>	1	0,95
<i>Tiliaceae</i>	2	1,9	<i>Solanaceae</i>	1	0,95
<i>Amaryllidaceae</i>	1	0,95	<i>Tribulaceae</i>	1	0,95
				105	100

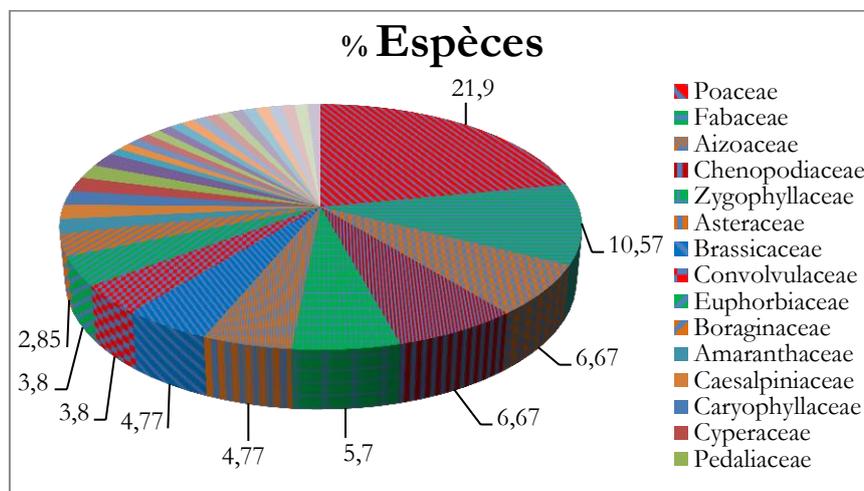


Figure 49 : Pourcentage des espèces herbacées relevées

4.1.2.2.2. Spectre biologique des herbacées relevées

Le tableau 38 et la figure 50 montrent que les Thérophytes (Th) prédominent, au niveau du spectre biologique des herbacées relevées, avec 62,86 %, suivis par les Chaméphytes (Ch) avec 20,95 %. Ce résultat permet de voir que les Thérophytes, au niveau des espèces relevées, dépassent ceux de la flore globale (62,86 % contre 50 %), alors qu'au niveau des Chaméphytes, les pourcentages sont relativement identiques (20,95 % contre 22,71 %).

Tableau 38 : Types biologiques des espèces herbacées relevées

Th : Thérophytes ; **Ch :** Chaméphytes ; **H :** Hémicryptophytes ; **G :** Géophytes ; **P :** Parasites ; **Hy :** Hydrophytes

Types	Effectifs	%	Types	Effectifs	%
Th	66	62,86	G	3	2,86
Ch	22	20,95	P	2	1,9
H	11	10,48	Hy	1	0,95
				105	100

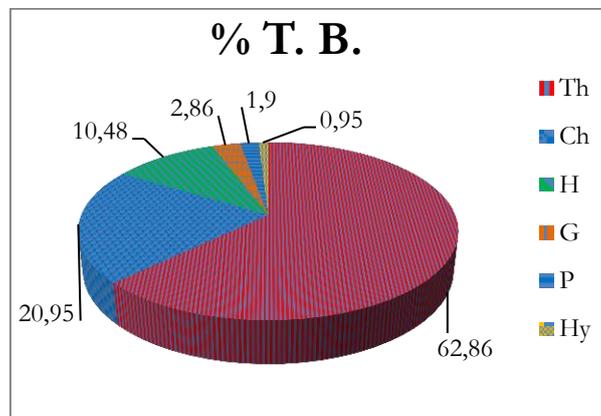


Figure 50 : Types biologiques des espèces herbacées relevées

4.1.2.2.3. Spectre chorologique des herbacées relevées

Le tableau 39 et la figure 51 révèlent la prédominance, au sein des herbacées relevées, des espèces saharo-arabiques (Sar), anciennement appelées saharo-sindiennes, avec 24,76 %, suivies des espèces afro-asiatiques (As) avec 22,86 %. Cet ordre est différent du classement pour la flore globale. En effet, les espèces saharo-arabiques ne représentent que 6,92 % dans la flore globale (tableau 30).

Tableau 39 : Répartition chorologique des espèces herbacées relevées

Af : Espèces africaines ; **Am** : Espèces afro-américaines ; **As** : Espèces afro-asiatiques ; **AmAs** : Espèces afro-américaines et asiatiques ; **Asu** : Espèces afro-asiatiques et australiennes ; **Cosm** : Espèces cosmopolites ; **Mas** : Espèces afro-malgaches et asiatiques ; **M** : Espèces afro-malgaches ; **Masue** : Espèces afro-asiatiques -américaines-australiennes ou européennes ; **MeSar** : Espèces méditerranéennes et saharo-arabiques ; **Me** : Espèces méditerranéennes ; **Metr** : Espèces méditerranéennes et tropicales ; **Pt** : Espèces pantropicales ; **SarSan** : Espèces saharo-arabiques et soudano-angolanes ; **Sar** : Espèces saharo-arabiques ; **San** : Espèces soudano-angolanes ; **Es** : Espèces endémiques sahariennes ; **E** : Espèces endémiques de Mauritanie

Types	Effectifs	%	Types	Effectifs	%
Sar	26	24,76	Mas	2	1,90
As	24	22,86	E	2	1,90
Af	16	15,24	Am	1	0,95
Pt	9	8,57	Asu	1	0,95
San	7	6,67	AmAs	1	0,95
Me	5	4,76	Es	1	0,95
Cosm	5	4,76	Metr	1	0,95
Masue	3	2,86	SarSan	1	0,95
				105	100,00

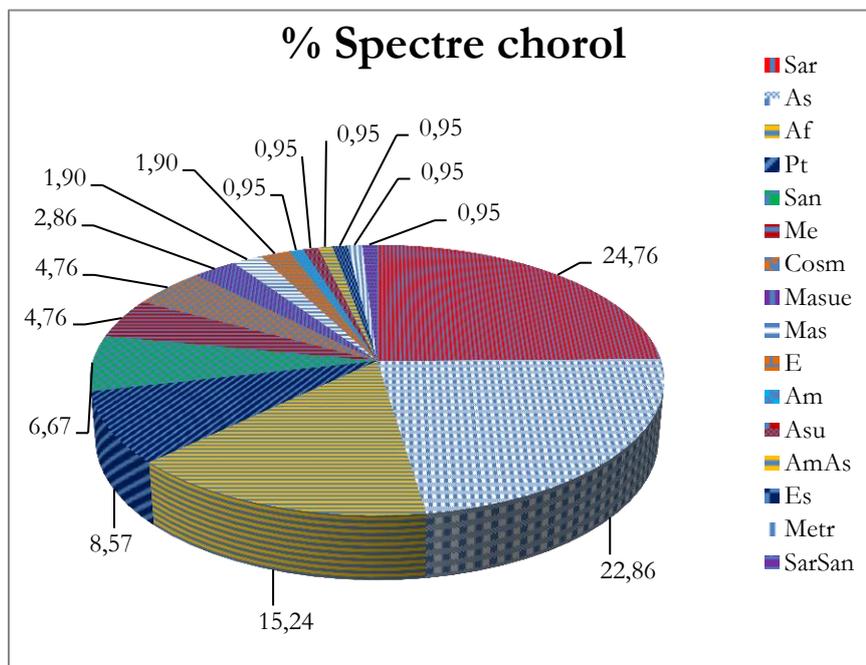


Figure 51 : Répartition chorologique des espèces herbacées relevées

Synthèse 6 :

Les 105 espèces herbacées (dont 80 sont des Dicotylédones, soit 76,92 %), sur lesquelles a porté la présente étude, ont été relevées dans les domaines saharo-sahélien, sahélo-soudanien et littoral et se répartissent dans 83 genres (dont 66 au sein des Dicotylédones, soit 79,52 %) et 34 familles (dont 32 parmi les Dicotylédones, soit 94,12 %). La prédominance des Dicotylédones, au niveau des familles, genres et espèces est conforme à ce qui a déjà été observé pour la flore globale de Mauritanie, ainsi que pour l'ensemble des espèces herbacées et ligneuses relevées.

Les *Poaceae* et les *Fabaceae* dominent les effectifs des espèces avec des pourcentages respectifs de 21,9 % et 10,57 %. Cette tendance rappelle également ce qui a été indiqué pour la flore globale de Mauritanie et pour les 135 espèces herbacées et ligneuses relevées. Les 5 familles suivantes regroupent, par ordre décroissant, plus de 50 % des 105 espèces herbacées relevées : *Poaceae*, *Fabaceae*, *Aizoaceae*, *Chenopodiaceae* et *Zygophyllaceae*.

Les Thérophytes, les Chaméphytes et les Hémicryptophytes dominent le spectre biologique avec des pourcentages respectifs de 62,86 %, 20,95 % et 10,48 % sur l'ensemble des 105 espèces herbacées relevées.

Le spectre chorologique est caractérisé par la domination des espèces saharo-arabiques, afro-asiatiques et africaines avec les pourcentages respectifs de 24,76 %, 22,86 % et 15,24 % sur les 105 herbacées relevées.

4.1.2.3. Flore ligneuse relevée

Les 30 relevés des ligneux ont été réalisés dans le domaine sahélo-soudanien (28 relevés) et en zone saharo-sahélienne (2 relevés). Ces relevés ont permis d'identifier 30 espèces appartenant à 24 genres et à 15 familles.

4.1.2.3.1. Spectre taxonomique

4.1.2.3.1.1. Spectre des Familles

Les 30 espèces ligneuses ont été relevées dans 15 familles regroupées dans la classe des Dicotylédones.

4.1.2.3.1.2. Spectre des Genres

Le tableau 40 et la figure 52 montrent, par ordre décroissant du nombre d'espèces, que parmi les 24 genres auxquels appartiennent les espèces relevées, celui qui est le plus représenté est

Acacia (*Mimosaceae*) avec 6 espèces (20 %). Le genre *Ziziphus* est représenté par 2 espèces, alors que les 22 autres genres sont monospécifiques.

Tableau 40 : Pourcentage des genres (ligneux relevés)

Familles	Genres	Espèces	%	Familles	Genres	Espèces	%
<i>Mimosaceae</i>	<i>Acacia</i>	6	20	<i>Combretaceae</i>	<i>Combretum</i>	1	3,33
<i>Rhamnaceae</i>	<i>Ziziphus</i>	2	6,67	<i>Combretaceae</i>	<i>Guiera</i>	1	3,33
<i>Tiliaceae</i>	<i>Grewia</i>	1	3,33	<i>Capparaceae</i>	<i>Boscia</i>	1	3,33
<i>Tamaricaceae</i>	<i>Tamarix</i>	1	3,33	<i>Capparaceae</i>	<i>Capparis</i>	1	3,33
<i>Sterculiaceae</i>	<i>Sterculia</i>	1	3,33	<i>Capparaceae</i>	<i>Maerua</i>	1	3,33
<i>Salvadoraceae</i>	<i>Salvadora</i>	1	3,33	<i>Caesalpiniaceae</i>	<i>Baubinia</i>	1	3,33
<i>Rubiaceae</i>	<i>Feretia</i>	1	3,33	<i>Caesalpiniaceae</i>	<i>Piliostigma</i>	1	3,33
<i>Rubiaceae</i>	<i>Mitragyna</i>	1	3,33	<i>Bursерaceae</i>	<i>Commiphora</i>	1	3,33
<i>Mimosaceae</i>	<i>Dichrostachys</i>	1	3,33	<i>Bombacaceae</i>	<i>Adansonia</i>	1	3,33
<i>Mimosaceae</i>	<i>Faidherbia</i>	1	3,33	<i>Balanitaceae</i>	<i>Balanites</i>	1	3,33
<i>Fabaceae</i>	<i>Dalbergia</i>	1	3,33	<i>Anacardiaceae</i>	<i>Lannea</i>	1	3,33
<i>Fabaceae</i>	<i>Pterocarpus</i>	1	3,33	<i>Anacardiaceae</i>	<i>Sclerocarya</i>	1	3,33
						30	100

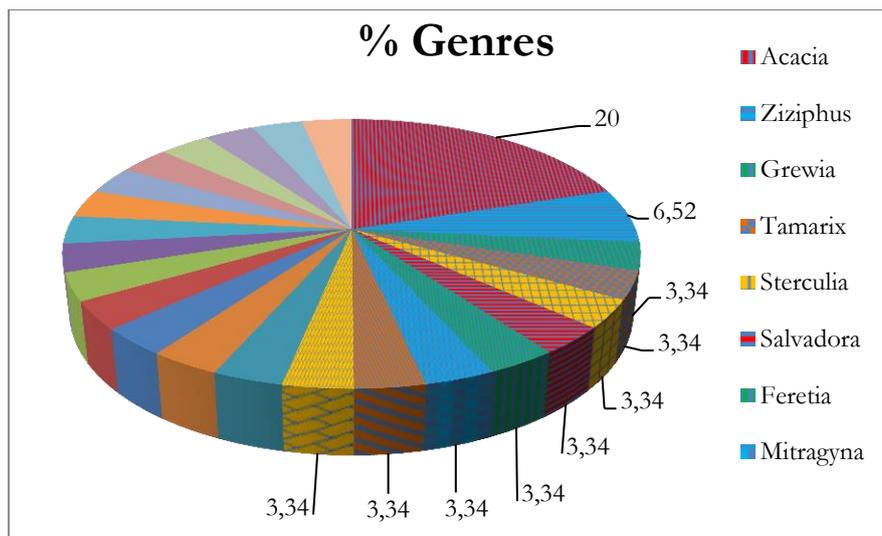


Figure 52 : Pourcentage des genres (ligneux relevés)

4.1.2.3.1.3. Spectre des Espèces

Le tableau 41 et la figure 53 présentent la répartition des espèces suivant les familles. La famille des *Mimosaceae* domine avec 26,67 %. Les *Capparaceae* occupent le second rang avec 10 % de l'ensemble des espèces ligneuses relevées. Quatre familles représentées par les *Mimosaceae*, *Capparaceae*, *Anacardiaceae* et *Caesalpiniaceae* renferment plus de 50 % de l'ensemble des ligneux relevés.

Tableau 41 : Pourcentage des espèces ligneuses relevées

Familles	Espèces	%	Familles	Espèces	%
<i>Mimosaceae</i>	8	26,67	<i>Balanitaceae</i>	1	3,33
<i>Capparaceae</i>	3	10	<i>Bombacaceae</i>	1	3,33
<i>Anacardiaceae</i>	2	6,67	<i>Burseraceae</i>	1	3,33
<i>Caesalpiniaceae</i>	2	6,67	<i>Salvadoraceae</i>	1	3,33
<i>Combretaceae</i>	2	6,67	<i>Sterculiaceae</i>	1	3,33
<i>Fabaceae</i>	2	6,67	<i>Tamaricaceae</i>	1	3,33
<i>Rhamnaceae</i>	2	6,67	<i>Tiliaceae</i>	1	3,33
<i>Rubiaceae</i>	2	6,67		30	100

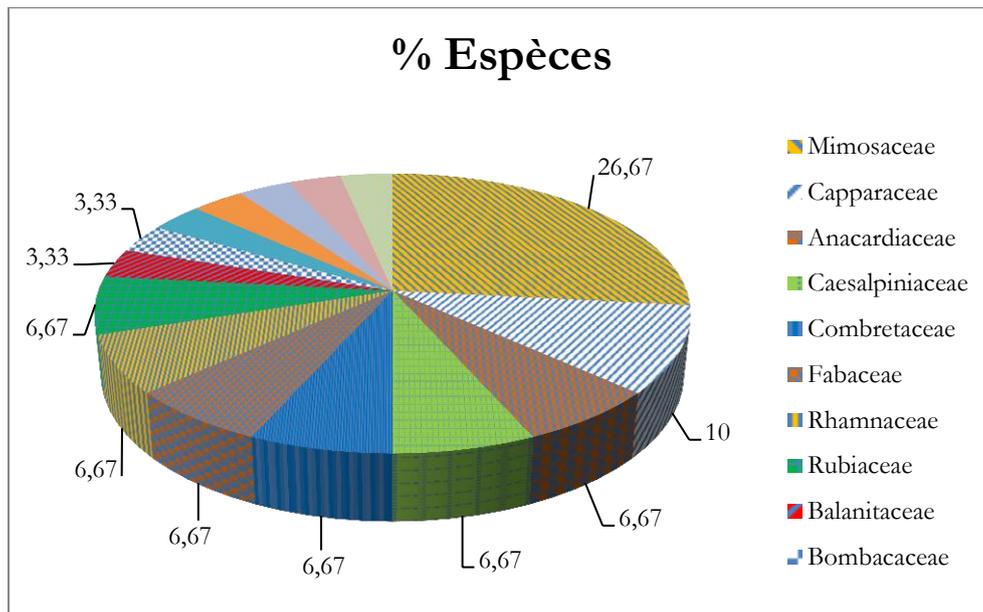


Figure 53 : Pourcentage des espèces ligneuses relevées

4.1.2.3.2. Spectre biologique des espèces ligneuses relevées

Tableau 42 : Types biologiques des espèces ligneuses relevées

Meph : espèces mésophanérophytes ; **Miph** : espèces microphanérophytes ; **Mph** : espèces macrophanérophytes

Classe	Types	Effectifs	%
D	Meph	24	80
D	Miph	3	10
D	Mph	3	10
		30	100

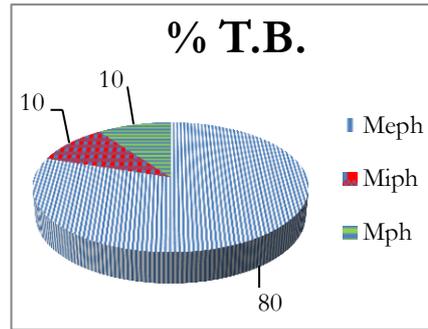


Figure 54 : Types biologiques des espèces ligneuses relevées

Le tableau 42 et la figure 54 donnent la répartition des types biologiques avec une large prédominance des Mésophanérophytes (Meph) qui représentent 80 % des espèces relevées. Les Microphanérophytes (Miph) et les Macrophanérophytes (Mph) sont faiblement représentés avec des pourcentages identiques (10 % pour chacun des deux types).

4.1.2.3.3. Spectre chorologique des espèces ligneuses relevées

Les espèces africaines (Af) représentent 50 % des espèces ligneuses relevées (tableau 43 et figure 55). La dominance de ces espèces africaines a été notée dans la flore globale avec 31,72 %. Les espèces afro-asiatiques (As) occupent la seconde place avec 36,67 %.

Tableau 43 : Répartition chorologique des espèces ligneuses relevées

Af : Espèces africaines ; **As :** Espèces afro-asiatiques ; **Sar :** Espèces saharo-arabiques ; **Pt :** Espèces pantropicales ; **San :** Espèces soudano-angolanes ; **MeSar :** Espèces méditerranéennes et saharo-arabiques

Types	Effectifs	%
Af	15	50,00
As	11	36,67
Sar	1	3,33
Pt	1	3,33
San	1	3,33
MeSar	1	3,33
	30	100,00

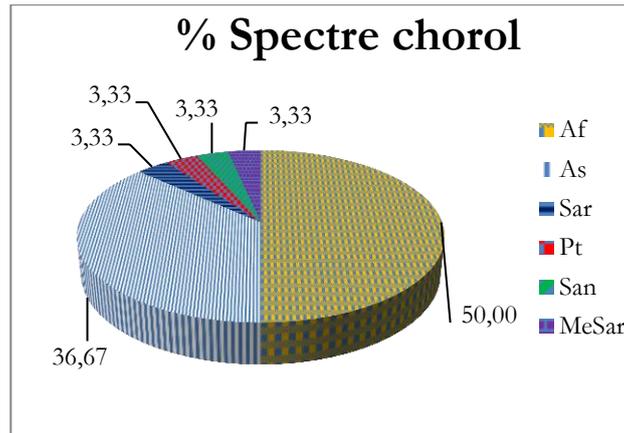


Figure 55 : Répartition chorologique des espèces ligneuses relevées

Synthèse 7 :

Les 30 espèces ligneuses (dont 6 ont été relevées en zone saharo-sahélienne et 29 en zone sahélo-soudanienne) se répartissent dans 24 genres et 15 familles qui sont toutes des Dicotylédones. Le genre *Acacia* est le mieux représenté (6 espèces), suivi du genre *Ziziphus* (2 espèces). Les 22 autres genres sont monospécifiques. Au niveau des familles, les *Mimosaceae* sont en tête avec 8 espèces, suivies des *Capparaceae* avec 3 espèces. Plus de 50 % des espèces se répartissent dans les 4 premières familles, à savoir : *Mimosaceae*, *Capparaceae*, *Anacardiaceae* et *Caesalpinaceae*.

Pour le spectre biologique des ligneux relevés, les Mésophanérophytes sont représentés par 24 espèces (80 %), tandis que les Microphanérophytes et les Macrophanérophytes se répartissent à égalité les 6 espèces restantes (10 %).

Au niveau chorologique, les espèces africaines regroupent 15 espèces (50 %), suivies de celles afro-asiatiques avec 11 espèces (36,67 %).

4.1.3. Zone saharo-sahélienne

135 espèces herbacées et ligneuses ont été relevées, dont 93 dans la zone saharo-sahélienne et les autres dans les zones sahélo-soudanienne et littorale.

4.1.3.1. Flore herbacée et ligneuse en zone saharo-sahélienne

Les 93 espèces herbacées et ligneuses relevées en zone saharo-sahélienne se répartissent en 87 espèces herbacées et 6 espèces ligneuses. Ces espèces se regroupent dans 76 genres et 36 familles.

4.1.3.1.1. Spectre taxonomique en zone saharo-sahélienne (herbacées et ligneux)

4.1.3.1.1.1. Spectre des Familles

Tableau 44 : Pourcentage des familles (herb. et lign.) en zone saharo-sahélienne

Classes	Effectifs	%
D	72	77,42
M	21	22,58
	93	100,00

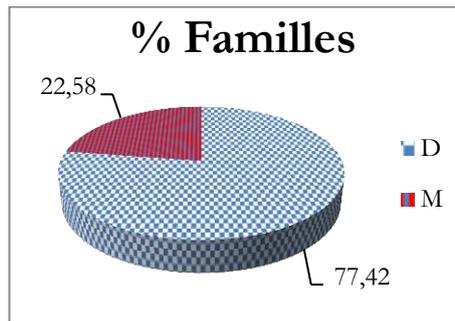


Figure 56 : Pourcentage des familles (herb. et lign.) en zone saharo-sahélienne

Le tableau 44 et la figure 56 montrent la prédominance des familles des Dicotylédones (77,42 %) et une faible proportion des Monocotylédones (22,58 %).

4.1.3.1.1.2. Spectre des Genres

Le genre *Aristida* (*Poaceae*) domine avec 5,38 % (figure 57).

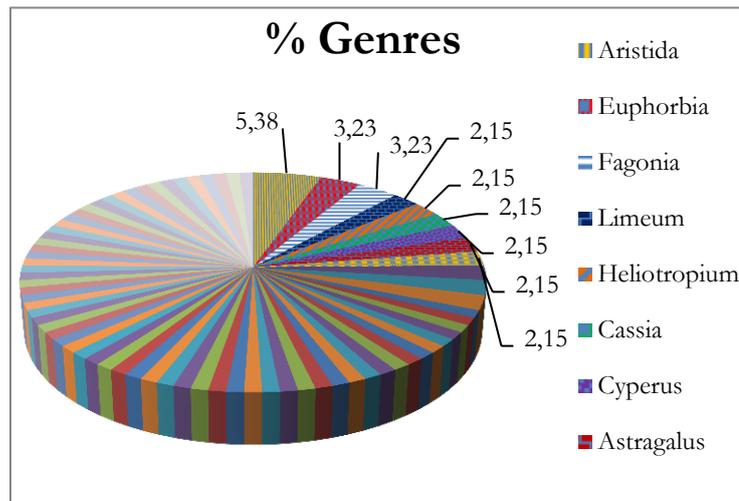


Figure 57 : Pourcentages des genres (herb. et lign.) en zone saharo-sahélienne

4.1.3.1.1.3. Spectre des Espèces

Tableau 45 : Pourcentage des espèces (herb. et lign.) en zone saharo-sahélienne

Familles	Espèces	%	Familles	Espèces	%
<i>Poaceae</i>	19	20,43	<i>Asclepiadaceae</i>	1	1,08
<i>Fabaceae</i>	9	9,68	<i>Asphodelaceae</i>	1	1,08
<i>Asteraceae</i>	5	5,38	<i>Burseraceae</i>	1	1,08
<i>Brassicaceae</i>	5	5,38	<i>Chenopodiaceae</i>	1	1,08
<i>Zygophyllaceae</i>	5	5,38	<i>Cucurbitaceae</i>	1	1,08
<i>Aizoaceae</i>	4	4,30	<i>Elatinaceae</i>	1	1,08
<i>Euphorbiaceae</i>	4	4,30	<i>Frankeniaceae</i>	1	1,08
<i>Boraginaceae</i>	3	3,23	<i>Geraniaceae</i>	1	1,08
<i>Capparaceae</i>	3	3,23	<i>Lamiaceae</i>	1	1,08
<i>Convolvulaceae</i>	3	3,23	<i>Malvaceae</i>	1	1,08
<i>Amaranthaceae</i>	2	2,15	<i>Neuradaceae</i>	1	1,08
<i>Caesalpiniaceae</i>	2	2,15	<i>Nyctaginaceae</i>	1	1,08
<i>Caryophyllaceae</i>	2	2,15	<i>Orobanchaceae</i>	1	1,08
<i>Cyperaceae</i>	2	2,15	<i>Polygalaceae</i>	1	1,08
<i>Mimosaceae</i>	2	2,15	<i>Resedaceae</i>	1	1,08
<i>Pedaliaceae</i>	2	2,15	<i>Rhamnaceae</i>	1	1,08
<i>Tiliaceae</i>	2	2,15	<i>Solanaceae</i>	1	1,08
<i>Amaryllidaceae</i>	1	1,08	<i>Tribulaceae</i>	1	1,08
				93	100,00

La famille des *Poaceae* (tableau 45 et figure 58) représente 20,43 % de l'ensemble des espèces relevées dans le secteur saharo-sahélien. Cette famille domine la flore globale de Mauritanie avec 17,77 % de l'ensemble des espèces. Les *Fabaceae* occupent la deuxième place avec 9,68 % dans cette zone (8,98 % de la flore globale). Les familles des *Poaceae*, *Fabaceae*, *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Zygophyllaceae* et *Aizoaceae* totalisent plus de 50 % de l'ensemble des espèces herbacées et ligneuses en zone saharo-sahélienne.

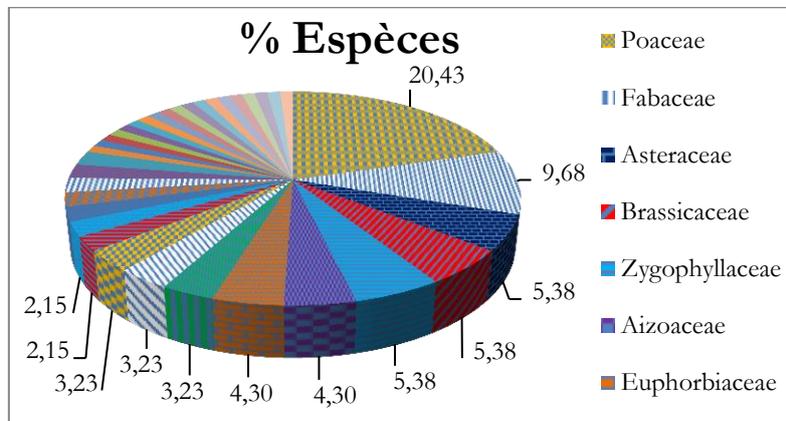


Figure 58 : Pourcentage des espèces (herb. et lign.) en zone saharo-sahélienne

4.1.3.1.2. Spectre biologique en zone saharo-sahélienne (herbacées et ligneux)

Les Thérophytes (Th) représentent le pourcentage le plus élevé (60,22 %), suivis des Chaméphytes (Ch) avec 18,28 % (tableau 46 et figure 59). Ces deux groupes représentent respectivement 50 % et 22,71 % de la flore globale. Les Hémicryptophytes (H) occupent la troisième place avec 10,75 %.

Tableau 46 : Types biologiques (herb. et lign.) en zone saharo-sahélienne

Th : Thérophytes ; **Ch** : Chaméphytes ; **H** : Hémicryptophytes ; **Meph** : Mésophanérophytes ; **G** : Géophytes ; **P** : Parasites

Types	Effectifs	%
Th	56	60,22
Ch	17	18,28
H	10	10,75
Meph	6	6,45
G	3	3,23
P	1	1,08
	93	100,00

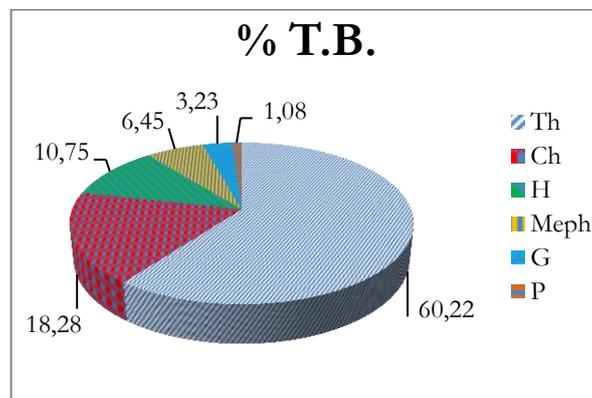


Figure 59 : Types biologiques (herb. et lign.) en zone saharo-sahélienne

4.1.3.1.3. Spectre chorologique en zone saharo-sahélienne (herbacées et ligneux)

Tableau 47 : Répartition chorologique (herb. et lign.) en zone saharo-sahélienne

Af : Espèces africaines ; **Am** : Espèces afro-américaines ; **As** : Espèces afro-asiatiques ; **AmAs** : Espèces afro-américaines et asiatiques ; **Asu** : Espèces afro-asiatiques et australiennes ; **Cosm** : Espèces cosmopolites ; **Mas** : Espèces afro-malgaches et asiatiques ; **M** : Espèces afro-malgaches ; **Masue** : Espèces afro-asiatiques -américaines-australiennes ou européennes ; **Me** : Espèces méditerranéennes ; **Metr** : Espèces méditerranéennes et tropicales ; **Pt** : Espèces

pantropicales ; **SarSan** : Espèces saharo-arabiques et soudano-angolanes ; **Sar** : Espèces saharo-arabiques ; **San** : Espèces soudano-angolanes; **Es** : Espèces endémiques sahariennes ; **E** : Espèces endémiques de Mauritanie

Types	Effectifs	%	Types	Effectifs	%
As	25	26,88	Masue	1	1,08
Sar	23	24,73	Mas	1	1,08
Af	16	17,20	Am	1	1,08
San	6	6,45	Asu	1	1,08
Cosm	5	5,38	AmAs	1	1,08
Pt	4	4,30	Es	1	1,08
Me	4	4,30	Metr	1	1,08
E	2	2,15	SarSan	1	1,08
				93	100,00

La répartition chorologique (tableau 47 et figure 60) montre la prédominance des espèces afro-asiatiques (As) avec 26,88 %, suivies de celles saharo-arabiques (Sar) avec 24,73 %. Les espèces africaines (Af) occupent la troisième position (17,20 %). Dans la flore globale de Mauritanie, les pourcentages sont respectivement de 31,72% (pour les espèces africaines), de 18,62 % (pour celles afro-asiatiques), de 12,92 % (pour celles pantropicales) et de 6,92 % (pour celles saharo-arabiques).

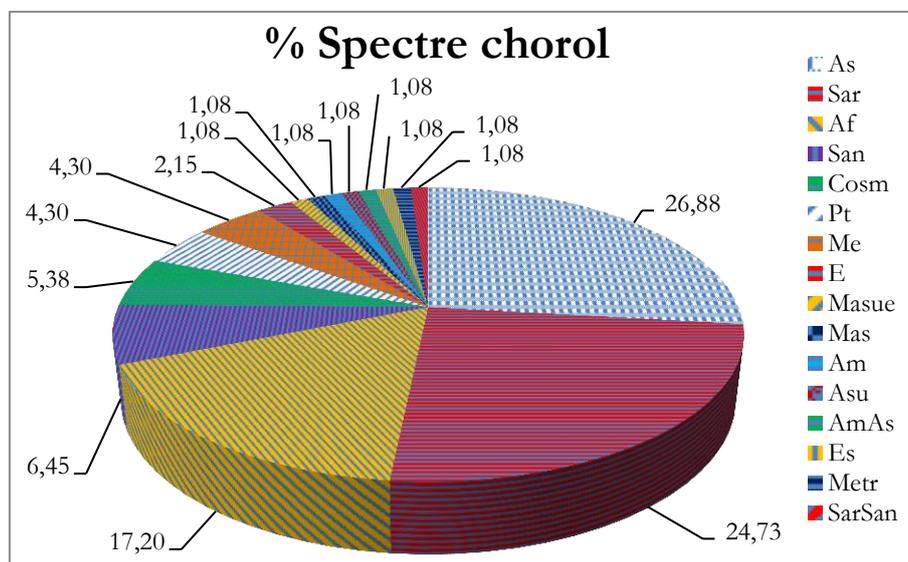


Figure 60 : Répartition chorologique (herb. et lign.) en zone saharo-sahélienne

Synthèse 8 :

Les 93 espèces herbacées et ligneuses relevées en zone saharo-sahélienne se répartissent dans 76 genres et 36 familles. Parmi les 93 espèces relevées, 72 espèces (dont 6 ligneuses), soit 77,44 % sont des Dicotylédones. Le genre le mieux représenté est *Aristida* (5,38 %), suivi des deux genres *Euphorbia* et *Fagonia* qui sont à égalité avec 3,23 % chacun. Les familles les mieux fournies en espèces et qui regroupent plus de 50 % des espèces sont : *Poaceae* (20,43 %), *Fabaceae* (9,68 %), *Asteraceae* (5,38 %), *Brassicaceae* (5,38 %), *Zygophyllaceae* (5,38 %) et *Aizoaceae* (4,30 %).

S'agissant du spectre biologique, les Thérophytes sont largement en tête avec 60,22 %, suivis des Chaméphytes (18,28 %) et des Hémicryptophytes (10,75 %).

Au niveau du spectre chorologique, les espèces afro-asiatiques occupent la première place avec 26,88 %, suivies de celles saharo-arabiques (24,73 %) et de celles africaines (17,20 %).

4.1.3.1.1. Flore herbacée en zone saharo-sahélienne

Les espèces herbacées relevées en zone saharo-sahélienne sont au nombre de 87 réparties dans 71 genres et 33 familles.

4.1.3.1.1.1. Spectre taxonomique

4.1.3.1.1.1.1. Spectre des Familles

Le tableau 48 et la figure 61 montrent la prédominance des familles des Dicotylédones (avec plus de 74 % de l'ensemble des espèces herbacées relevées) par rapport à celles des Monocotylédones.

Tableau 48 : Pourcentage des familles (herbacées) en zone saharo-sahélienne

Classes	Effectifs	%
D	65	74,71
M	22	25,29
	87	100

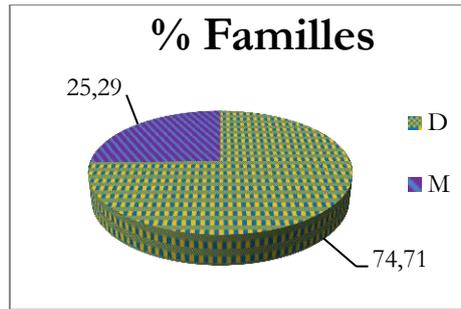


Figure 61 : Pourcentage des familles (herbacées) en zone saharo-sahélienne

4.1.3.1.1.2. Spectre des Genres

La figure 62 montre que le genre *Aristida* (*Poaceae*) renferme le plus d'espèces relevées avec 5,75 %.

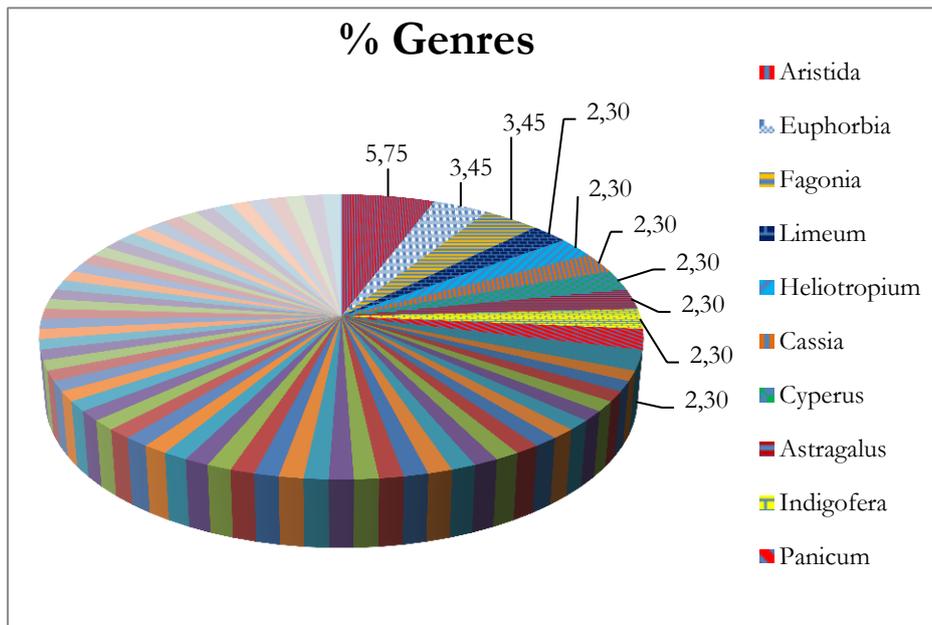


Figure 62 : Pourcentage des genres (herbacées) en zone saharo-sahélienne

Tableau 49 : Pourcentage des espèces (herbacées) en zone saharo-sahélienne

Classes	Familles	Espèces	%	Classes	Familles	Espèces	%
M	<i>Poaceae</i>	18	20,69	M	<i>Asphodelaceae</i>	1	1,15
D	<i>Fabaceae</i>	9	10,34	D	<i>Capparaceae</i>	1	1,15
D	<i>Brassicaceae</i>	6	6,90	D	<i>Chenopodiaceae</i>	1	1,15
D	<i>Asteraceae</i>	5	5,75	D	<i>Cucurbitaceae</i>	1	1,15
D	<i>Zygophyllaceae</i>	5	5,75	D	<i>Elatinaceae</i>	1	1,15
D	<i>Aizoaceae</i>	4	4,60	D	<i>Frankeniaceae</i>	1	1,15
D	<i>Euphorbiaceae</i>	4	4,60	D	<i>Geraniaceae</i>	1	1,15
D	<i>Boraginaceae</i>	3	3,45	D	<i>Lamiaceae</i>	1	1,15
D	<i>Convolvulaceae</i>	3	3,45	D	<i>Malvaceae</i>	1	1,15
D	<i>Amaranthaceae</i>	2	2,30	D	<i>Neuradaceae</i>	1	1,15
D	<i>Caesalpiniaceae</i>	2	2,30	D	<i>Nyctaginaceae</i>	1	1,15
D	<i>Caryophyllaceae</i>	2	2,30	D	<i>Orobanchaceae</i>	1	1,15
M	<i>Cyperaceae</i>	2	2,30	D	<i>Polygalaceae</i>	1	1,15
D	<i>Pedaliaceae</i>	2	2,30	D	<i>Resedaceae</i>	1	1,15
D	<i>Tiliaceae</i>	2	2,30	D	<i>Solanaceae</i>	1	1,15
D	<i>Amaryllidaceae</i>	1	1,15	D	<i>Tribulaceae</i>	1	1,15
D	<i>Asclepiadaceae</i>	1	1,15			87	100,00

4.1.3.1.1.3. Spectre des Espèces

Les espèces relevées (tableau 49 et figure 63) montrent la prédominance de la famille des *Poaceae* avec 20,69 %, suivie de celle des *Fabaceae* (10,34 %). Cette tendance a déjà été observée dans la flore globale de Mauritanie (les *Poaceae* dominantes avec 17,77 %, suivies des *Fabaceae* avec 8,98 %). Les familles des *Poaceae*, *Fabaceae*, *Brassicaceae*, *Asteraceae*, *Zygophyllaceae* et *Aizoaceae* renferment plus de 50 % de l'ensemble des espèces herbacées relevées en zone saharo-sahélienne.

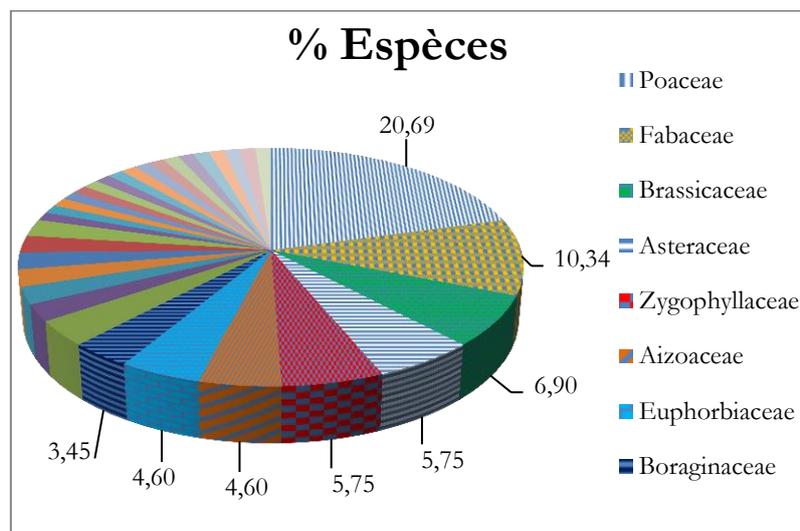


Figure 63 : Pourcentage des espèces herbacées en zone saharo-sahélienne

4.1.3.1.1.2. Spectre biologique en zone saharo-sahélienne (herbacées)

Les Thérophytes (Th) prédominent (tableau 50 et figure 64) avec 64,37 % devant les Chaméphytes (Ch) qui sont représentés par 19,54 % de l'ensemble des espèces herbacées relevées dans le secteur saharo-sahélien. Les deux types biologiques (Thérophytes et Chaméphytes) dominant la flore globale de Mauritanie avec des pourcentages respectifs de 50 % et 22,71 %.

Tableau 50 : Types biologiques (herbacées) en zone saharo-sahélienne

Th : Thérophytes ; **Ch :** Chaméphytes ; **H :** Hémicryptophytes ; **G :** Géophytes ; **P :** Parasites

Types	Effectifs	%
Th	56	64,37
Ch	17	19,54
H	10	11,49
G	3	3,45
P	1	1,15
	87	100,00

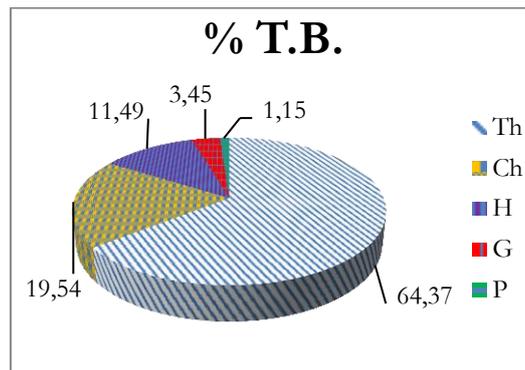


Figure 64 : Types biologiques (herbacées) en zone saharo-sahélienne

4.1.3.1.1.3. Spectre chorologique en zone saharo-sahélienne (herbacées)

Les espèces saharo-arabiques (Sar) dominent les effectifs avec leur pourcentage de 26,44 %, suivies par celles afro-asiatiques (As) avec 25,29 % et par celles africaines (Af) avec 16,09 % (tableau 51 et figure 65). Ce classement est similaire à celui observé sur l'ensemble des espèces herbacées relevées (tableau 39 et figure 51).

Tableau 51 : Répartition chorologique (herbacées) en zone saharo-sahélienne

Af : Espèces africaines ; **Am :** Espèces afro-américaines ; **As :** Espèces afro-asiatiques ; **AmAs :** Espèces afro-américaines et asiatiques ; **Asu :** Espèces afro-asiatiques et australiennes ; **Cosm :**

Espèces cosmopolites ; **Mas** : Espèces afro-malgaches et asiatiques ; **M** : Espèces afro-malgaches ; **Masue** : Espèces afro-asiatiques -américaines-australiennes ou européennes ; **Me** : Espèces méditerranéennes ; **Metr** : Espèces méditerranéennes et tropicales ; **Pt** : Espèces pantropicales ; **SarSan** : Espèces saharo-arabiques et soudano-angolanes ; **Sar** : Espèces saharo-arabiques ; **San** : Espèces soudano-angolanes ; **Es** : Espèces endémiques sahariennes ; **E** : Espèces endémiques de Mauritanie

Types	Effectifs	%	Types	Effectifs	%
Sar	23	26,44	Masue	1	1,15
As	22	25,29	Mas	1	1,15
Af	14	16,09	Am	1	1,15
San	6	6,90	Asu	1	1,15
Cosm	5	5,75	AmAs	1	1,15
Me	4	4,60	Es	1	1,15
Pt	3	3,45	Metr	1	1,15
E	2	2,30	SarSan	1	1,15
				87	100,00

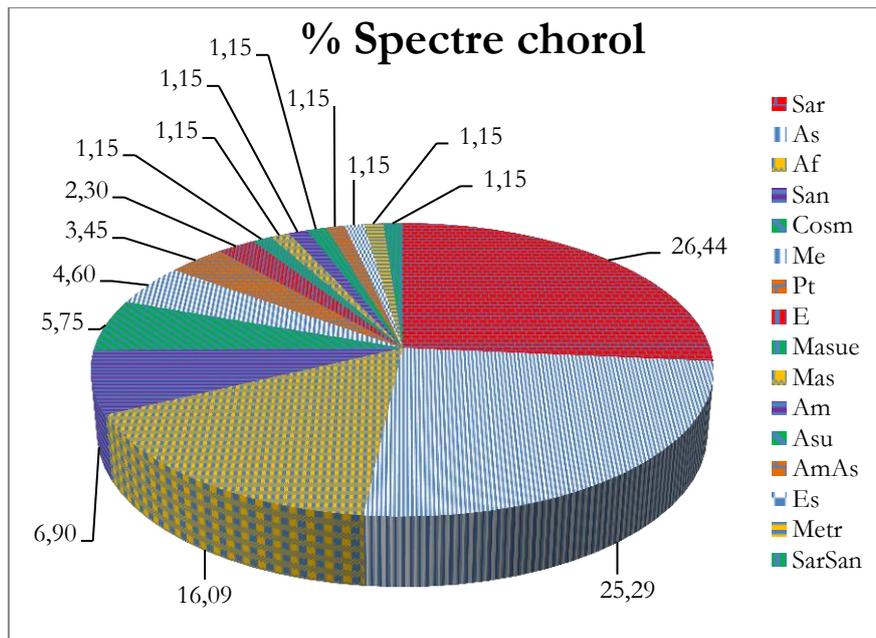


Figure 65 : Répartition chorologique (herbacées) en zone saharo-sahélienne

Synthèse 9 :

Les espèces herbacées relevées en zone saharo-sahélienne sont au nombre de 87 réparties dans 71 genres et 33 familles. Au niveau des 87 herbacées relevées, les familles de Dicotylédones

représentent 74,71 %. Les 3 genres qui viennent en tête sont : *Aristida* (5,75 %), *Euphorbia* et *Fagonia* à égalité avec 3,45 % chacun. Les 6 familles suivantes regroupent plus de 50 % des herbacées relevées : *Poaceae* (20,69 %), *Fabaceae* (10,34 %), *Brassicaceae* (6,90 %), *Asteraceae* (5,75 %), *Zygophyllaceae* (5,75 %) et *Aizoaceae* (4,60 %).

Le spectre biologique montre que les Thérophytes sont en tête avec 64,37 %, suivis des Chaméphytes (19,54 %) et des Hémicryptophytes (11,49 %).

Au niveau du spectre chorologique, les espèces saharo-arabiques dominent avec 26,44 %, suivies de celles afro-asiatiques (25,29 %) et de celles africaines (16,09 %).

4.1.3.1.2. Flore ligneuse en zone saharo-sahélienne

Les espèces ligneuses relevées en zone saharo-sahélienne sont au nombre de 6 et se répartissent dans 5 genres et 4 familles.

4.1.3.1.2.1. Spectre taxonomique

4.1.3.1.2.1.1. Spectre des Familles

Les 4 familles auxquelles appartiennent les 6 espèces ligneuses relevées dans la zone saharo-sahélienne sont toutes des Dicotylédones, à l'instar d'ailleurs de celles ayant fait l'objet de relevés dans le secteur sahélo-soudanien.

4.1.3.1.2.1.2. Spectre des Genres

Le tableau 52 et la figure 66 montrent que le genre *Acacia* (*Mimosaceae*) est le mieux représenté, parmi les ligneux, au niveau du secteur saharo-sahélien.

Tableau 52 : Pourcentage des genres (ligneux) en zone saharo-sahélienne

Genres	Effectifs	%
<i>Acacia</i>	2	33,33
<i>Commiphora</i>	1	16,67
<i>Boscia</i>	1	16,67
<i>Maerna</i>	1	16,67
<i>Ziziphus</i>	1	16,67
	6	100,00

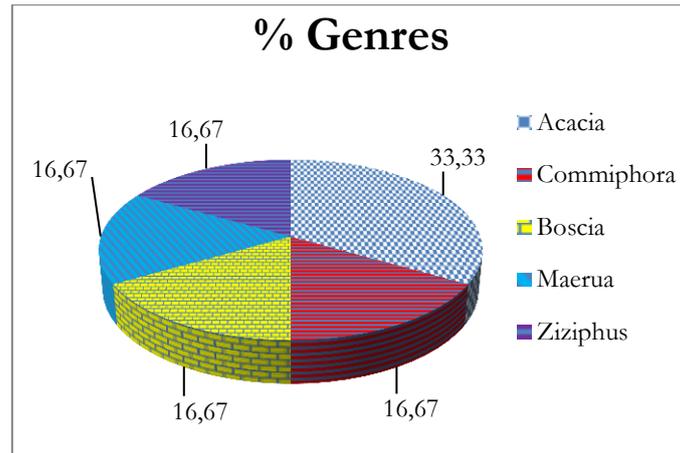


Figure 66 : Pourcentage des genres (ligneux) en zone saharo-sahélienne

4.1.3.1.2.1.3. Spectre des Espèces

Le tableau 53 et la figure 67 montrent que les espèces des familles des *Capparaceae* et des *Mimosaceae* dominent avec le même pourcentage de 33,33 %.

Tableau 53 : Pourcentage des espèces ligneuses en zone saharo-sahélienne

Classe	Familles	Espèces	%
D	<i>Capparaceae</i>	2	33,33
D	<i>Mimosaceae</i>	2	33,33
D	<i>Burseraceae</i>	1	16,67
D	<i>Rhamnaceae</i>	1	16,67
		6	100,00

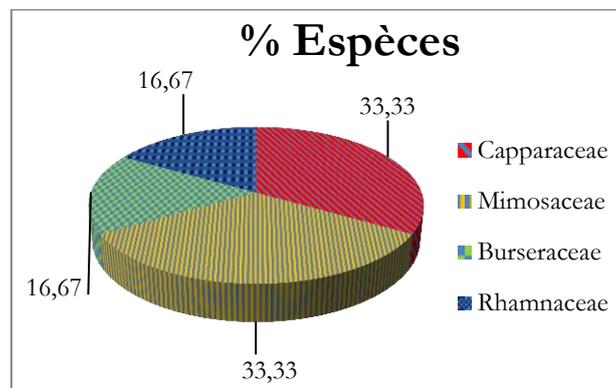


Figure 67 : Pourcentage des espèces ligneuses en zone saharo-sahélienne

4.1.3.1.2.2. Spectre biologique en zone saharo-sahélienne (ligneux)

Les 6 espèces ligneuses relevées dans la zone saharo-sahélienne sont toutes des Mésophanérophyles (**Meph**).

4.1.3.1.2.3. Spectre chorologique en zone saharo-sahélienne (ligneux)

Les espèces afro-asiatiques (As) et celles africaines (Af) dominent le spectre chorologique avec des pourcentages identiques de 33,33 % (tableau 54 et figure 68). Les espèces saharo-arabiques (Sar) et pantropicales (Pt) sont moins représentées avec des pourcentages identiques (16,67 %).

Tableau 54 : Répartition chorologique (ligneux) en zone saharo-sahélienne

As : Espèces afro-asiatiques ; **Af** : Espèces africaines ; **Sar** : Espèces saharo-arabiques ; **Pt** : Espèces pantropicales

Types	Effectifs	%
As	2	33,33
Af	2	33,33
Sar	1	16,67
Pt	1	16,67
	6	100,00

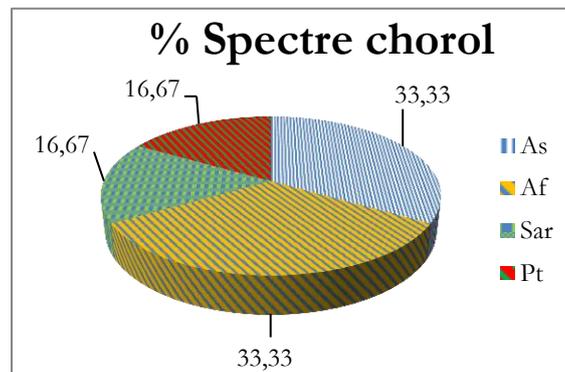


Figure 68 : Répartition chorologique (ligneux) en zone saharo-sahélienne

Synthèse 10 :

Les espèces ligneuses relevées en zone saharo-sahélienne sont au nombre de 6 et se répartissent dans 5 genres et 4 familles. Les 6 espèces ligneuses relevées en zone saharo-sahélienne sont toutes des Dicotylédones. Le genre *Acacia* est représenté par 2 espèces, tandis que les 4 autres genres (*Commiphora*, *Boscia*, *Maerua* et *Ziziphus*) ne le sont que par une seule. Au niveau

des espèces, les familles des *Capparaceae* et *Mimosaceae* sont représentées, chacune, par 2 espèces ; les *Burseraceae* et les *Rhamnaceae* comprennent, chacune, une espèce.

S'agissant du spectre biologique, les 6 espèces ligneuses relevées sont des Mésophanérophytes.

Au niveau du spectre chorologique, la répartition est la suivante : 2 espèces afro-asiatiques, 2 espèces africaines, 1 espèce saharo-arabique et 1 espèce pantropicale.

4.1.4. Zone sahélo-soudanienne

4.1.4.1. Flore herbacée et ligneuse en zone sahélo-soudanienne

Dans la zone sahélo-soudanienne, 55 espèces (dont 26 herbacées et 29 ligneuses) ont été relevées. Ces espèces se répartissent dans 47 genres et 25 familles.

4.1.4.1.1. Spectre taxonomique

4.1.4.1.1.1. Spectre des Familles

Le tableau 55 et la figure 69 révèlent que les familles de Dicotylédones ont le pourcentage le plus élevé en espèces (83,64 %).

Tableau 55 : Pourcentage des familles (herb. et lign.) en zone sahélo-soudanienne

Classes	Effectifs	%
D	46	83,64
M	9	16,36
	55	100,00

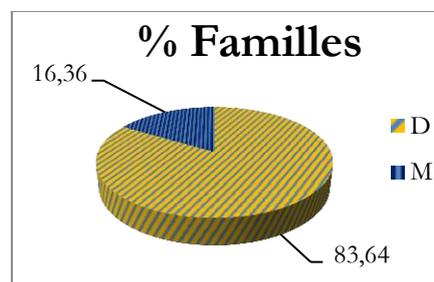


Figure 69 : Pourcentage des familles (herb. et lign.) en zone sahélo-soudanienne

4.1.4.1.1.2. Spectre des Genres

Le genre *Acacia* (*Mimosaceae*) est le mieux représenté avec un pourcentage de 10,91 % (tableau 56 et figure 70). Les genres *Euphorbia* (*Euphorbiaceae*), *Cenchrus* (*Poaceae*) et *Ziziphus* (*Rhamnaceae*) suivent l'ordre avec le même pourcentage de 3,64 %.

4.1.4.1.1.3. Spectre des Espèces

Dans la zone sahélo-soudanienne, les espèces relevées au sein des *Poaceae* (16,36 %) dominent les effectifs (tableau 57 et figure 71), suivies des *Mimosaceae* (14,55 %) et des *Fabaceae* avec 9,09 %. Ces résultats sont proches de ceux de la flore globale de Mauritanie (17,77 % pour les *Poaceae*, 8,98 % pour les *Fabaceae*). La différence ici est que les *Mimosaceae* s'intercalent entre les *Poaceae* et les *Fabaceae*. Cinq familles : *Poaceae*, *Mimosaceae*, *Fabaceae*, *Aizoaceae* et *Caesalpiniaceae* totalisent plus de 50 % de l'ensemble des espèces herbacées et ligneuses relevées en zone sahélo-soudanienne.

Tableau 56 : Pourcentage des genres (herb. et lign.) en zone sahélo-soudanienne

Genres	Effectifs	%	Genres	Effectifs	%
<i>Acacia</i>	6	10,91	<i>Dalbergia</i>	1	1,82
<i>Euphorbia</i>	2	3,64	<i>Indigofera</i>	1	1,82
<i>Cenchrus</i>	2	3,64	<i>Zornia</i>	1	1,82
<i>Ziziphus</i>	2	3,64	<i>Pterocarpus</i>	1	1,82
<i>Gisekia</i>	1	1,82	<i>Dichrostachys</i>	1	1,82
<i>Limeum</i>	1	1,82	<i>Faidherbia</i>	1	1,82
<i>Mollugo</i>	1	1,82	<i>Commicarpus</i>	1	1,82
<i>Trianthema</i>	1	1,82	<i>Sesamum</i>	1	1,82
<i>Lannea</i>	1	1,82	<i>Chloris</i>	1	1,82
<i>Sclerocarya</i>	1	1,82	<i>Dactyloctenium</i>	1	1,82
<i>Balanites</i>	1	1,82	<i>Eragrostis</i>	1	1,82
<i>Adansonia</i>	1	1,82	<i>Leptothrium</i>	1	1,82
<i>Heliotropium</i>	1	1,82	<i>Panicum</i>	1	1,82
<i>Commiphora</i>	1	1,82	<i>Schoenefeldia</i>	1	1,82
<i>Cassia</i>	1	1,82	<i>Tragus</i>	1	1,82
<i>Bauhinia</i>	1	1,82	<i>Polygala</i>	1	1,82
<i>Piliostigma</i>	1	1,82	<i>Feretia</i>	1	1,82
<i>Boscia</i>	1	1,82	<i>Mitragyna</i>	1	1,82
<i>Capparis</i>	1	1,82	<i>Salvadora</i>	1	1,82
<i>Combretum</i>	1	1,82	<i>Sterculia</i>	1	1,82
<i>Guiera</i>	1	1,82	<i>Tamarix</i>	1	1,82
<i>Ipomoea</i>	1	1,82	<i>Grewia</i>	1	1,82
<i>Citrullus</i>	1	1,82	<i>Tribulus</i>	1	1,82
<i>Alysicarpus</i>	1	1,82		55	100,00

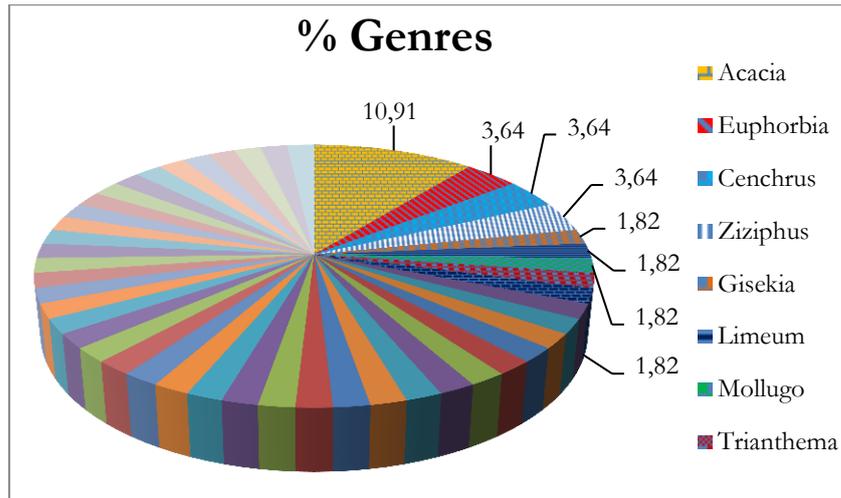


Figure 70 : Pourcentage des genres (herb. et lign.) en zone sahélo-soudanienne

Tableau 57 : Pourcentage des espèces (herb. et lign.) en zone sahélo-soudanienne

Familles	Espèces	%	Familles	Espèces	%
<i>Poaceae</i>	9	16,36	<i>Boraginaceae</i>	1	1,82
<i>Mimosaceae</i>	8	14,55	<i>Burseraceae</i>	1	1,82
<i>Fabaceae</i>	5	9,09	<i>Convolvulaceae</i>	1	1,82
<i>Aizoaceae</i>	4	7,27	<i>Cucurbitaceae</i>	1	1,82
<i>Caesalpiniaceae</i>	3	5,45	<i>Nyctaginaceae</i>	1	1,82
<i>Anacardiaceae</i>	2	3,64	<i>Pedaliaceae</i>	1	1,82
<i>Capparaceae</i>	2	3,64	<i>Polygalaceae</i>	1	1,82
<i>Combretaceae</i>	2	3,64	<i>Salvadoraceae</i>	1	1,82
<i>Euphorbiaceae</i>	2	3,64	<i>Sterculiaceae</i>	1	1,82
<i>Rhamnaceae</i>	2	3,64	<i>Tamaricaceae</i>	1	1,82
<i>Rubiaceae</i>	2	3,64	<i>Tiliaceae</i>	1	1,82
<i>Balanitaceae</i>	1	1,82	<i>Tribulaceae</i>	1	1,82
<i>Bombacaceae</i>	1	1,82		55	100,00

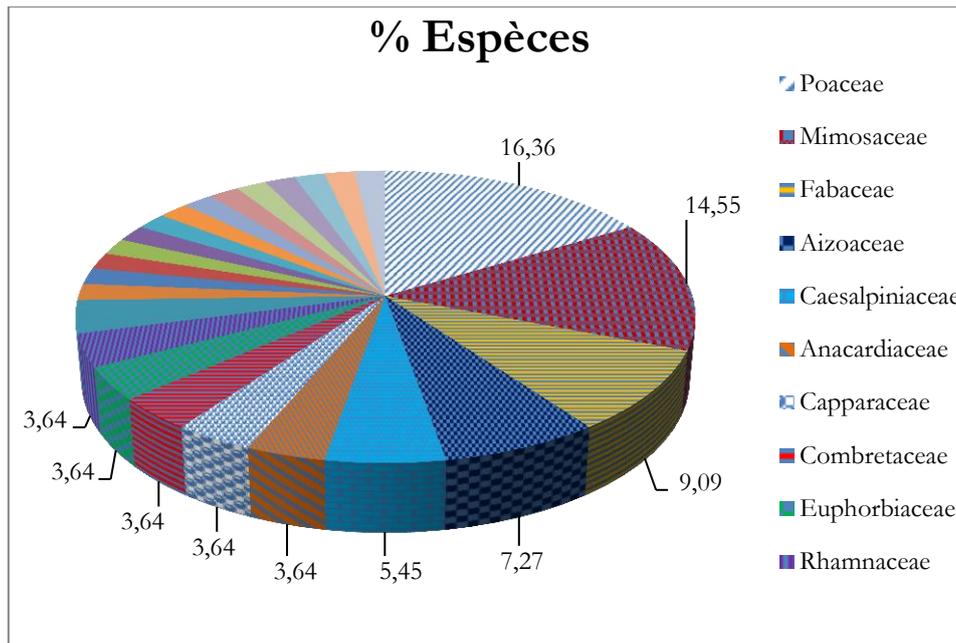


Figure 71 : Pourcentage des espèces (herb. et lign.) en zone sahélo-soudanienne

4.1.4.1.2. Spectre biologique en zone sahélo-soudanienne (herbacées et ligneux)

Le tableau 58 et la figure 72 montrent que les Mésophanérophyles (Meph) dominent avec 41,82 %, suivis des Thérophytes (Th) avec 40,00 %.

Tableau 58 : Types biologiques (herb. et lign.) en zone sahélo-soudanienne

Meph : Mésophanérophyles ; **Th** : Thérophytes ; **Miph** : Microphanérophytes ; **Mph** : Macrophanérophytes ; **G** : Géophytes ; **Ch** : Chaméphytes ; **H** : Hydrophytes

Types	Effectifs	%
Meph	23	41,82
Th	22	40,00
Miph	3	5,45
Mph	3	5,45
G	2	3,64
Ch	1	1,82
H	1	1,82
	55	100,00

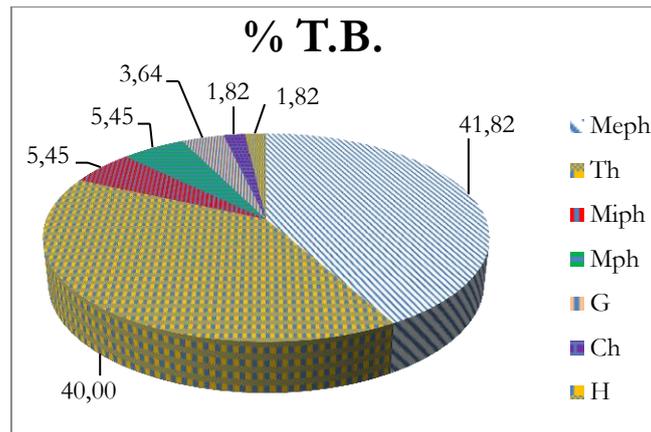


Figure 72 : Types biologiques (herb. et lign.) en zone sahélo-soudanienne

4.1.4.1.3. Spectre chorologique en zone sahélo-soudanienne (herbacées et ligneux)

Les espèces africaines (Af) dominent les effectifs avec 36,36 % des espèces relevées dans la zone sahélo-soudanienne (tableau 59 et figure 73). Les espèces afro-asiatiques (As) viennent en deuxième position avec 29,09 %. Cette tendance est relativement comparable à celle déjà constatée pour la flore globale de Mauritanie (tableau 30 et figure 40).

Tableau 59 : Répartition chorologique (herb. et lign.) en zone sahélo-soudanienne

Af : Espèces africaines ; **Am :** Espèces afro-américaines ; **As :** Espèces afro-asiatiques ; **AmAs :** Espèces afro-américaines et asiatiques ; **Mas :** Espèces afro-malgaches et asiatiques ; **MeSar :** Espèces méditerranéennes et saharo-arabiques ; **Cosm :** Espèces cosmopolites ; **Me :** Espèces méditerranéennes ; **Metr :** Espèces méditerranéennes et tropicales ; **Pt :** Espèces pantropicales ; **Sar :** Espèces saharo-arabiques ; **San :** Espèces soudano-angolanes

Types	Effectifs	%	Types	Effectifs	%
Af	20	36,36	Me	1	1,82
As	16	29,09	Am	1	1,82
Pt	5	9,09	Cosm	1	1,82
Sar	3	5,45	AmAs	1	1,82
San	3	5,45	Metr	1	1,82
Mas	2	3,64	MeSar	1	1,82
				55	100,00

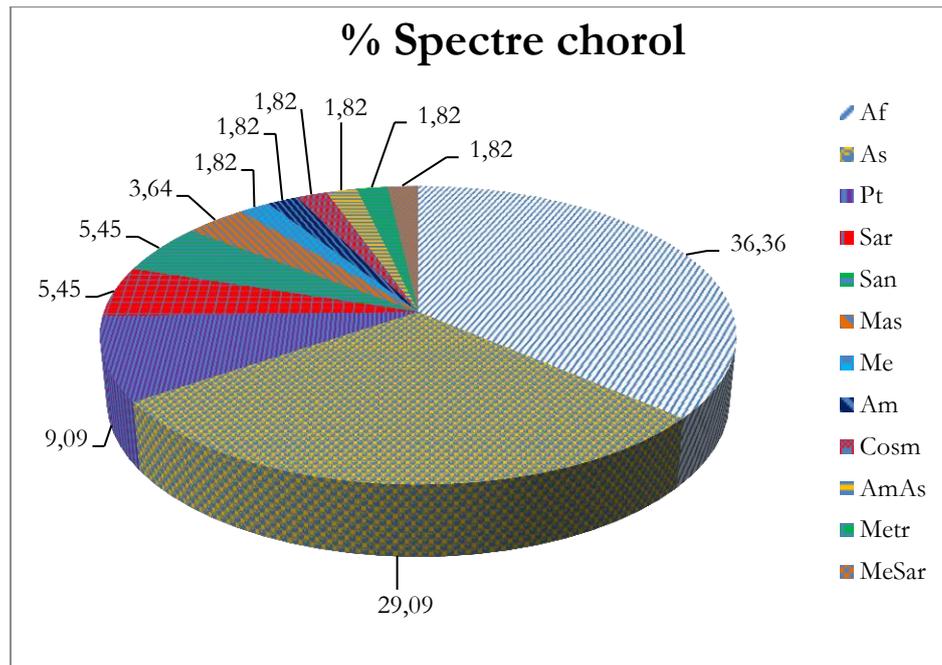


Figure 73 : Répartition chorologique (herb. et lign.) en zone sahélo-soudanienne

Synthèse 11 :

Les 55 espèces relevées en zone sahélo-soudanienne se répartissent dans 47 genres et 25 familles. Elles comprennent 26 espèces herbacées et 29 ligneuses. Les familles appartenant aux Dicotylédones représentent 83,64 % de l'ensemble des espèces. Les genres les mieux représentés sont : *Acacia* (6 espèces), *Euphorbia*, *Cenchrus* et *Ziziphus* (2 espèces chacun). Les autres genres sont monospécifiques. Les familles renfermant le plus grand nombre d'espèces sont : *Poaceae* (16,36 %), *Mimosaceae* (14,55 %) et *Fabaceae* (9,09 %). Ces 3 familles regroupent, si on leur ajoute les *Aizoaceae* et les *Caesalpinaceae*, plus de 50 % des espèces.

Au niveau du spectre biologique, les Mésophanérophytes viennent en tête avec 41,82 %, suivies des Thérophytes (40,00 %).

S'agissant du spectre chorologique, les espèces africaines sont au premier rang (36,36 %), suivies de celles afro-asiatiques (29,09 %).

4.1.4.2. Flore herbacée en zone sahélo-soudanienne

Les 26 espèces herbacées relevées en zone sahélo-soudanienne se répartissent dans 24 genres et 12 familles.

4.1.4.2.1. Spectre taxonomique

4.1.4.2.1.1. Spectre des Familles

Les familles d'herbacées de la classe des Dicotylédones prédominent avec 65,38 % (tableau 60 et figure 74).

Tableau 60 : Pourcentage des familles (herbacées) en zone sahélo-soudanienne

Classes	Effectifs	%
D	17	65,38
M	9	34,62
	26	100

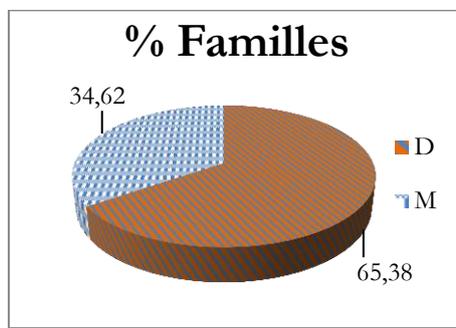


Figure 74 : Pourcentage des familles (herbacées) en zone sahélo-soudanienne

4.1.4.2.1.2. Spectre des Genres

Le tableau 61 et la figure 75 révèlent l'existence de deux genres à égalité et qui possèdent le plus grand pourcentage en espèces (7,69 %). Ces deux genres sont *Euphorbia* (*Euphorbiaceae*) et *Cenchrus* (*Poaceae*).

4.1.4.2.1.3. Spectre des Espèces

Les espèces de la famille des *Poaceae* (tableau 62 et figure 76) dominent les effectifs avec 34,62 %, suivies, respectivement, par celles des familles des *Aizoaceae* (15,38 %) et des *Fabaceae* (11,54 %). Les *Aizoaceae* s'intercalent ainsi entre les *Poaceae* et les *Fabaceae*.

Tableau 61 : Pourcentage des genres (herbacées) en zone sahélo-soudanienne

Genres	Effectifs	%	Genres	Effectifs	%
<i>Euphorbia</i>	2	7,69	<i>Zornia</i>	1	3,85
<i>Cenchrus</i>	2	7,69	<i>Commicarpus</i>	1	3,85
<i>Gisekia</i>	1	3,85	<i>Sesamum</i>	1	3,85
<i>Limeum</i>	1	3,85	<i>Chloris</i>	1	3,85
<i>Mollugo</i>	1	3,85	<i>Dactyloctenium</i>	1	3,85
<i>Trianthema</i>	1	3,85	<i>Eragrostis</i>	1	3,85
<i>Heliotropium</i>	1	3,85	<i>Leptobrium</i>	1	3,85
<i>Cassia</i>	1	3,85	<i>Panicum</i>	1	3,85
<i>Ipomoea</i>	1	3,85	<i>Schoenefeldia</i>	1	3,85
<i>Citrullus</i>	1	3,85	<i>Tragus</i>	1	3,85
<i>Alysicarpus</i>	1	3,85	<i>Polygala</i>	1	3,85
<i>Indigofera</i>	1	3,85	<i>Tribulus</i>	1	3,85
				26	100,00

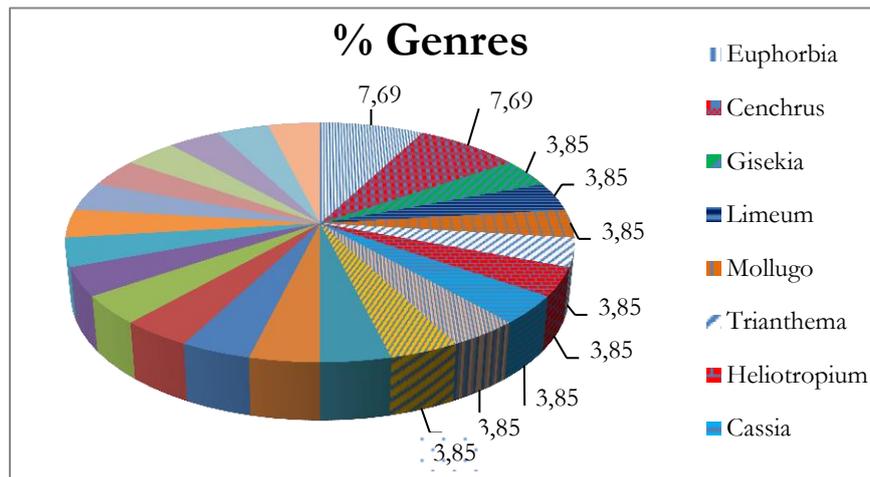


Figure 75 : Pourcentage des genres (herbacées) en zone sahélo-soudanienne

Les familles suivantes renferment plus de 60 % de l'ensemble des espèces herbacées relevées en zone sahélo-soudanienne. Il s'agit des *Poaceae*, *Aizoaceae* et *Fabaceae*.

4.1.4.2.2. Spectre biologique en zone sahélo-soudanienne (herbacées)

Les Thérophytes (Th) représentent, parmi les herbacées relevées dans la zone sahélo-soudanienne, un pourcentage de 84,62 % (tableau 63 et figure 77).

Tableau 62 : Pourcentage des espèces herbacées en zone sahélo-soudanienne

Familles	Espèces	%
<i>Poaceae</i>	9	34,62
<i>Aizoaceae</i>	4	15,38
<i>Fabaceae</i>	3	11,54
<i>Euphorbiaceae</i>	2	7,69
<i>Boraginaceae</i>	1	3,85
<i>Caesalpinaceae</i>	1	3,85
<i>Convolvulaceae</i>	1	3,85
<i>Cucurbitaceae</i>	1	3,85
<i>Nyctaginaceae</i>	1	3,85
<i>Pedaliaceae</i>	1	3,85
<i>Polygalaceae</i>	1	3,85
<i>Tribulaceae</i>	1	3,85
	26	100,00

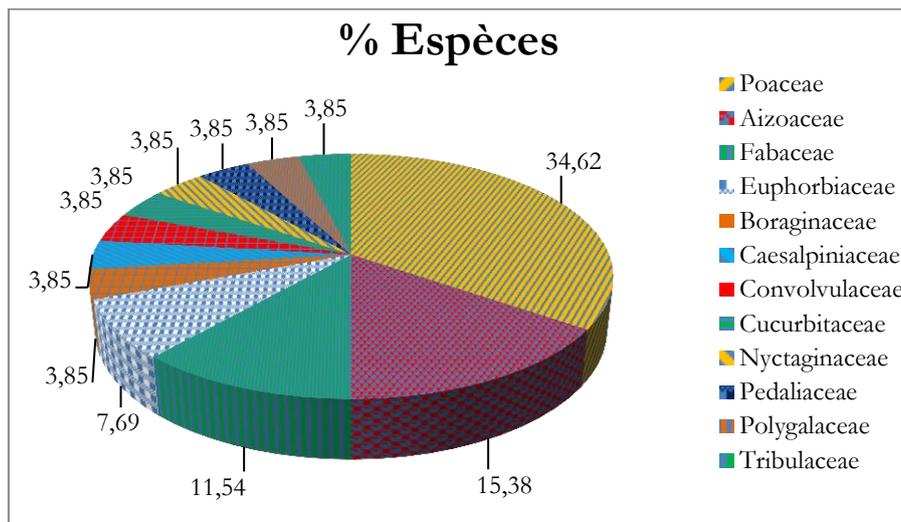


Figure 76 : Pourcentage des espèces herbacées en zone sahélo-soudanienne

Tableau 63 : Types biologiques (herbacées) en zone sahélo-soudanienne

Th : Thérophytes ; **G :** Géophytes ; **Ch :** Chaméphytes ; **H :** Hémicryptophytes

Types	Effectifs	%
Th	22	84,62
G	2	7,69
Ch	1	3,85
H	1	3,85
	26	100,00

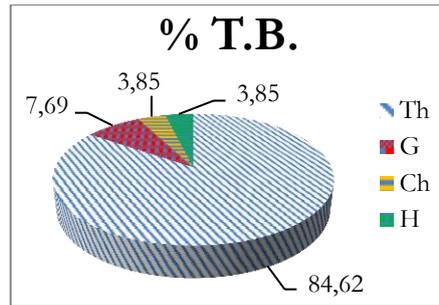


Figure 77 : Types biologiques (herbacées) en zone sahélo-soudanienne

4.1.4.2.3. Spectre chorologique en zone sahélo-soudanienne (herbacées)

Les espèces africaines (Af) et celles afro-asiatiques (As) dominent, à égalité, les effectifs avec un pourcentage de 19,23 % (tableau 64 et figure 78). Les espèces pantropicales (Pt) représentent 15,38 % et celles saharo-arabiques (Sar) un pourcentage de 11,54 %.

Tableau 64 : Répartition chorologique (herbacées) en zone sahélo-soudanienne

Af : Espèces africaines ; **Am :** Espèces afro-américaines ; **As :** Espèces afro-asiatiques ; **AmAs :** Espèces afro-américaines et asiatiques ; **Mas :** Espèces afro-malgaches et asiatiques ; **Cosm :** Espèces cosmopolites ; **Me :** Espèces méditerranéennes ; **Metr :** Espèces méditerranéennes et tropicales ; **Pt :** Espèces pantropicales ; **Sar :** Espèces saharo-arabiques ; **San :** Espèces soudano-angolanes

Types	Effectifs	%	Types	Effectifs	%
Af	5	19,23	Me	1	3,85
As	5	19,23	Am	1	3,85
Pt	4	15,38	Cosm	1	3,85
Sar	3	11,54	AmAs	1	3,85
Mas	2	7,69	Metr	1	3,85
San	2	7,69		26	100,00

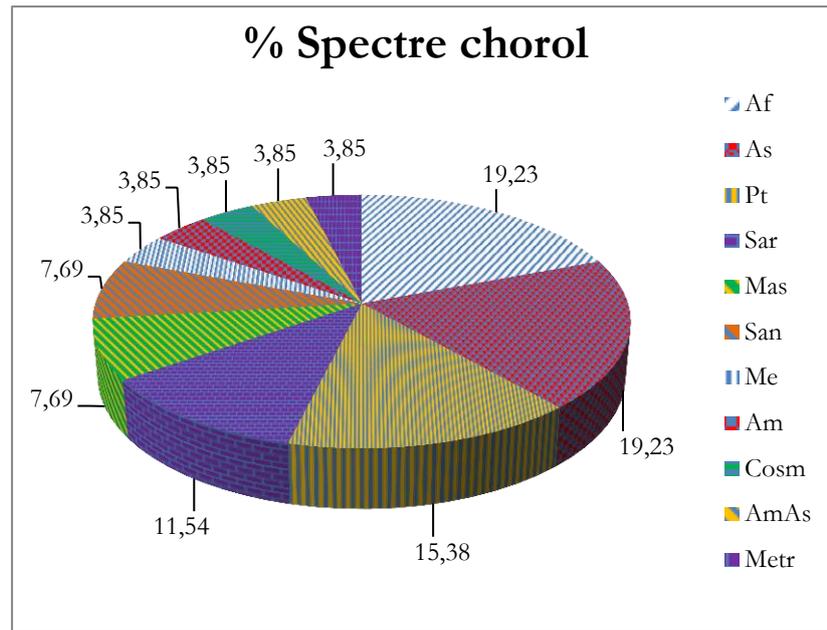


Figure 78 : Répartition chorologique (herbacées) en zone sahélo-soudanienne

Synthèse 12 :

Les 26 espèces herbacées relevées en zone sahélo-soudanienne se répartissent dans 24 genres et 12 familles. Parmi ces familles, les Dicotylédones représentent 65,38 %. Les deux genres *Euphorbia* et *Cenchrus* sont mieux représentés (2 espèces chacun) ; les autres genres sont monospécifiques. Les familles renfermant le plus d'espèces sont les *Poaceae* (9), les *Aizoaceae* (4) et les *Fabaceae* (3). Ces 3 familles englobent plus de 60 % des espèces.

Au plan du spectre biologique, les Thérophytes représentent 84,62 %, suivies des Géophytes (7,69 %).

S'agissant du spectre chorologique, les espèces africaines et afro-asiatiques sont à égalité avec 19,23 %, suivies des espèces pantropicales (15,38 %) et saharo-arabiques (11,54 %).

4.1.4.3. Flore ligneuse en zone sahélo-soudanienne

Les spectres taxonomique, biologique et chorologique des espèces ligneuses relevées dans le domaine sahélo-soudanien ont déjà été traités au paragraphe 4.1.2.3.

La seule différence réside dans le fait que *Maerua crassifolia* (*Capparaceae*) n'a été relevée que dans le domaine saharo-sahélien.

4.1.5. Zone littorale (flore herbacée)

La flore relevée dans la zone littorale est entièrement herbacée.

4.1.5.1. Spectre taxonomique

Les 46 espèces relevées dans ce secteur se répartissent dans 41 genres et 19 familles.

4.1.5.1.1. Spectre des Familles

Au niveau de la zone littorale, le tableau 65 et la figure 79 montrent que les familles appartenant aux Dicotylédones dominent toujours, comme dans les deux zones précédentes (saharo-sahélienne et sahélo-soudanienne). En effet, ces familles représentent 71,74 % de l'ensemble des effectifs.

Tableau 65 : Pourcentage des familles (herbacées) en zone littorale

Classes	Effectifs	%
D	33	71,74
M	13	28,26
	46	100,00

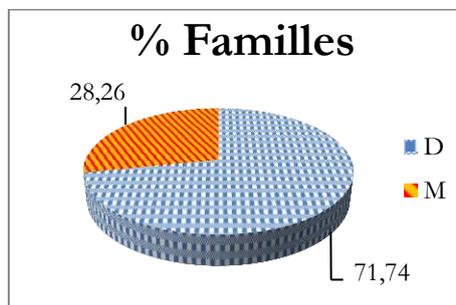


Figure 79 : Pourcentage des familles (herbacées) en zone littorale

4.1.5.1.2. Spectre des Genres

Les sept genres représentés par : *Heliotropium* (*Boraginaceae*), *Traganum* (*Chenopodiaceae*), *Cyperus* (*Poaceae*), *Euphorbia* (*Euphorbiaceae*), *Indigofera* (*Fabaceae*), *Corchorus* (*Tiliaceae*) et *Zygophyllum* (*Zygophyllaceae*) dominent les effectifs avec un pourcentage de 4,35 % d'espèces chacun (tableau 66 et figure 80).

Tableau 66 : Pourcentage des genres (pour herbacées) en zone littorale

Genres	Effectifs	%	Genres	Effectifs	%
<i>Heliotropium</i>	2	4,35	<i>Ipomoea</i>	1	2,17
<i>Traganum</i>	2	4,35	<i>Astragalus</i>	1	2,17
<i>Cyperus</i>	2	4,35	<i>Crotalaria</i>	1	2,17
<i>Euphorbia</i>	2	4,35	<i>Neurada</i>	1	2,17
<i>Indigofera</i>	2	4,35	<i>Cistanche</i>	1	2,17
<i>Corchorus</i>	2	4,35	<i>Cenchrus</i>	1	2,17
<i>Zygophyllum</i>	2	4,35	<i>Chloris</i>	1	2,17
<i>Mollugo</i>	1	2,17	<i>Cynodon</i>	1	2,17
<i>Sesuvium</i>	1	2,17	<i>Dactyloctenium</i>	1	2,17
<i>Trianthema</i>	1	2,17	<i>Dichanthium</i>	1	2,17
<i>Aerva</i>	1	2,17	<i>Echinochloa</i>	1	2,17
<i>Pancratium</i>	1	2,17	<i>Leptothrium</i>	1	2,17
<i>Anastatica</i>	1	2,17	<i>Panicum</i>	1	2,17
<i>Eremobium</i>	1	2,17	<i>Spartina</i>	1	2,17
<i>Cleome</i>	1	2,17	<i>Stipagrostis</i>	1	2,17
<i>Arthrocnemum</i>	1	2,17	<i>Tragus</i>	1	2,17
<i>Cornulaca</i>	1	2,17	<i>Caylusea</i>	1	2,17
<i>Salsola</i>	1	2,17	<i>Striga</i>	1	2,17
<i>Suaeda</i>	1	2,17	<i>Tribulus</i>	1	2,17
<i>Cressa</i>	1	2,17			
				46	100,00

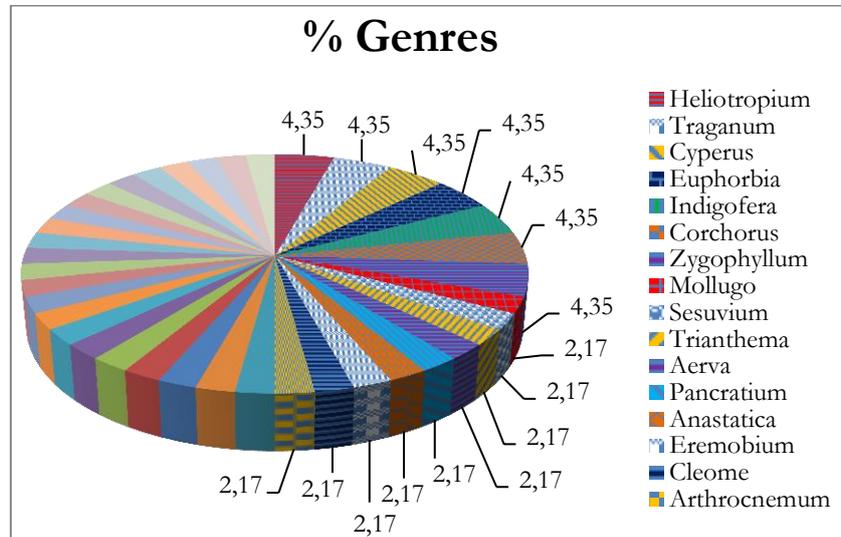


Figure 80 : Pourcentage des genres (pour herbacées) en zone littorale

4.1.5.1.3. Spectre des Espèces

Les espèces appartenant à la famille des *Poaceae* et à celle des *Chenopodiaceae* dominent les effectifs (tableau 67 et figure 81) avec les pourcentages respectifs de 23,91 % et 13,04 %. Les espèces de la famille des *Fabaceae* occupent la troisième position avec 8,70 % (proche de 8,98 %

qui correspond au pourcentage d'espèces de cette famille au sein de la flore globale de Mauritanie). Les *Chenopodiaceae* s'intercalent entre les *Poaceae* et les *Fabaceae*. Les familles des *Poaceae*, *Chenopodiaceae*, *Fabaceae* et *Aizoaceae* totalisent plus de 50 % de l'ensemble des espèces herbacées relevées en zone littorale.

Tableau 67 : Pourcentage des espèces herbacées en zone littorale

Familles	Espèces	%	Familles	Espèces	%
<i>Poaceae</i>	11	23,91	<i>Zygophyllaceae</i>	2	4,35
<i>Chenopodiaceae</i>	6	13,04	<i>Amaranthaceae</i>	1	2,17
<i>Fabaceae</i>	4	8,70	<i>Amaryllidaceae</i>	1	2,17
<i>Aizoaceae</i>	3	6,52	<i>Capparaceae</i>	1	2,17
<i>Boraginaceae</i>	2	4,35	<i>Neuradaceae</i>	1	2,17
<i>Brassicaceae</i>	2	4,35	<i>Orobanchaceae</i>	1	2,17
<i>Convolvulaceae</i>	2	4,35	<i>Resedaceae</i>	1	2,17
<i>Cyperaceae</i>	2	4,35	<i>Scrophulariaceae</i>	1	2,17
<i>Euphorbiaceae</i>	2	4,35	<i>Tribulaceae</i>	1	2,17
<i>Tiliaceae</i>	2	4,35		46	100,00

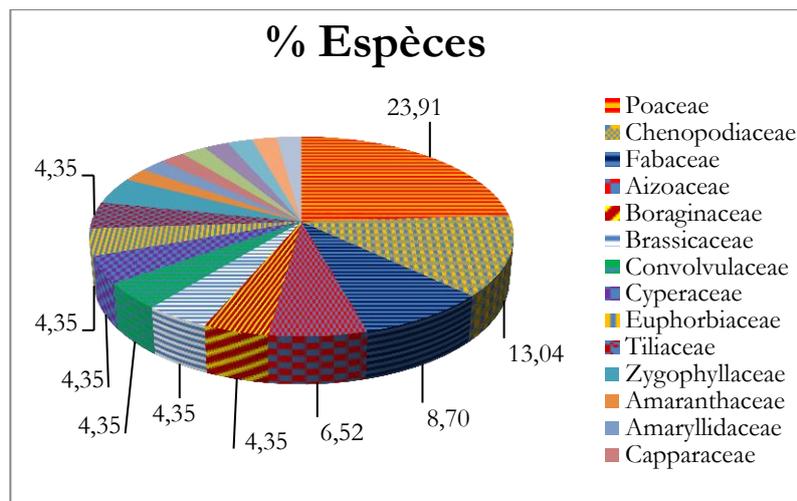


Figure 81 : Pourcentage des espèces herbacées en zone littorale

4.1.5.2. Spectre biologique en zone littorale (herbacées)

Les Thérophytes (Th) prédominent avec 65,22 % de l'ensemble des espèces relevées dans le domaine littoral (tableau 68 et figure 82). Les Chaméphytes (Ch) occupent la seconde place avec 19,57 %.

Tableau 68 : Types biologiques (pour herbacées) en zone littorale

Th : Thérophytes ; **Ch** : Chaméphytes ; **H** : Hémicryptophytes ; **P** : Parasites ; **G** : Géophytes ;
Hy : Hydrophytes

Types	Effectifs	%
Th	30	65,22
Ch	9	19,57
H	3	6,52
P	2	4,35
G	1	2,17
Hy	1	2,17
	46	100,00

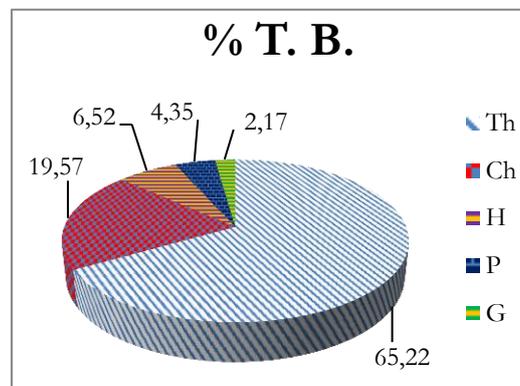


Figure 82 : Types biologiques (herbacées) en zone littorale

4.1.5.3. Spectre chorologique en zone littorale (herbacées)

Le tableau 69 et la figure 83 révèlent la prédominance des espèces saharo-arabiques (Sar) avec 21,74 %. La deuxième position est détenue par celles afro-asiatiques (As) qui représentent 19,57 %. Ce résultat rappelle relativement celui des 105 espèces herbacées relevées dans les trois secteurs considérés dans la présente étude (saharo-sahélien, sahélo-soudanien et littoral). En effet, parmi ces herbacées, les pourcentages des saharo-arabiques et des afro-asiatiques sont respectivement de 24,76 % et 22,86 % (tableau 39 et figure 51).

Tableau 69 : Répartition chorologique (herbacées) en zone littorale

Af : Espèces africaines ; **As** : Espèces afro-asiatiques ; **AmAs** : Espèces afro-américaines et asiatiques ; **Cosm** : Espèces cosmopolites ; **Masue** : Espèces afro-asiatiques -américaines-australiennes ou européennes ; **Me** : Espèces méditerranéennes ; **Metr** : Espèces méditerranéennes et tropicales ; **Pt** : Espèces pantropicales ; **Sar** : Espèces saharo-arabiques ; **Es** :

Espèces endémiques sahariennes ; **SarSan** : Espèces saharo-arabiques et soudano-angolanes ;
San : Espèces soudano-angolanes

Types	Effectifs	%	Types	Effectifs	%
Sar	10	21,74	Masue	2	4,35
As	9	19,57	Cosm	2	4,35
Pt	7	15,22	AmAs	1	2,17
Af	4	8,70	Es	1	2,17
Me	4	8,70	Metr	1	2,17
San	4	8,70	SarSan	1	2,17
				46	100,00

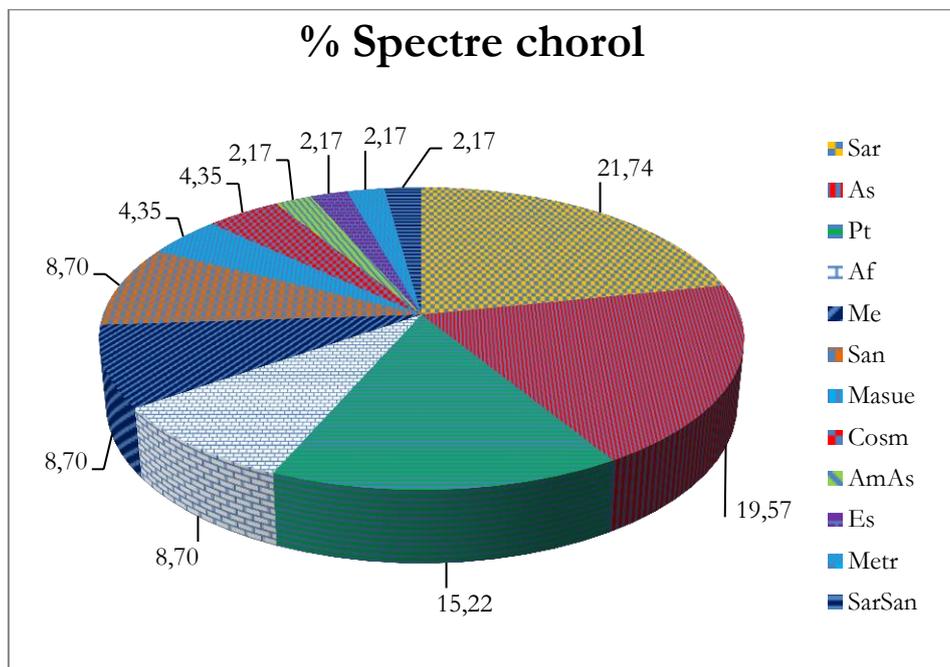


Figure 83 : Répartition chorologique (herbacées) en zone littorale

Synthèse 13 :

La flore relevée dans le domaine littoral est entièrement herbacée. Les 46 espèces relevées dans ce secteur se répartissent dans 41 genres et 19 familles. Les familles appartenant aux Dicotylédones regroupent 71,74 % de l'ensemble des espèces relevées dans le secteur littoral. Au niveau des genres, 7 viennent en tête avec chacun 2 espèces et les 27 autres genres sont monospécifiques. S'agissant des espèces, les familles qui dominent sont respectivement les *Poaceae* (23,91 %), les *Chenopodiaceae* (13,04 %) et les *Fabaceae* (8,70 %). Ces 3 familles, avec celle des *Aizoaceae*, représentent plus de 50 % de l'ensemble des espèces.

Au niveau du spectre biologique, les Thérophytes dominent avec 65,22 % de l'ensemble des espèces relevées dans le domaine littoral, suivis des Chaméphytes (19,57 %).

S'agissant du spectre chorologique, les espèces saharo-arabiques sont dominantes avec 21,74 %, suivies de celles afro-asiatiques (19,57 %) et de celles pantropicales (15,22 %).

4.1.5.4. Littoral Nord

4.1.5.4.1. Spectre taxonomique

Les 19 espèces relevées dans la partie Nord du littoral se répartissent dans 18 genres et 10 familles.

4.1.5.4.1.1. Spectre des Familles

Les familles que renferment les Dicotylédones dominent largement les effectifs avec 84,21 % au niveau de la partie Nord du Littoral (tableau 70 et figure 84).

Tableau 70 : Pourcentage des familles (herbacées) en zone littorale (Nord)

Classes	Effectifs	%
D	16	84,21
M	3	15,79
	19	100

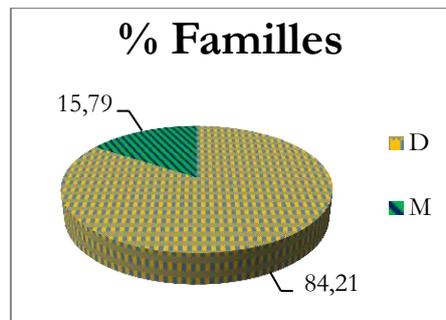


Figure 84 : Pourcentage des familles (herbacées) en zone littorale (Nord)

4.1.5.4.1.2. Spectre des Genres

Le genre *Traganum* (*Chenopodiaceae*) domine les effectifs avec 10,53 % (tableau 71 et figure 85).

Tableau 71 : Pourcentage des genres (pour herbacées) en zone littorale (Nord)

Genres	Effectifs	%	Genres	Effectifs	%
<i>Traganum</i>	2	10,53	<i>Astragalus</i>	1	5,26
<i>Sesuvium</i>	1	5,26	<i>Crotalaria</i>	1	5,26
<i>Eremobium</i>	1	5,26	<i>Indigofera</i>	1	5,26
<i>Arthrocnemum</i>	1	5,26	<i>Neurada</i>	1	5,26
<i>Cornulaca</i>	1	5,26	<i>Tribulus</i>	1	5,26
<i>Salsola</i>	1	5,26	<i>Zygophyllum</i>	1	5,26
<i>Suaeda</i>	1	5,26	<i>Panicum</i>	1	5,26
<i>Cressa</i>	1	5,26	<i>Spartina</i>	1	5,26
<i>Euphorbia</i>	1	5,26	<i>Stipagrostis</i>	1	5,26
				19	100,00

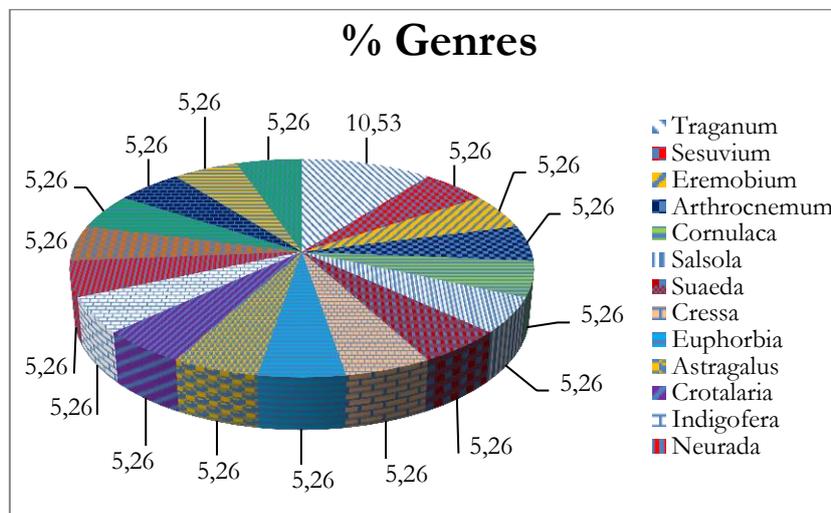


Figure 85 : Pourcentage des genres (pour herbacées) en zone littorale (Nord)

4.1.5.4.1.3. Spectre des Espèces

Le tableau 72 et la figure 86 montrent que les espèces appartenant à la famille des *Chenopodiaceae* dominent avec 31,58 %, suivies par celles qui appartiennent aux *Fabaceae* et aux *Poaceae* et qui possèdent le même pourcentage (15,79 %). La tendance, déjà observée précédemment (*Poaceae* suivies des *Fabaceae*), est ici faussée par l'arrivée en tête des *Chenopodiaceae*. Trois familles totalisent plus de 60 % de l'ensemble des herbacées relevées dans la partie Nord du domaine littoral. Il s'agit des *Chenopodiaceae*, des *Fabaceae* et des *Poaceae*.

Tableau 72 : Pourcentage des espèces herbacées en zone littorale (Nord)

Familles	Espèces	%	Familles	Espèces	%
<i>Chenopodiaceae</i>	6	31,58	<i>Convolvulaceae</i>	1	5,26
<i>Fabaceae</i>	3	15,79	<i>Euphorbiaceae</i>	1	5,26
<i>Poaceae</i>	3	15,79	<i>Neuradaceae</i>	1	5,26
<i>Aizoaceae</i>	1	5,26	<i>Tribulaceae</i>	1	5,26
<i>Brassicaceae</i>	1	5,26	<i>Zygophyllaceae</i>	1	5,26
				19	100,00

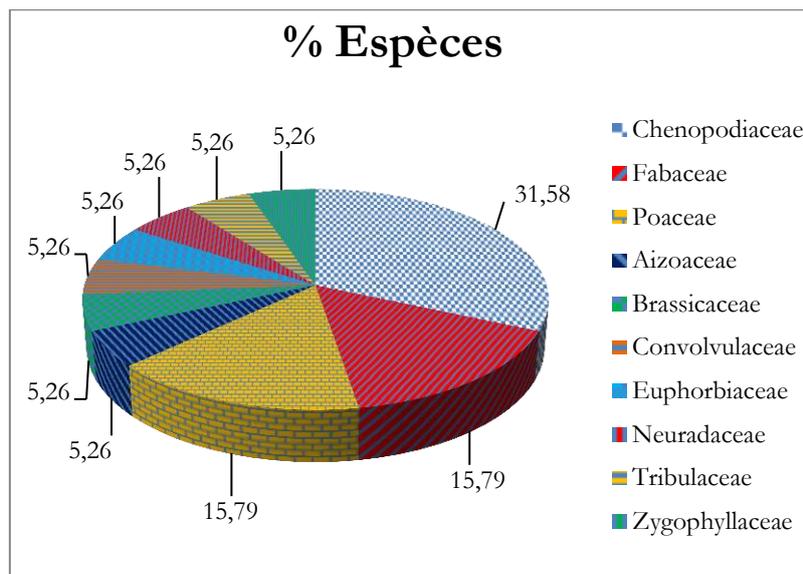


Figure 86 : Pourcentage des espèces herbacées en zone littorale (Nord)

4.1.5.4.2. Spectre biologique en zone littorale Nord (herbacées)

Les Thérophytes (Th) dominent les effectifs (tableau 73 et figure 87) avec 47,37 %. Les Chaméphytes (Ch) viennent en deuxième position (42,11 %). Les Hémicryptophytes et les Hydrophytes sont à égalité avec 5,26 %.

Tableau 73 : Types biologiques (herbacées) en zone littorale (Nord)

Th : Thérophytes ; **Ch** : Chaméphytes ; **H** : Hémicryptophytes ; **Hy** : Hydrophytes

Types	Effectifs	%
Th	9	47,37
Ch	8	42,11
H	1	5,26
Hy	1	5,26
	19	100,00

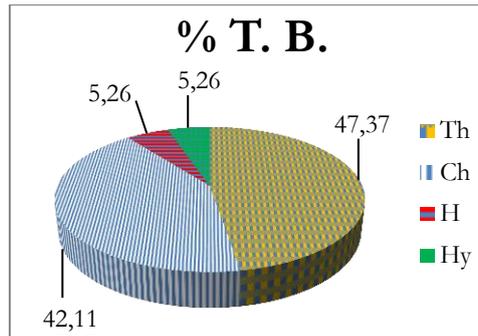


Figure 87 : Types biologiques (herbacées) en zone littorale (Nord)

4.1.5.4.3. Spectre chorologique en zone littorale Nord (herbacées)

Les espèces saharo-arabiques (Sar) dominent les effectifs (tableau 74 et figure 88) avec 31,58 %, suivies de celles afro-asiatiques (As) avec 15,79 %. Les espèces méditerranéennes (Me) et afro-asiatiques -américaines-australienne ou européennes (Masue) ont le même pourcentage (10,53 % pour chacune des deux catégories).

Tableau 74 : Répartition chorologique (herbacées) en zone littorale (Nord)

Af : Espèces africaines ; **As :** Espèces afro-asiatiques ; **Cosm :** Espèces cosmopolites ; **Me :** Espèces méditerranéennes ; **Masue :** Espèces afro-asiatiques -américaines-australienne ou européennes ; **Pt :** Espèces pantropicales ; **Sar :** Espèces saharo-arabiques ; **San :** Espèces soudano-angolanes ; **Es :** Espèces endémiques sahariennes ; **SarSan :** Espèces saharo-arabiques et soudano-angolanes

Types	Effectifs	%	Types	Effectifs	%
Sar	6	31,58	Af	1	5,26
As	3	15,79	San	1	5,26
Me	2	10,53	Cosm	1	5,26
Masue	2	10,53	Es	1	5,26
Pt	1	5,26	SarSan	1	5,26
				19	100,00

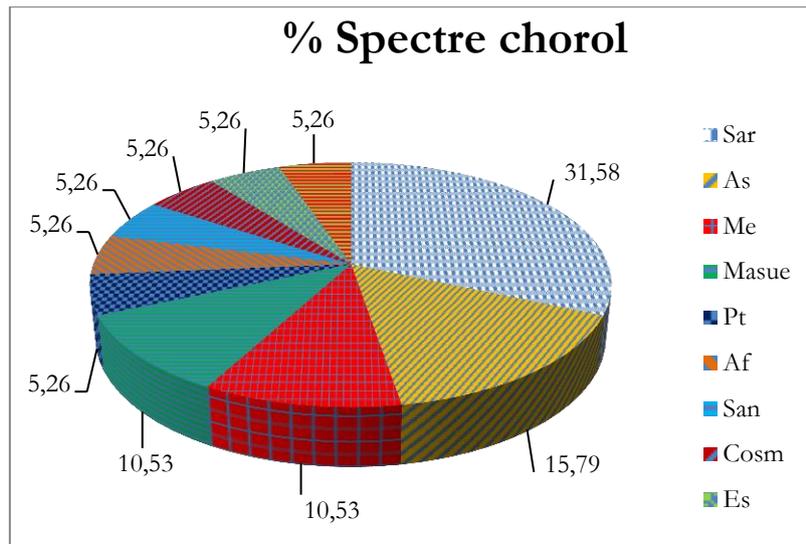


Figure 88 : Répartition chorologique (herbacées) en zone littorale (Nord)

Synthèse 14 :

Les 19 espèces relevées dans la partie Nord du littoral se répartissent dans 18 genres et 10 familles. Les familles de Dicotylédones dominent très largement avec 84,21 % de l'ensemble des espèces. Au niveau des genres, *Traganum* est le seul genre à englober 2 espèces, tandis que les 17 autres genres sont monospécifiques. S'agissant des espèces, les *Chenopodiaceae* dominent avec 31,58 %, suivies des *Fabaceae* et des *Poaceae* qui sont à égalité avec 15,79 %. Ces 3 familles renferment plus de 60 % des espèces.

Au niveau du spectre biologique, les Thérophytes dominent avec 47,37 %, suivis des Chaméphytes (42,11 %). Les Hémicryptophytes et les Hydrophytes sont à égalité avec 5,26 %.

S'agissant du spectre chorologique, les espèces saharo-arabiques dominent avec 31,58 %, suivies de celles afro-asiatiques (15,79 %). Les espèces méditerranéennes et afro-asiatiques-américaines-australienne ou européennes ont le même pourcentage (10,53 % pour chacune des deux catégories).

4.1.5.5. Littoral Sud

4.1.5.5.1. Spectre taxonomique

Les 33 espèces relevées dans la portion Sud du domaine littoral se répartissent dans 28 genres et 16 familles.

4.1.5.5.1.1. Spectre des Familles

Les familles appartenant à la classe des Dicotylédones dominent les effectifs (tableau 75 et figure 89) avec 75,76 %.

Tableau 75 : Pourcentage des familles (herbacées) en zone littorale (Sud)

Classes	Effectifs	%
D	25	75,76
M	8	24,24
	33	100

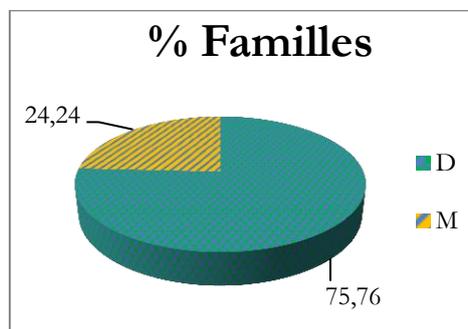


Figure 89 : Pourcentage des familles (herbacées) en zone littorale (Sud)

4.1.5.5.1.2. Spectre des Genres

Le tableau 76 et la figure 90 font apparaître 5 genres qui dominent les effectifs avec chacun 2 espèces. Il s'agit de : *Heliotropium* (*Boraginaceae*), *Euphorbia* (*Euphorbiaceae*), *Corchorus* (*Tiliaceae*), *Zygophyllum* (*Zygophyllaceae*) et *Cyperus* (*Cyperaceae*). Les 23 autres genres sont monospécifiques.

Tableau 76 : Pourcentage des genres (pour herbacées) en zone littorale (Sud)

Genres	Effectifs	%	Genres	Effectifs	%
<i>Heliotropium</i>	2	6,06	<i>Suaeda</i>	1	3,03
<i>Euphorbia</i>	2	6,06	<i>Cressa</i>	1	3,03
<i>Corchorus</i>	2	6,06	<i>Crotalaria</i>	1	3,03
<i>Zygophyllum</i>	2	6,06	<i>Indigofera</i>	1	3,03
<i>Cyperus</i>	2	6,06	<i>Neurada</i>	1	3,03
<i>Ipomoea</i>	1	3,03	<i>Cistanche</i>	1	3,03
<i>Aerva</i>	1	3,03	<i>Caylusea</i>	1	3,03
<i>Mollugo</i>	1	3,03	<i>Striga</i>	1	3,03
<i>Sesuvium</i>	1	3,03	<i>Cenchrus</i>	1	3,03
<i>Trianthema</i>	1	3,03	<i>Chloris</i>	1	3,03
<i>Pancratium</i>	1	3,03	<i>Dactyloctenium</i>	1	3,03
<i>Anastatica</i>	1	3,03	<i>Echinochloa</i>	1	3,03
<i>Arthrocnemum</i>	1	3,03	<i>Leptothrium</i>	1	3,03
<i>Salsola</i>	1	3,03	<i>Tragus</i>	1	3,03
				33	100,00

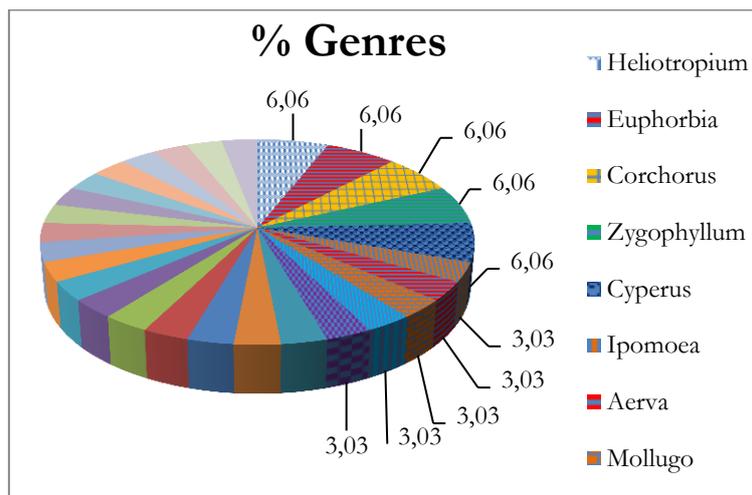


Figure 90 : Pourcentage des genres (herbacés) en zone littorale (Sud)

4.1.5.5.1.3. Spectre des Espèces

Les espèces appartenant à la famille des *Poaceae* dominent les effectifs avec 18,18 %, suivies à égalité (9,09 %) par les *Aizoaceae* et les *Chenopodiaceae* (tableau 77 et figure 91). Les *Aizoaceae* et les *Chenopodiaceae* sont dominantes dans le secteur littoral en général et s'intercalent entre les *Poaceae* et les *Fabaceae*.

Les six familles des *Poaceae*, *Aizoaceae*, *Chenopodiaceae*, *Convolvulaceae*, *Boraginaceae* et *Euphorbiaceae* renferment plus de 50 % de l'ensemble des espèces herbacées relevées dans la partie Sud du domaine littoral.

Tableau 77 : Pourcentage des espèces herbacées en zone littorale (Sud)

Familles	Espèces	%	Familles	Espèces	%
<i>Poaceae</i>	6	18,18	<i>Cyperaceae</i>	2	6,06
<i>Aizoaceae</i>	3	9,09	<i>Amaranthaceae</i>	1	3,03
<i>Chenopodiaceae</i>	3	9,09	<i>Amaryllidaceae</i>	1	3,03
<i>Convolvulaceae</i>	2	6,06	<i>Brassicaceae</i>	1	3,03
<i>Boraginaceae</i>	2	6,06	<i>Neuradaceae</i>	1	3,03
<i>Euphorbiaceae</i>	2	6,06	<i>Orobanchaceae</i>	1	3,03
<i>Fabaceae</i>	2	6,06	<i>Resedaceae</i>	1	3,03
<i>Tiliaceae</i>	2	6,06	<i>Scrophulariaceae</i>	1	3,03
<i>Zygophyllaceae</i>	2	6,06		33	100,00

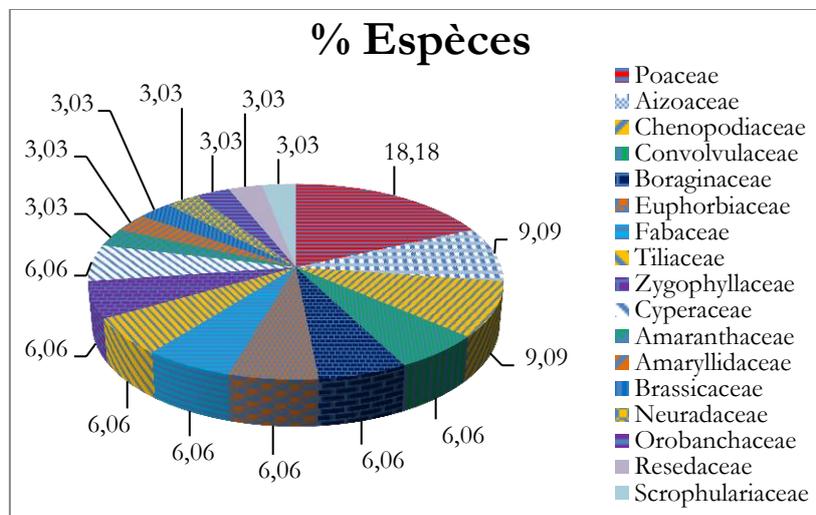


Figure 91 : Pourcentage des espèces herbacées en zone littorale (Sud)

4.1.5.5.2. Spectre biologique en zone littorale Sud (herbacées)

Tableau 78 : Types biologiques (pour herbacées) en zone littorale (Sud)

Th : Thérophytes ; **Ch** : Chaméphytes ; **H** : Hémicryptophytes ; **G** : Géophytes ; **P** : Parasites

Types	Effectifs	%
Th	21	63,64
Ch	5	15,15
H	3	9,09
G	2	6,06
P	2	6,06
	33	100,00

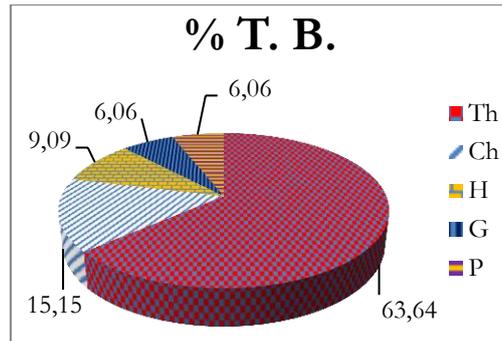


Figure 92 : Types biologiques (pour herbacées) en zone littorale (Sud)

Le tableau 78 et la figure 92 révèlent que les Thérophytes (Th) dominent les effectifs avec 63,64 %, suivis par les Chaméphytes (Ch) avec 15,15 %.

4.1.5.5.3. Spectre chorologique en zone littorale Sud (herbacées)

Les espèces pantropicales (Pt) ont le pourcentage le plus élevé (21,21 %), suivies par celles saharo-arabiques (Sar) avec 18,18 % et par celles afro-asiatiques (As) avec 15,15 % (tableau 79 et figure 93). Les espèces africaines et méditerranéennes ont, à égalité, un pourcentage plus faible (12,12 % pour chacune des deux catégories).

Tableau 79 : Répartition chorologique (herbacées) en zone littorale (Sud)

Af : Espèces africaines ; **As :** Espèces afro-asiatiques ; **AmAs :** Espèces afro-américaines et asiatiques ; **Cosm :** Espèces cosmopolites ; **Masue :** Espèces afro-asiatiques -américaines-australiennes ou européennes ; **Me :** Espèces méditerranéennes ; **Metr :** Espèces méditerranéennes et tropicales ; **San :** Espèces soudano-angolanes ; **Pt :** Espèces pantropicales ; **Sar :** Espèces saharo-arabiques

Types	Effectifs	%	Types	Effectifs	%
Pt	7	21,21	Masue	1	3,03
Sar	6	18,18	Cosm	1	3,03
As	5	15,15	AmAs	1	3,03
Af	4	12,12	Es	1	3,03
Me	4	12,12	Metr	1	3,03
San	2	6,06		33	100,00

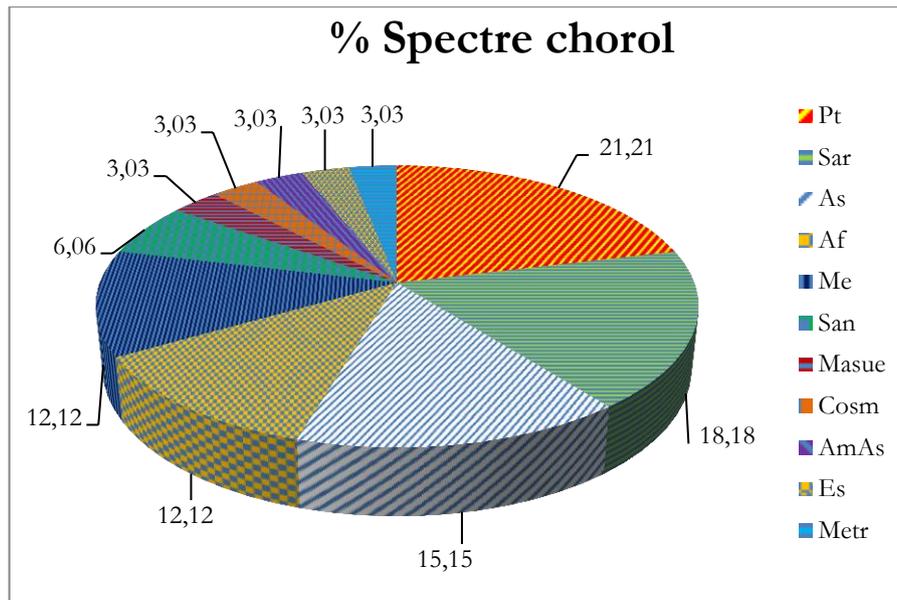


Figure 93 : Répartition chorologique (herbacées) en zone littorale (Sud)

Synthèse 15 :

Les 33 espèces relevées dans la portion Sud du domaine littoral se répartissent dans 28 genres et 16 familles. Les familles de la classe des Dicotylédones dominent avec 75,76 % de l'ensemble des espèces. Les genres *Heliotropium*, *Euphorbia*, *Corchorus*, *Zygophyllum* et *Cyperus* dominent les effectifs avec chacun 2 espèces. Les 23 autres genres sont monospécifiques. S'agissant des espèces, les *Poaceae* dominent avec 18,18 %, suivies des *Aizoaceae* et des *Chenopodiaceae* qui sont à égalité avec 9,09 % chacune. Sur les 16 familles, 6 totalisent plus de 50 % des 33 espèces. Ce sont les *Poaceae*, *Aizoaceae*, *Chenopodiaceae*, *Convolvulaceae*, *Boraginaceae* et *Euphorbiaceae*.

Pour le spectre biologique, les Thérophytes dominent avec 63,64 %, suivis des Chaméphytes (15,15 %).

Au niveau du spectre chorologique, les espèces pantropicales dominent avec 21,21 %, suivies par celles saharo-arabiques (18,18 %) et par celles afro-asiatiques (15,15 %). Les espèces africaines et méditerranéennes ont, à égalité, un pourcentage plus faible (12,12 %).

4.2. Etude de la végétation

4.2.1. Caractéristiques du peuplement

4.2.1.1. Composition floristique

4.2.1.1.1. Végétation herbacée

La végétation herbacée qui a fait l'objet de la présente étude est composée de 105 espèces réparties dans 83 genres et 34 familles. Parmi ces 105 espèces, 87 ont été relevées dans la zone saharo-sahélienne (82,86 %). Les autres espèces l'ont été dans les deux autres zones : littorale (43,81 %) et sahélo-soudanienne (24,76 %).

Le tableau 37 montre que la famille des *Poaceae* domine avec 23 espèces (21,9 % de l'ensemble des herbacées relevées), suivie des *Fabaceae* qui renferment 11 espèces (10,57 %). Ces deux familles, à elles seules, totalisent plus de 30 % de l'ensemble des herbacées relevées. Deux familles (*Aizoaceae* et *Chenopodiaceae*) viennent en troisième position avec, chacune, 7 espèces (6,67 % pour chacune). Ensuite, les *Zygophyllaceae* comprennent 6 espèces, les *Asteraceae* et les *Brassicaceae* 5 espèces chacune. Deux autres familles (*Convolvulaceae* et *Euphorbiaceae*) renferment, chacune, 4 espèces. La famille des *Boraginaceae* est représentée par 3 espèces. Les *Amaranthaceae*, *Caesalpinaceae*, *Caryophyllaceae*, *Cyperaceae*, *Pedaliaceae* et *Tiliaceae* renferment, chacune, 2 espèces. Les 18 familles restantes sont monospécifiques.

4.2.1.1.2. Végétation ligneuse

Le peuplement ligneux relevé comprend 30 espèces réparties dans 24 genres et 15 familles, situées entièrement au sein de la classe des Dicotylédones. La plupart de ces ligneux ont été relevés en zone sahélo-soudanienne (dans 28 relevés sur 30).

4.2.1.1.3. Diversité floristique

Le tableau 80 montre que la famille des *Mimosaceae* domine les effectifs avec 8 espèces (26,66 % des espèces ligneuses inventoriées). Les *Capparaceae* occupent la seconde place avec 3 espèces (10 %). Les familles qui sont représentées par 2 espèces sont : *Anacardiaceae*, *Caesalpinaceae*, *Combretaceae*, *Fabaceae*, *Rhamnaceae* et *Rubiaceae*. Quant aux familles représentées par une seule espèce, elles sont au nombre de 7. Il s'agit des *Balanitaceae*, *Bombacaceae*, *Burseraceae*, *Salvadoraceae*, *Sterculiaceae*, *Tamaricaceae* et *Tiliaceae*.

Tableau 80 : Répartition des ligneux (zones saharo-sahélienne et sahélo-soudanienne)

Familles	Espèces	Effectif	Fréquence	Fréquence relative
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Lannea humilis</i> (Olivier) Engler	1	1	0,8
	<i>Sclerocarya birrea</i> (A.Rich.) Hochst.	9	2	1,6
<i>Balanitaceae</i>	<i>Balanites aegyptiaca</i> (L.) Delile	86	17	13,9
<i>Bombacaceae</i>	<i>Adansonia digitata</i> L.	4	2	1,6
<i>Burseraceae</i>	<i>Commiphora africana</i> (A. Richard) Engler	6	2	1,6
	<i>Boscia senegalensis</i> (Pers.) Lam. ex Poiret	28	3	2,5
<i>Capparaceae</i>	<i>Capparis decidua</i> (Forsk.) Edgew.	1	3	2,5
	<i>Maerua crassifolia</i> Forssk.	11	1	0,8
<i>Cesalpiniaceae</i>	<i>Bauhinia rufescens</i> Lam.	8	4	3,3
	<i>Piliostigma reticulatum</i> (DC.) Hochst.	2	1	0,8
<i>Combretaceae</i>	<i>Combretum glutinosum</i> Perr. ex DC.	35	6	4,9
	<i>Guiera senegalensis</i> J.F. Gmelin	26	3	2,5
<i>Fabaceae</i>	<i>Dalbergia melanoxydon</i> Guill. & Perr.	1	1	0,8
	<i>Pterocarpus lucens</i> Lepr. ex Guill. & Perr.	3	2	1,6
	<i>Acacia ataxacantha</i> DC.	5	1	0,8
	<i>Acacia ebrenbergiana</i> Hayne	67	8	6,6
	<i>Acacia nilotica</i> (L.) Willd. subsp. <i>adstringens</i> (Schum. et Thonn.) Roberty	59	7	5,7
	<i>Acacia senegal</i> (L.) Willd.	49	8	6,6
	<i>Acacia seyal</i> Delile	28	9	7,4
<i>Mimosaceae</i>	<i>Acacia tortilis</i> (Forsk.) Hayne subsp. <i>raddiana</i> (Savi) Brenan var. <i>raddiana</i>	79	12	9,8
	<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Am. subsp. <i>africana</i> Brenan et Brumm.	7	1	0,8
	<i>Faidherbia albida</i> (Delile) A.Chev.	1	1	0,8
	<i>Ziziphus mauritiana</i> Lam.	89	12	9,8
<i>Rhamnaceae</i>	<i>Ziziphus spina-christi</i> (L.) Desf.	1	1	0,8
	<i>Feretia apodanthera</i> Delile	5	3	2,5
<i>Rubiaceae</i>	<i>Mitragyna inermis</i> (Willd.) K.Schum.	8	2	1,6
	<i>Salvadora persica</i> Garcin var. <i>persica</i>	10	3	2,5
<i>Sterculiaceae</i>	<i>Sterculia setigera</i> Delile	5	3	2,5
<i>Tamaricaceae</i>	<i>Tamarix senegalensis</i> DC.	7	2	1,6
<i>Tiliaceae</i>	<i>Grewia bicolor</i> Juss. var. <i>bicolor</i>	3	1	0,8
		644		

Le tableau 81 récapitule les valeurs des principaux paramètres de la diversité floristique des ligneux répertoriés.

La richesse spécifique moyenne indique le nombre d'espèces par relevé. Ce paramètre permet la caractérisation de la diversité spécifique. Cette richesse est en moyenne de 4 espèces par zone. Elle est de 3,5 dans la zone saharo-sahélienne (Sahsahé) et de 3,64 dans celle sahélo-soudanienne (Sahsoud).

La valeur moyenne globale de l'indice de Shannon est de 3,95 bits. En considérant les deux zones climatiques retenues pour les ligneux, nous remarquons que la valeur de cet indice est plus faible pour la zone saharo-sahélienne (2,28) que pour celle sahélo-soudanienne (3,90).

L'indice de régularité (équirépartition), qui renseigne sur le niveau d'organisation des communautés, atteint globalement 0,80. Mais, au niveau de la zone saharo-sahélienne, cette valeur est plus élevée (1,53) que dans celle sahélo-soudanienne (0,81).

Tableau 81 : Diversité spécifique (Zones saharo-sahélienne et sahélo-soudanienne)

Sahsahé : Zone saharo-sahélienne ; **Sahsoud** : Zone sahélo-soudanienne

Paramètres de diversité	Sahsahé	Sahsoud	Peuplement
Richesse spécifique	6	29	30
Richesse spécifique moyenne	3,5	3,64	3,63
Densité (individus/ha)	24	90,28	85,9
Indice de Shannon	2,28	3,90	3,95
Indice de régularité	1,53	0,81	0,80
Surface terrière (m ² /ha)	4564,20	358264,54	362828,74
Recouvrement (%)	0,91	4,03	4,95

4.2.1.2. Caractéristiques de la végétation ligneuse

4.2.1.2.1. Densité

Le tableau 82 révèle que la densité totale du peuplement ligneux est de 85,9 individus par hectare. Les espèces les plus représentées sont : *Acacia ataxacantha* (11,9), *A. ehrenbergiana* (11,5), *A. nilotica* (10,5), *A. senegal* (8,9), *A. seyal* (7,9) et *A. tortilis* (6,5). Ces espèces, à elles seules, représentent plus de 66 % de la densité totale du peuplement ligneux relevé. Les autres espèces ligneuses ont une densité inférieure à 5 individus/ha.

Cependant, il faut noter la large variabilité de la densité en fonction des espèces et de la zone considérée : les densités moyennes sont plus élevées au niveau de la zone sahélo-

soudanienne (Sahsoud), comparativement à celles de la zone saharo-sahélienne (Sahsahé). La densité moyenne globale est supérieure pour la zone sahélo-soudanienne (90,28) à la moyenne du peuplement, ainsi qu'à celle de la zone saharo-sahélienne (24).

Au niveau des espèces, les densités moyennes les plus importantes sont celles de : *Ziziphus mauritiana* (12,57), *Balanites aegyptiaca* (12,28), *Acacia tortilis* (11), *A. ebrebergiana* (10 en zone saharo-sahélienne et 8,86 en zone sahélo-soudanienne), *A. nilotica* (8,43) et *A. senegal* (7).

Tableau 82 : Densité (ligneux des zones saharo-sahélienne et sahélo-soudanienne)

Sahsahé : Zone saharo-sahélienne ; **Sahsoud** : Zone sahélo-soudanienne

Espèces	Effectif total	Densité totale (individus/ha)	Densité par zone (individus/ha)	
			Sahsahé	Sahsoud
<i>Acacia ebrebergiana</i>	67	11,5	10	8,86
<i>Acacia tortilis</i>	79	6,5	4	11
<i>Maerna crassifolia</i>	2	0,7	4	0
<i>Boscia senegalensis</i>	11	3,5	2	1,43
<i>Commiphora africana</i>	6	1,3	2	0,71
<i>Ziziphus mauritiana</i>	89	0,1	2	12,57
<i>Balanites aegyptiaca</i>	86	3,7	0	12,28
<i>Acacia nilotica</i>	59	10,5	0	8,43
<i>Acacia senegal</i>	49	8,9	0	7
<i>Combretm glutinosum</i>	35	1,2	0	5
<i>Acacia seyal</i>	28	7,9	0	4
<i>Bauhinia rufescens</i>	28	3,7	0	4
<i>Guiera senegalensis</i>	26	0,7	0	3,71
<i>Salvadora persica</i>	10	0,3	0	1,43
<i>Sclerocarya birrea</i>	9	0,1	0	1,28
<i>Capparis decidua</i>	8	1,5	0	1,14
<i>Mitragyna inermis</i>	8	0,5	0	1,14
<i>Dichrostachys cinerea</i>	7	1,1	0	1
<i>Tamarix senegalensis</i>	7	0,1	0	1
<i>Acacia ataxacantha</i>	5	11,9	0	0,71
<i>Feretia apodanthera</i>	5	0,9	0	0,71
<i>Sterculia setigera</i>	5	0,1	0	0,71
<i>Adansonia digitata</i>	4	4,7	0	0,57
<i>Grewia bicolor</i>	3	0,8	0	0,43
<i>Pterocarpus lucens</i>	3	0,4	0	0,43
<i>Dalbergia melanoxylon</i>	1	1,1	0	0,14
<i>Faidhebia albida</i>	1	0,9	0	0,14
<i>Lannea humilis</i>	1	0,7	0	0,14
<i>Piliostigma reticulatum</i>	1	0,4	0	0,14
<i>Ziziphus spina-christi</i>	1	0,1	0	0,14
		85,9	24	90,28

4.2.1.2.2. Surface terrière

Le tableau 83 montre que la surface terrière globale du peuplement ligneux est de 4,84 m²/ha. Cette surface est beaucoup plus élevée dans la zone sahélo-soudanienne (5,12) que dans celle saharo-sahélienne (0,91). Ce paramètre de diversité est également variable selon les espèces : *Adansonia digitata* (1,62), *Acacia tortilis* (0,56), *Balanites aegyptiaca* (0,31), *Combretum glutinosum* (0,22).

Tableau 83 : Surfaces terrières (Zones saharo-sahélienne et sahélo-soudanienne, m²/ha)

Sahsahé : Zone saharo-sahélienne ; **Sahsoud** : Zone sahélo-soudanienne

Espèces	Sahsahé	Sahsoud	Total
<i>Adansonia digitata</i>	0	1,73	1,62
<i>Acacia tortilis</i>	0,27	0,58	0,56
<i>Acacia nilotica</i>	0	0,57	0,53
<i>Balanites aegyptiaca</i>	0	0,34	0,31
<i>Mitragyna inermis</i>	0	0,26	0,24
<i>Acacia ebrenbergiana</i>	0,49	0,22	0,23
<i>Sterculia setigera</i>	0	0,24	0,23
<i>Combretum glutinosum</i>	0	0,24	0,22
<i>Ziziphus mauritiana</i>	0,01	0,23	0,21

4.2.1.2.3. Recouvrement

Le recouvrement au niveau des espèces ligneuses atteint globalement 3709,34 m²/ha, ce qui correspond à un pourcentage de 4,95 de la surface totale retenue pour les 30 relevés. Ce pourcentage se répartit comme suit : 0,91 pour la zone saharo-sahélienne et 4,03 au niveau de celle sahélo-soudanienne.

Le tableau 84 récapitule les pourcentages de recouvrement les plus élevés chez certains ligneux relevés. Ce tableau révèle également qu'en zone saharo-sahélienne, 3 espèces sur les 6 qui y ont été relevées, totalisent un recouvrement qui représente 86,89 % du recouvrement global au niveau de cette zone (*Acacia ebrenbergiana* avec 0,37 %, *Ziziphus mauritiana* avec 0,25 % et *Acacia tortilis* avec 0,17 %).

En zone sahélo-soudanienne, les 3 espèces précitées occupent, avec 4 autres, une place prépondérante, mais dans un ordre inversé par rapport à celui observé en zone saharo-sahélienne.

Les 7 espèces présentes en zone sahélo-soudanienne, dont les 3 déjà présentes en zone saharo-sahélienne, totalisent 69,23 % du recouvrement global au niveau de la zone sahélo-

soudanienne (*Acacia tortilis* avec 0,70 %, *A. nilotica* avec 0,59 %, *Ziziphus mauritiana* avec 0,46 %, *Acacia ebrenbergiana* avec 0,34 %, *Balanites aegyptiaca* avec 0,27 %, *Acacia senegal* avec 0,25 % et *Combretum glutinosum* avec 0,23 %).

Tableau 84 : Surface de projection (en %) du houppier des ligneux

Espèces	Sahsahé	Sahsoud
<i>Acacia tortilis</i>	0,17	0,70
<i>Acacia nilotica</i>	0	0,59
<i>Ziziphus mauritiana</i>	0,25	0,46
<i>Acacia ebrenbergiana</i>	0,37	0,34
<i>Balanites aegyptiaca</i>	0	0,27
<i>Acacia senegal</i>	0	0,25
<i>Combretum glutinosum</i>	0	0,23

4.2.1.2.4. Indice de Valeur d'Importance (IVI)

Le tableau 85 récapitule, par ordre décroissant, les indices de valeur des espèces les plus importantes. Cette notion de « valeur d'importance » a été utilisée par certains auteurs (Sunderland T. et al., 2004).

Ce tableau montre que les espèces les plus importantes sont : *Adansonia digitata* (35,72), *Balanites aegyptiaca* (33,76), *Acacia tortilis* (33,64), *Ziziphus mauritiana* (28,02), *Acacia nilotica* (25,90), *A. ebrenbergiana* (21,81), *A. senegal* (16,59), *Combretum glutinosum* (14,89) et *Acacia seyal* (14,44).

Tableau 85 : Indices de valeur d'importance (espèces ligneuses)

Espèces	Densité relative	Fréquence relative	Dominance relative	Valeur d'importance des espèces
<i>Adansonia digitata</i>	0,62	1,64	33,46	35,72
<i>Balanites aegyptiaca</i>	13,35	13,93	6,48	33,76
<i>Acacia tortilis</i>	12,27	9,84	11,54	33,64
<i>Ziziphus mauritiana</i>	13,82	9,84	4,36	28,02
<i>Acacia nilotica</i>	9,16	5,74	11,01	25,90
<i>Acacia ebrenbergiana</i>	10,40	6,56	4,85	21,81
<i>Acacia senegal</i>	7,61	6,56	2,43	16,59
<i>Combretum glutinosum</i>	5,43	4,92	4,54	14,89
<i>Acacia seyal</i>	4,35	7,38	2,72	14,44

4.2.1.2.5. Valeur d'Importance des Familles (VIF)

Le tableau 86 donne, de la même façon que le tableau 85, les valeurs d'importance pour les familles les plus prépondérantes, de façon décroissante.

Tableau 86 : Valeur d'importance des familles (ligneux)

Familles	Densité relative	Fréquence relative	Dominance relative	Valeur d'importance des familles
<i>Mimosaceae</i>	45,81	38,52	57,03	141,36
<i>Balanitaceae</i>	13,35	13,93	3,97	31,26
<i>Rhamnaceae</i>	13,98	10,66	2,88	27,52
<i>Bombacaceae</i>	0,62	1,64	20,53	22,79
<i>Combretaceae</i>	9,47	7,38	3,28	20,13
<i>Capparaceae</i>	3,26	5,74	1,50	10,49

L'indice de Valeur d'Importance des Familles (VIF) permet le classement des familles les plus importantes comme suit : *Mimosaceae* (141,36), *Balanitaceae* (31,26), *Rhamnaceae* (27,52), *Bombacaceae* (22,79), *Combretaceae* (20,13) et *Capparaceae* (10,49).

Synthèse 16 :

Au niveau de la végétation herbacée, 105 espèces (réparties dans 83 genres et 34 familles) ont été relevées dont :

- 87 dans le domaine saharo-sahélien, soit 82,86 %
- 46 dans le secteur littoral (19 dans la partie Nord et 33 au Sud), soit 43,81 %
- 26 dans le domaine sahélo-soudanien, soit 24,76 %.

La famille des *Poaceae* domine les effectifs et elle est représentée par 23 espèces (21,9 % de l'ensemble des herbacées relevées), suivie des *Fabaceae* qui renferment 11 espèces (10,57 %). Ces deux familles, à elles seules, totalisent plus de 30 % de l'ensemble des herbacées relevées. Deux familles (*Aizoaceae* et *Chenopodiaceae*) viennent en troisième position avec, chacune, 7 espèces (soit 6,67 % pour chacune). Ensuite, il y a les *Zygophyllaceae* (avec 6 espèces), les *Asteraceae* et les *Brassicaceae* (5 espèces pour chacune). Deux autres familles (*Convolvulaceae* et *Euphorbiaceae*) renferment, chacune, 4 espèces. La famille des *Boraginaceae* est représentée par 3 espèces. Il y a également, au sein des herbacées relevées, 6 familles qui renferment, chacune, 2 espèces : *Amaranthaceae*, *Caesalpiniaceae*, *Caryophyllaceae*, *Cyperaceae*, *Pedaliaceae* et *Tiliaceae*.

Les 18 familles restantes sont représentées, chacune, par une seule espèce.

Au niveau de la végétation ligneuse, 30 espèces ont été relevées (réparties dans 24 genres et 15 familles situées entièrement au sein de la classe des Dicotylédones).

Ces espèces se répartissent comme suit :

- 6 dans le domaine saharo-sahélien, soit 20 %
- 29 dans le secteur sahélo-soudanien, soit 96,67 %.

La famille des *Mimosaceae* domine avec 8 espèces (26,66 % des espèces ligneuses inventoriées). Les *Capparaceae* occupent la seconde place avec 3 espèces (10 %). Les familles qui sont représentées par 2 espèces sont : *Anacardiaceae*, *Cesalpiniaceae*, *Combretaceae*, *Fabaceae*, *Rhamnaceae* et *Rubiaceae*. Les 7 familles des *Balanitaceae*, *Bombacaceae*, *Burseraceae*, *Salvadoraceae*, *Sterculiaceae*, *Tamaricaceae* et *Tiliaceae* sont représentées par une seule espèce.

La richesse spécifique moyenne indique le nombre d'espèces par relevé. Cette richesse est en moyenne proche de 4 espèces par zone. Elle est de 3,5 dans la zone saharo-sahélienne (Sahsahé) et de 3,64 dans celle sahélo-soudanienne (Sahsoud).

La valeur moyenne globale de l'indice de Shannon est de 3,95 bits. En considérant les deux zones climatiques retenues pour les ligneux, nous remarquons que la valeur de cet indice est plus faible pour la zone saharo-sahélienne (2,28) que pour celle sahélo-soudanienne (3,90).

L'indice de régularité (équirépartition), qui renseigne sur le niveau d'organisation des communautés, atteint globalement 0,80. Mais, au niveau de la zone saharo-sahélienne, cette valeur est plus élevée (1,53) que dans celle sahélo-soudanienne (0,81).

La densité totale du peuplement ligneux est de 85,9 individus par hectare. Les espèces les plus représentées sont : *Acacia ataxacantha* (11,9), *A. ebrenbergiana* (11,5), *A. nilotica* (10,5), *A. senegal* (8,9), *A. seyal* (7,9) et *A. tortilis* (6,5). Ces espèces, à elles seules, représentent plus de 66 % de la densité totale du peuplement ligneux relevé. Les autres espèces ligneuses ont une densité inférieure à 5 individus/ha.

Au niveau des espèces, les densités moyennes les plus importantes sont celles de : *Ziziphus mauritiana* (12,57), *Balanites aegyptiaca* (12,28), *Acacia tortilis* (11), *A. ebrenbergiana* (10 en zone saharo-sahélienne et 8,86 en zone sahélo-soudanienne), *A. nilotica* (8,43) et *A. senegal* (7).

La surface terrière globale du peuplement ligneux est de 4,84 m²/ha. Cette surface est beaucoup plus élevée dans la zone sahélo-soudanienne (5,12) que dans celle saharo-sahélienne (0,91). Ce paramètre de diversité est également variable selon les espèces : *Adansonia digitata* (1,62), *Acacia tortilis* (0,56), *Balanites aegyptiaca* (0,31), *Combretum glutinosum* (0,22).

Le recouvrement au niveau des espèces ligneuses atteint globalement 3709,34 m²/ha, ce qui correspond à un pourcentage de 4,95 de la surface totale retenue pour les 30 relevés. Ce pourcentage se répartit comme suit : 0,91 pour la zone saharo-sahélienne et 4,03 au niveau de celle sahélo-soudanienne.

Parmi les 6 espèces relevées en zone saharo-sahélienne, 3 totalisent un recouvrement qui représente 86,89 % du recouvrement global au niveau de cette zone (*Acacia ebrenbergiana* avec 0,37 %, *Ziziphus mauritiana* avec 0,25 % et *Acacia tortilis* avec 0,17 %).

En zone sahélo-soudanienne, les 3 espèces précitées occupent, avec 4 autres, une place prépondérante, mais dans un ordre inversé par rapport à celui observé en zone saharo-sahélienne.

Les 7 espèces présentes en zone sahélo-soudanienne, dont les 3 déjà présentes en zone saharo-sahélienne, totalisent 69,23 % du recouvrement global au niveau de la zone sahélo-soudanienne (*Acacia tortilis* avec 0,70 %, *A. nilotica* avec 0,59 %, *Ziziphus mauritiana* avec 0,46 %, *Acacia ebrenbergiana* avec 0,34 %, *Balanites aegyptiaca* avec 0,27 %, *Acacia senegal* avec 0,25 % et *Combretum glutinosum* avec 0,23 %).

L'indice de Valeur d'Importance (IVI) des espèces permet de classer les plus importantes comme suit : *Adansonia digitata* (35,72), *Balanites aegyptiaca* (33,76), *Acacia tortilis* (33,64), *Ziziphus mauritiana* (28,02), *Acacia nilotica* (25,90), *A. ebrenbergiana* (21,81), *A. senegal* (16,59), *Combretum glutinosum* (14,89) et *Acacia seyal* (14,44).

L'indice de Valeur d'Importance des Familles (VIF) permet le classement des familles les plus importantes comme suit : *Mimosaceae* (141,36), *Balanitaceae* (31,26), *Rhamnaceae* (27,52), *Bombacaceae* (22,79), *Combretaceae* (20,13) et *Capparaceae* (10,49).

4.2.1.3. Structure du peuplement

4.2.1.3.1. Distribution spatiale

4.2.1.3.1.1. Herbacées relevées

Au niveau de la zonation des 105 espèces herbacées relevées dans cette étude, les résultats illustrés par l'annexe 2 montrent que :

- 45 espèces sont propres à la zone saharo-sahélienne
- 22 espèces sont communes aux deux zones : saharo-sahélienne et littorale
- 10 espèces sont communes aux deux zones : saharo-sahélienne et sahélo-soudanienne

- 4 espèces sont propres à la zone sahélo-soudanienne
- 2 espèces sont communes aux deux zones : sahélo-soudanienne et littorale
- 12 espèces sont propres à la zone littorale
- 10 espèces sont communes aux trois zones : saharo-sahélienne, sahélo-soudanienne et littorale.

Au niveau des effectifs, l'annexe 3 illustre la répartition des 105 herbacées relevées, en fonction des trois zones retenues.

En vue de tester le degré d'hétérogénéité des herbacées relevées dans les trois zones (saharo-sahélienne au Nord, sahélo-soudanienne au Sud et littorale à l'Ouest), nous avons considéré une matrice de 105 espèces x 100 relevés que nous avons soumise à l'AFC.

Le tableau 87 montre que, chez les herbacées relevées, l'inertie portée par les cinq premiers axes atteint 26,78 % (6,9 % pour le premier, 5,95 % pour le second, 4,97 % pour le troisième, 4,67 % pour le quatrième et 4,29 % pour le cinquième).

L'interprétation a porté uniquement sur les deux premiers axes F1 et F2.

Tableau 87 : Valeurs propres et pourcentages d'inertie (herbacées)

	F1	F2	F3	F4	F5
Valeurs propres	0,72	0,62	0,49	0,45	0,40
% Variance	6,90	5,95	4,97	4,67	4,29
% cumulé	6,90	12,85	17,82	22,49	26,78

La distribution spatiale des espèces herbacées relevées lors de la présente étude et reflétée par les figures 94 (a et b) et 95 (b), montre l'existence de 3 groupes (en fonction des espèces, des relevés, des zones et des substratums) ; il s'agit des groupes : G1, G2 et G3.

Le groupe G1 est subdivisé en deux sous-groupes (a) et (b) qui correspondent tous les deux (figure 95 b) à la zone littorale.

- Le sous-groupe (a) est représenté par des relevés qui présentent des contributions significatives (supérieures à la moyenne) : R70 (35,6), R68 (31,83), R26 (24,05), R65 (23,67), R67 (22,23), R59 (20,16), R69 (17,88), R24 (17,78), R66 (17,78), R58 (16,69), R23 (12,91), R25 (11,85), R57 (9,34) et R60 (6,79).

Parmi les espèces les plus caractéristiques de ce sous-groupe, il y a : *Spartina maritima*, *Traganum moquini*, *Sesuvium portulacastrum*, *Arthrocnemum macrostachyum*, *Striga gesnerioides* ou *Suaeda maritima*.

- Le sous-groupe (b), quant à lui, est représenté par les relevés (à contributions significatives) suivants : R63 (44,56), R61(30,7), R62 (24,06) et R64 (18,14).

Les espèces qui y sont représentées sont surtout : *Zygophyllum gaetulum*, *Ipomoea pes-caprae*, *Cressa cretica*, *Salsola imbricata* ou *Cistanche phelipaea*.

Le groupe G2 correspond essentiellement aux relevés de la zone sahélo-soudanienne (Sahsoud) ; ceux qui ont des contributions significatives sont : R34 (52,01), R35 (47,18), R33 (40,92), R32 (37,07), R31 (36,58), R2 (19,22), R30 (18,49), R1 (15,89), R4 (12,71), R6 (8,08) et R13 (4,85).

Les espèces les mieux représentées dans ce groupe sont : *Schoenefeldia gracilis*, *Alysicarpus ovalifolius*, *Cenchrus ciliaris*, *Eragrostis tremula* ou *Panicum laetum*.

Le groupe G3 correspond à la zone saharo-sahélienne (Sahsahé) où la plupart des herbacées ont été relevées.

Les contributions des relevés suivant les deux axes F1 et F2 montrent que les relevés du groupe G1 sont dans le domaine des abscisses négatives, à l'instar de ceux du groupe G2, mais l'axe F2 oppose ces deux groupes. Cette opposition résulterait d'un gradient de salinité et de pluviométrie : G1 correspond à la zone littorale plus salée et moins pluvieuse, alors que G2 est en zone sahélo-soudanienne moins salée et plus pluvieuse.

La figure 96 (d) montre que les substratums les plus fréquents pour les espèces du groupe G1 sont les sols sableux salés (Sosabsa) et argilo-sableux salés (Sarsabsa), tandis qu'au niveau du groupe G2 ce sont les dépressions argilo-sableuses (Darsab) et argileuses (Dear) qui dominent. Le groupe G3 est marqué par la prédominance des sols sableux (Sosab) et des regs ensablés (Resab).

Les annexes 6, 7 et 8 récapitulent les résultats de l'AFC et illustrent les corrélations entre les espèces herbacées, les relevés, les zones et les substratums.

Espèces herbacées/Relevés

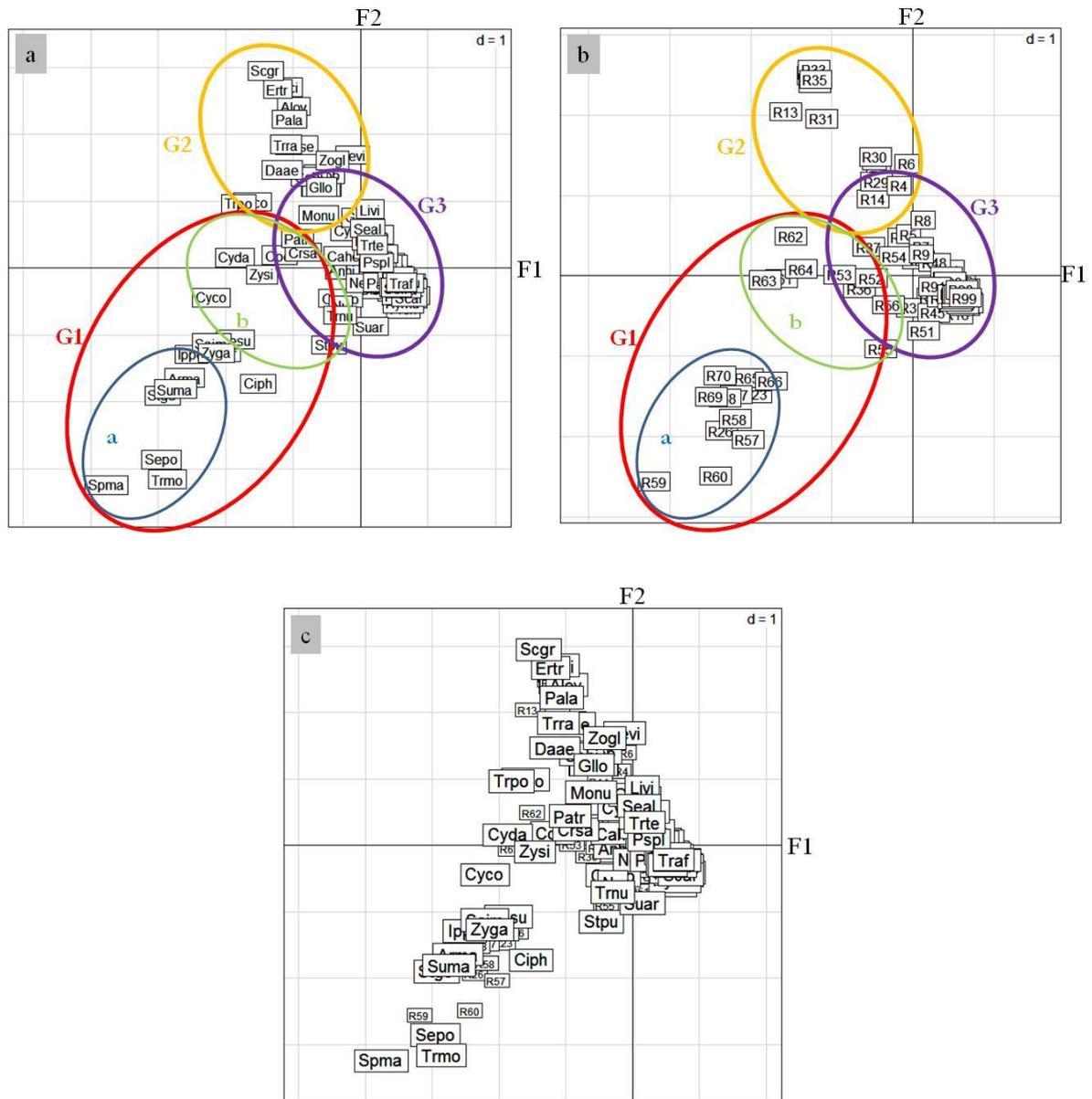


Figure 94 : AFC, répartition herbacées (a), relevés (b) et corresp. espèces/relevés (c)

Espèces herbacées/Substratums

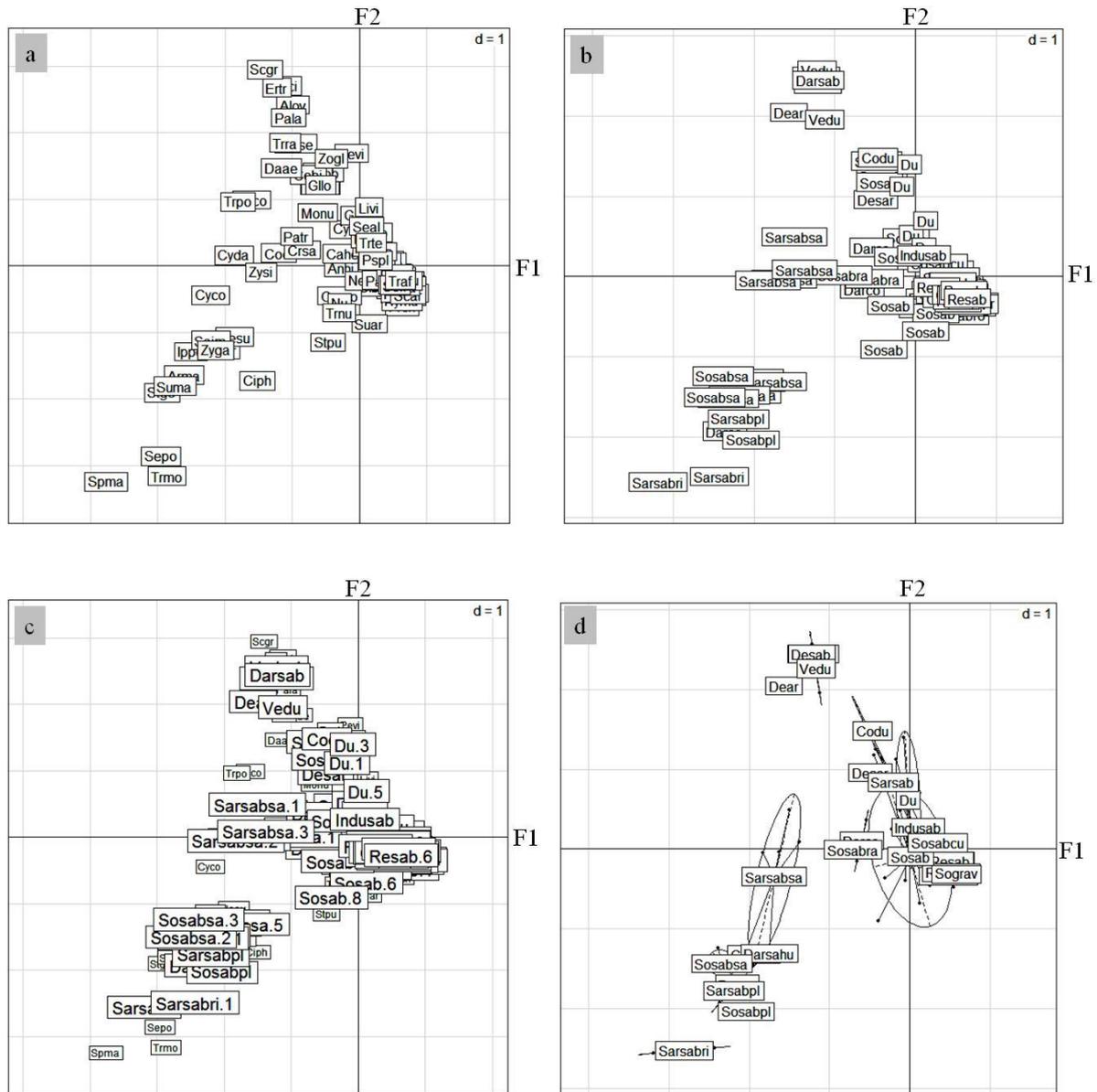


Figure 96 : AFC, répart.esp. (a), substr. (b), corresp. esp./substr. (c), classes substr. (d)

4.2.1.3.1.2. Ligneux relevés

La zonation des 30 espèces ligneuses relevées est illustrée par l'annexe 5 qui montre que :

- 1 espèce est propre à la zone saharo-sahélienne
- 5 espèces sont communes aux deux zones : saharo-sahélienne et sahélo-soudanienne
- 24 espèces sont propres à la zone sahélo-soudanienne

L'approche adoptée pour les herbacées a été appliquée chez les ligneux à une matrice de 30 espèces x 30 relevés pour les deux zones : saharo-sahélienne et sahélo-soudanienne.

Tableau 88 : Valeurs propres et pourcentages d'inertie (ligneux)

	F1	F2	F3	F4	F5
Valeurs propres	0,74	0,59	0,51	0,48	0,44
% Variance	13,20	10,61	9,03	8,42	7,88
% cumulé	13,20	23,82	32,85	41,33	49,21

Le tableau 88 montre que, chez les ligneux relevés, l'inertie portée par les cinq premiers axes atteint 49,21 % (13,20 % pour le premier, 10,61 % pour le second, 9,03 % pour le troisième, 8,42 % pour le quatrième et 7,88 % pour le cinquième).

Comme pour les herbacées, l'interprétation s'est portée uniquement sur les deux premiers axes F1 et F2.

La distribution spatiale des espèces ligneuses relevées est reflétée par les figures 97 (a et b) et 98 (b) ; elle montre l'existence de 2 groupes (en fonction des espèces, des relevés, des zones et des substratums) ; il s'agit des groupes : G1 et G2.

Le groupe G1 correspond à la zone sahélo-soudanienne (Sahsoud) où 29 espèces (sur 30) ont été relevées.

Ce groupe est subdivisé en deux sous-groupes :

- Le sous-groupe G1 (a) est caractérisé par les relevés à contributions significatives suivants : R22 (65,26), R23 (21,64) et R26 (20,43).

Parmi les espèces les mieux représentées dans ce sous-groupe, il y a : *Adansonia digitata*, *Sterculia setigera*, *Combretum glutinosum*, *Guiera senegalensis* et *Lannea humilis*.

- Le sous-groupe G1 (b) correspond aux relevés à contributions significatives qui sont : R28 (68,1), R5 (42,54), R6 (23,81) et R29 (13,29).

Les espèces de ce sous-groupe sont surtout : *Tamarix senegalensis*, *Salvadora persica*, *Acacia nilotica* et *Faidherbia albida*.

Le groupe G2 correspond aux 6 espèces ligneuses relevées en zone saharo-sahélienne (Sahsahé) et dont 5 sont communes entre cette zone et celle sahélo-soudanienne (Sahsoud).

L'espèce restante n'a été relevée qu'en zone saharo-sahélienne ; il s'agit de *Maerna crassifolia*.

Les relevés à contributions significatives au niveau de ce groupe sont : R10 (27,69), R9 (27,43) et R2 (20,91).

L'axe F2 permet d'opposer le sous-groupe G1 (b) du côté négatif au groupe G2 du côté positif. Ceci résulterait de l'existence d'un gradient pluviométrique permettant de distinguer les espèces du sous-groupe G1 (b) à pluviométrie plus importante (zone sahélo-soudanienne) que celles du groupe G2 à pluviométrie plus réduite (zone saharo-sahélienne). Le sous-groupe G1 (a) est intermédiaire entre G1 (b) et G2. En effet, ce sous-groupe de la zone sahélo-soudanienne renferme 5 sur 6 espèces appartenant au groupe G2 (zone saharo-sahélienne).

L'existence au sein de la zone sahélo-soudanienne (Sahsoud) de deux sous-groupes G1 (a) et G1 (b) serait en lien, d'une part, avec le gradient pluviométrique croissant du Nord vers le Sud (et d'Ouest en Est) et, d'autre part, à la proximité de la mer et à la nature des substratums.

La figure 99 (d) montre que le groupe G1 (a) est marqué par la dominance des sols argileux (Sar), le groupe G1 (b) par les dépressions sableuses (Desab) et le groupe G2 par les sols argilo-sableux (Sarsab) et les regs argilo-sableux (Rearsab).

Les annexes 9, 10 et 11 récapitulent les résultats de l'AFC et illustrent les corrélations entre les espèces ligneuses, les relevés, les zones et les substratums.

Espèces ligneuses/Relevés

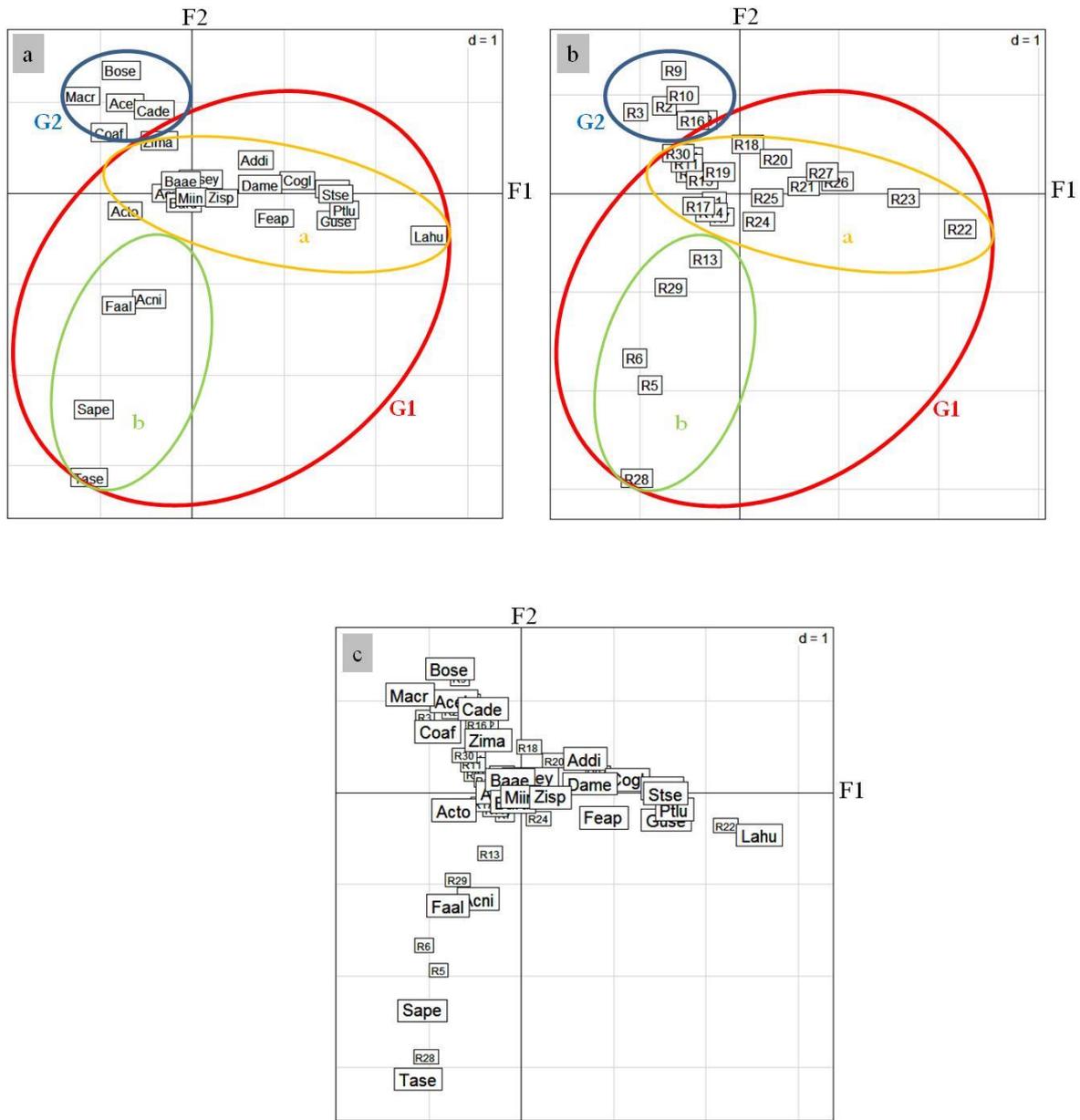


Figure 97 : AFC, répart. ligneux (a), relevés (b), corresp. espèces/relevés (c)

Espèces ligneuses/Zones

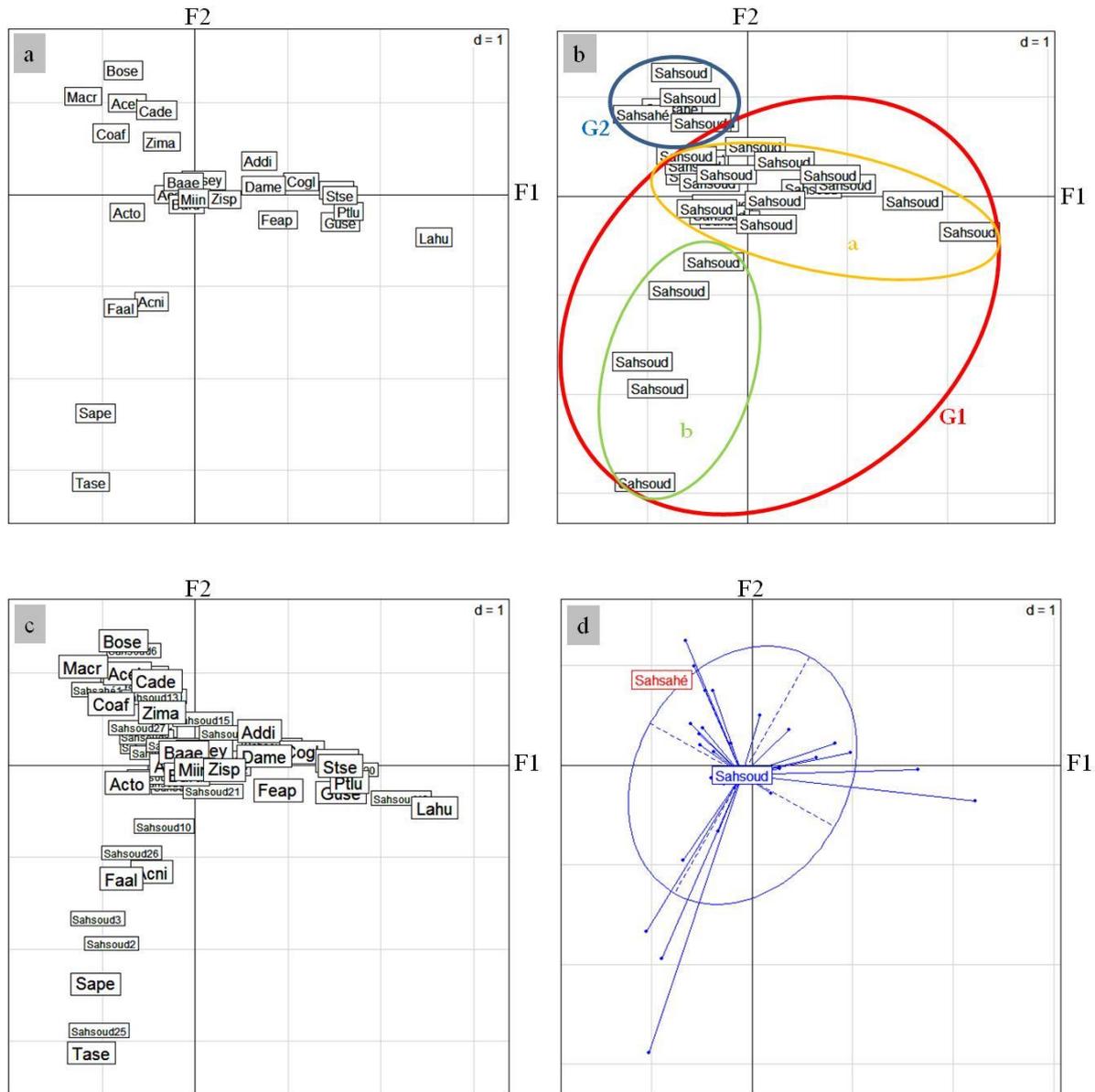


Figure 98 : AFC, répart.ligneux (a), zones (b), corresp. esp./zones (c), classes zones (d)

Espèces ligneuses/Substratums

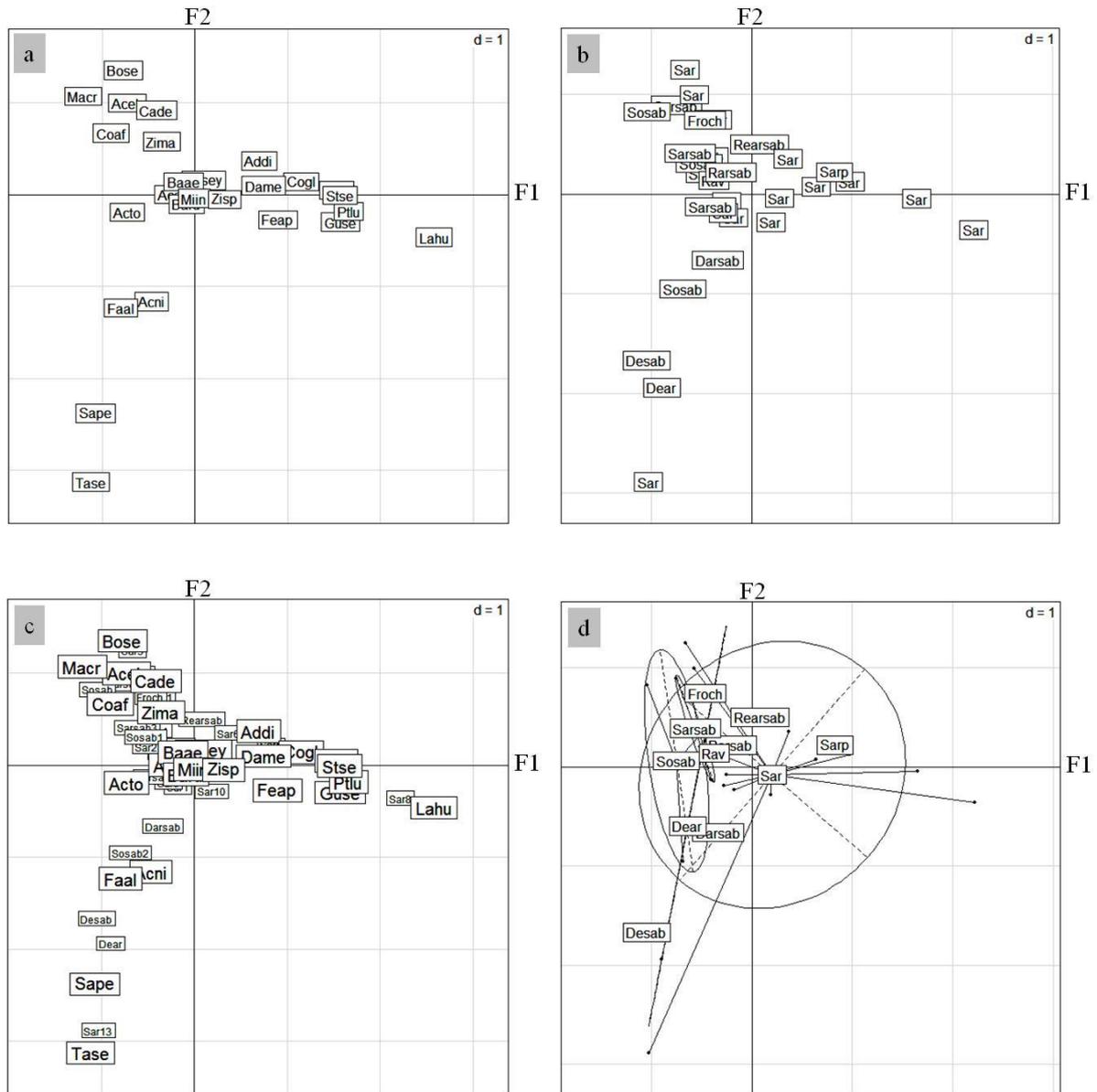


Figure 99 : AFC, répart.ligneux (a), substr. (b), corresp. lign./substr. (c), classes substr. (d)

Synthèse 17 :

Au niveau de la zonation des 105 espèces herbacées relevées dans cette étude, les résultats montrent que :

- 45 espèces sont propres à la zone saharo-sahélienne
- 22 espèces sont communes aux deux zones : saharo-sahélienne et littorale
- 10 espèces sont communes aux deux zones : saharo-sahélienne et sahélo-soudanienne
- 4 espèces sont propres à la zone sahélo-soudanienne
- 2 espèces sont communes aux deux zones : sahélo-soudanienne et littorale
- 12 espèces sont propres à la zone littorale
- 10 espèces sont communes aux trois zones : saharo-sahélienne, sahélo-soudanienne et littorale.

Au niveau des effectifs, l'annexe 3 illustre la répartition des 105 herbacées relevées, en fonction des trois zones retenues.

En vue de tester le degré d'hétérogénéité des herbacées relevées dans les trois zones (saharo-sahélienne au Nord, sahélo-soudanienne au Sud et littorale à l'Ouest), nous avons considéré une matrice de 105 espèces x 100 relevés que nous avons soumise à l'AFC.

Chez les herbacées relevées, l'inertie portée par les cinq premiers axes atteint 26,78 % (6,9 % pour le premier, 5,95 % pour le second, 4,97 % pour le troisième, 4,67 % pour le quatrième et 4,29 % pour le cinquième).

La distribution spatiale des espèces herbacées relevées lors de la présente étude et reflétée par les figures 94 (a et b) et 95 (b), montre l'existence de 3 groupes (en fonction des espèces, des relevés, des zones et des substratums) ; il s'agit des groupes : G1, G2 et G3.

Le groupe G1 est subdivisé en deux sous-groupes (a) et (b) qui correspondent tous les deux (figure 95 b) à la zone littorale.

- Le sous-groupe (a) est représenté par des relevés qui présentent des contributions significatives (supérieures à la moyenne) : R70 (35,6), R68 (31,83), R26 (24,05), R65 (23,67), R67 (22,23), R59 (20,16), R69 (17,88), R24 (17,78), R66 (17,78), R58 (16,69), R23 (12,91), R25 (11,85), R57 (9,34) et R60 (6,79).

Parmi les espèces les plus caractéristiques de ce sous-groupe, il y a : *Spartina maritima*, *Tragatum moquini*, *Sesuvium portulacastrum*, *Arthrocnemum macrostachyum*, *Striga gesnerioides* ou *Suaeda maritima*.

- Le sous-groupe (b), quant à lui, est représenté par les relevés (à contributions significatives) suivants : R61(30,7), R62 (24,06), R63 (44,56) et R64 (18,14).

Les espèces qui y sont représentées sont surtout : *Zygophyllum gaetulum*, *Ipomoea pes-caprae*, *Cressa cretica*, *Salsola imbricata* ou *Cistanche phelipaea*.

Le groupe G2 correspond essentiellement aux relevés de la zone sahélo-soudanienne (Sahsoud) ; ceux qui ont des contributions significatives sont : R34 (52,01), R35 (47,18), R33 (40,92), R32 (37,07), R31 (36,58), R2 (19,22), R30 (18,49), R1 (15,89), R4 (12,71), R6 (8,08) et R13 (4,85).

Les espèces les mieux représentées dans ce groupe sont : *Schoenefeldia gracilis*, *Alysicarpus ovalifolius*, *Cenchrus ciliaris*, *Eragrostis tremula* ou *Panicum laetum*.

Le groupe G3 correspond à la zone saharo-sahélienne (Sahsahé) où la plupart des herbacées ont été relevées.

Les contributions des relevés suivant les deux axes F1 et F2 montrent que les relevés du groupe G1 sont dans le domaine des abscisses négatives, à l'instar de ceux du groupe G2, mais l'axe F2 oppose ces deux groupes. Cette opposition résulterait d'un gradient de salinité et de pluviométrie : G1 correspond à la zone littorale plus salée et moins pluvieuse, alors que G2 est en zone sahélo-soudanienne moins salée et plus pluvieuse.

La figure 96 (d) montre que les substratums les plus fréquents pour les espèces du groupe G1 sont les sols sableux salés (Sosabsa) et argilo-sableux salés (Sarsabsa), tandis qu'au niveau du groupe G2 ce sont les dépressions argilo-sableuses (Darsab) et argileuses (Dear) qui dominent. Le groupe G3 est marqué par la prédominance des sols sableux (Sosab) et des regs ensablés (Resab).

Les annexes 6, 7 et 8 récapitulent les résultats de l'AFC et illustrent les corrélations entre les espèces herbacées, les relevés, les zones et les substratums.

Au niveau des ligneux, la zonation des 30 espèces relevées est illustrée par l'annexe 5 qui montre que :

- 1 espèce est propre à la zone saharo-sahélienne

- 5 espèces sont communes aux deux zones : saharo-sahélienne et sahélo-soudanienne
- 24 espèces sont propres à la zone sahélo-soudanienne

L'approche adoptée pour les herbacées a été appliquée chez les ligneux à une matrice de 30 espèces x 30 relevés pour les deux zones : saharo-sahélienne et sahélo-soudanienne.

L'inertie portée par les cinq premiers axes atteint 49,21 % (13,20 % pour le premier, 10,61 % pour le second, 9,03 % pour le troisième, 8,42 % pour le quatrième et 7,88 % pour le cinquième).

La distribution spatiale des espèces ligneuses relevées est reflétée par les figures 97 (a et b) et 98 (b), montre l'existence de 2 groupes (en fonction des espèces, des relevés, des zones et des substratums) ; il s'agit des groupes : G1 et G2.

Le groupe G1 correspond à la zone sahélo-soudanienne (Sahsoud) où 29 espèces (parmi les 30 relevées) ont fait l'objet de mesures dendrométriques.

Ce groupe est subdivisé en deux sous-groupes :

- Le sous-groupe G1 (a) est caractérisé par les relevés à contributions significatives suivants : R22 (65,26), R23 (21,64) et R26 (20,43).

Parmi les espèces les mieux représentées dans ce sous-groupe, il y a : *Adansonia digitata*, *Sterculia setigera*, *Combretum glutinosum*, *Guiera senegalensis* et *Lannea humilis*.

- Le sous-groupe G1 (b) dont les relevés à contributions significatives sont : R28 (68,1), R5 (42,54), R6 (23,81) et R29 (13,29).

Les espèces de ce sous-groupe sont surtout : *Tamarix senegalensis*, *Salvadora persica*, *Acacia nilotica* et *Faidherbia albida*.

Le groupe G2 correspond aux 6 espèces ligneuses relevées en zone saharo-sahéliennes (Sahsahé) et dont 5 sont communes entre cette zone et celle sahélo-soudanienne (Sahsoud).

L'espèce restante n'a été relevée qu'en zone saharo-sahélienne ; il s'agit de *Maerua crassifolia*.

Les relevés à contributions significatives au niveau de ce groupe sont : R10 (27,69), R9 (27,43) et R2 (20,91).

L'axe F2 permet d'opposer le sous-groupe G1 (b) du côté négatif au groupe G2 du côté positif. Ceci résulterait de l'existence d'un gradient pluviométrique permettant de distinguer les

espèces du sous-groupe G1 (b) à pluviométrie plus importante (zone sahélo-soudanienne) que celles du groupe G2 à pluviométrie plus réduite (zone saharo-sahélienne). Le sous-groupe G1 (a) est intermédiaire entre G1 (b) et G2. En effet, ce sous-groupe de la zone sahélo-soudanienne renferme 5 sur 6 espèces appartenant au groupe G2 (zone saharo-sahélienne).

L'existence au sein de la zone sahélo-soudanienne (Sahsoud) de deux sous-groupes G1 (a) et G1 (b) serait en lien, d'une part, avec le gradient pluviométrique croissant du Nord vers le Sud (et d'Ouest en Est) et, d'autre part, à la proximité de la mer et à la nature des substratums.

La figure 99 (d) montre que le groupe G1 (a) est marqué par la dominance des sols argileux (Sar), le groupe G1 (b) par les dépressions sableuses (Desab) et le groupe G2 par les sols argilo-sableux (Sarsab) et les regs argilo-sableux (Rearsab).

Les annexes 9, 10 et 11 récapitulent les résultats de l'AFC et illustrent les corrélations entre les espèces ligneuses, les relevés, les zones et les substratums.

4.2.1.3.2. Distribution des ligneux selon la taille

4.2.1.3.2.1. Distribution selon la grosseur des arbres

4.2.1.3.2.1.1. Distribution du peuplement global

Afin d'évaluer la structure démographique du peuplement ligneux, des classes de circonférences de même amplitude (10 cm) ont été considérées pour l'ensemble des relevés globalement, puis pour les deux zones retenues (zone saharo-sahélienne au Nord et zone sahélo-soudanienne au Sud). Une série d'histogrammes a été ainsi obtenue avec, chaque fois, les classes de circonférences en abscisses et les pourcentages correspondants en ordonnées (figures 100, 101 et 102).

Le tableau 89 récapitule les classes ayant permis l'obtention de la figure 100. La répartition par classe du peuplement, illustrée par cette figure, donne une distribution unimodale (avec comme classe modale celle de 30-40 cm). Les 5 premières classes de circonférences totalisent 64,68 % de l'ensemble des mesures pour ce peuplement. La plupart des individus (89,59 %) ont une circonférence inférieure ou égale à 100 cm.

Une sous-population de 6 individus seulement (dans la zone sahélo-soudanienne) ont présenté des circonférences supérieures à 220 cm et n'ont pas été pris en compte dans les classes du tableau 89. Il s'agit de : *Sterculia setigera* (1 individu de 260 cm), *Mitragyna inermis* (1 individu de 310 cm), *Adansonia digitata* (4 individus ayant respectivement 410 cm, 555 cm, 634 cm et 805 cm).

En tenant compte de ces circonférences extrêmes, le peuplement global aurait une circonférence moyenne de 61,01 cm. Si nous négligeons les circonférences de ces 6 individus précités, la circonférence moyenne du peuplement global ne dépasserait pas 56,90 cm.

Les gros arbres dont la circonférence dépasse 100 cm représentent 10,41 % de l'effectif global des ligneux mesurés. En considérant la sous-population des 6 individus, ce pourcentage atteindrait 11,36. La répartition globale du peuplement ligneux s'ajuste à une fonction polynomiale de degré 5 (figure 100).

Tableau 89 : Classes des circonférences (Zones saharo-sahélienne et sahélo-soudanienne)

Classes	Effectifs	%	Classes	Effectifs	%
]10-20]	46	7,1875	]120-130]	11	1,71875
]20-30]	93	14,53125	]130-140]	9	1,40625
]30-40]	120	18,75	]140-150]	6	0,9375
]40-50]	81	12,65625	]150-160]	3	0,46875
]50-60]	74	11,5625	]160-170]	3	0,46875
]60-70]	55	8,59375	]170-180]	3	0,46875
]70-80]	40	6,25	]180-190]	0	0
]80-90]	34	5,3125	]190-200]	1	0,15625
]90-100]	25	3,90625	]200-210]	2	0,3125
]100-110]	14	2,1875	]210-220]	3	0,46875
]110-120]	11	1,71875		634	

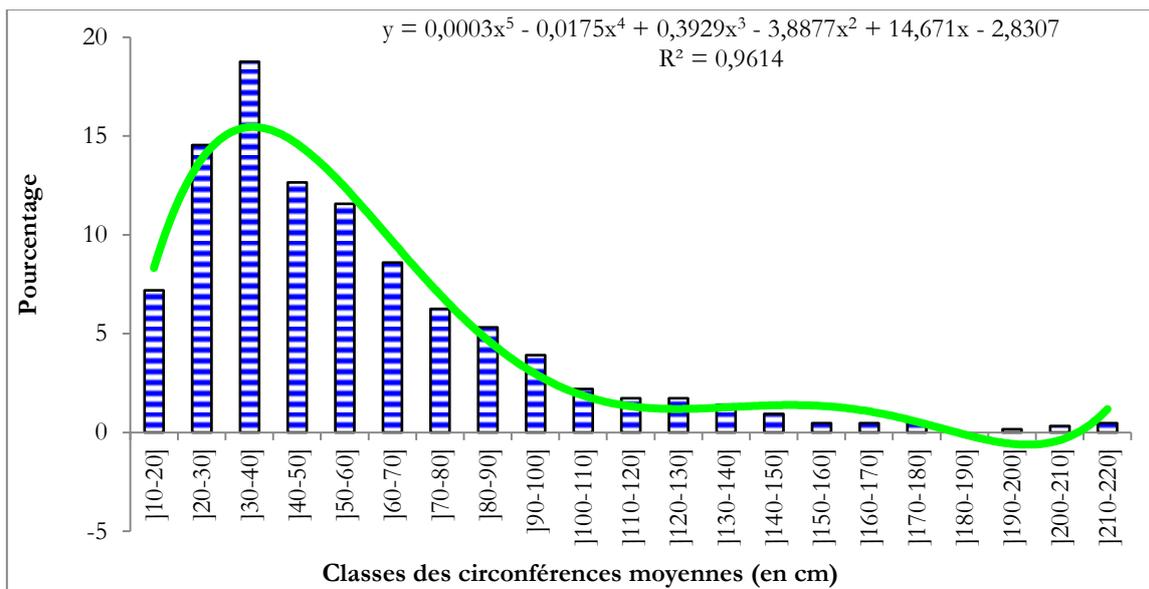


Figure 100 : Classes des circonférences (Zones saharo-sahélienne et sahélo-soudanienne)

Les espèces ligneuses dont certains individus ont des circonférences dépassant 100 cm sont : *Acacia nilotica*, *A. tortilis*, *A. seyal*, *Adansonia digitata*, *Balanites aegyptiaca*, *Bauhinia rufescens*, *Combretum glutinosum*, *Dalbergia melanoxylon*, *Guiera senegalensis*, *Mitragyna inermis*, *Piliostigma reticulatum*, *Pterocarpus lucens*, *Sclerocarya birrea*, *Sterculia setigera* et *Ziziphus mauritiana*.

4.2.1.3.2.1.2. Distribution en zone saharo-sahélienne

Au niveau de la zone saharo-sahélienne, 2 relevés ont été réalisés. Les 6 espèces répertoriées dans cette zone sont représentés par 12 individus dont 7 avaient des circonférences inférieures ou égales à 50 cm (58,33 %). Aucun individu parmi ce peuplement n'avait une circonférence supérieure à 80 cm (tableau 90).

La circonférence moyenne du peuplement ligneux est de 50,79 cm en zone saharo-sahélienne. La répartition globale de ce peuplement ligneux s'ajuste à une fonction polynomiale de degré 6 (figure 101). Cette courbe traduit une distribution bimodale avec un premier mode représenté par deux classes à effectifs égaux (30-40 cm et 40-50 cm) et un second mode représenté lui aussi par deux classes de mêmes effectifs (60-70 cm et 70-80 cm).

Tableau 90 : Classes des circonférences (Zone saharo-sahélienne)

Classes	Effectifs	%
]10-20]	1	8,33
]20-30]	0	0
]30-40]	3	27,27
]40-50]	3	27,27
]50-60]	1	8,33
]60-70]	2	16,66
]70-80]	2	16,66
	12	

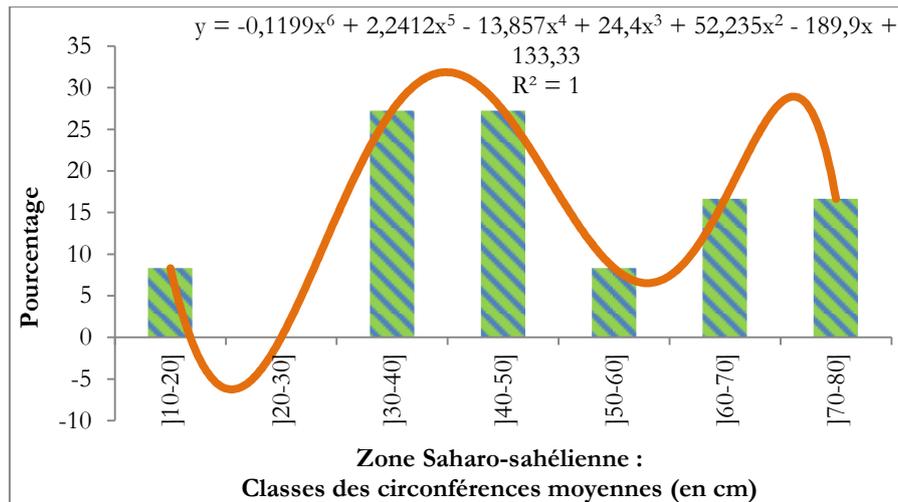


Figure 101 : Classes des circonférences (Zone saharo-sahélienne)

4.2.1.3.2.1.3. Distribution en zone sahélo-soudanienne

Le peuplement ligneux de la zone sahélo-soudanienne correspond pratiquement à celui global illustré précédemment par le tableau 89 et la figure 100, dans la mesure où 28 sur 30 relevés ont été réalisés dans ce secteur.

Le tableau 91 et la figure 102 traduisent la distribution unimodale du peuplement ligneux de cette zone. La courbe de cette figure montre qu'il s'agit de la même classe modale (30-40 cm) que pour le peuplement ligneux considéré globalement (tableau 89 et figure 100).

Les cinq premières classes totalisent 65,33 % des effectifs, à peu près comme précédemment dans le cas du peuplement ligneux global (64,68 %).

Pour les effectifs d'individus dont les circonférences sont inférieures ou égales à 100 cm, ils représentent 89,40 % de l'ensemble du peuplement. Ce résultat est pratiquement le même que celui obtenu précédemment pour le peuplement ligneux global (89,59 %).

La circonférence moyenne du peuplement ligneux en zone sahélo-soudanienne est de 56,99 cm (proche de la circonférence moyenne du peuplement global qui est de 56,90 cm), sans tenir compte des 6 individus non comptabilisés et dont il a été question au niveau du peuplement ligneux global. En tenant compte de ces individus à circonférences extrêmes, cette circonférence moyenne atteindrait 61,17 cm, donc proche aussi de la moyenne du peuplement global dans le même cas de figure (61,01 cm).

En considérant les gros arbres, dont les circonférences dépassent 100 cm, ils représentent 10,59 % de l'ensemble des effectifs en zone sahélo-soudanienne (pourcentage proche du peuplement global qui est de 10,41 %).

En tenant compte des 6 individus à circonférences extrêmes (et qui ont fait l'objet de mesures en zone sahélo-soudanienne), le pourcentage des gros arbres serait de 11,44 % (pour le peuplement global, ce pourcentage était de 11,36 %).

La répartition du peuplement ligneux en zone sahélo-soudanienne s'ajuste à une fonction polynomiale de degré 6 (figure 102).

Tableau 91 : Classes des circonférences (Zone sahélo-soudanienne)

Classes	Effectifs	%	Classes	Effectifs	%
]10-20]	45	7,22311396	]120-130]	11	1,76565008
]20-30]	93	14,9277689	]130-140]	9	1,44462279
]30-40]	118	18,94061	]140-150]	6	0,96308186
]40-50]	78	12,5200642	]150-160]	3	0,48154093
]50-60]	73	11,717496	]160-170]	3	0,48154093
]60-70]	53	8,50722311	]170-180]	3	0,48154093
]70-80]	38	6,09951846	]180-190]	0	0
]80-90]	34	5,45746388	]190-200]	1	0,16051364
]90-100]	25	4,01284109	]200-210]	2	0,32102729
]100-110]	14	2,24719101	]210-220]	3	0,48154093
]110-120]	11	1,76565008		623	

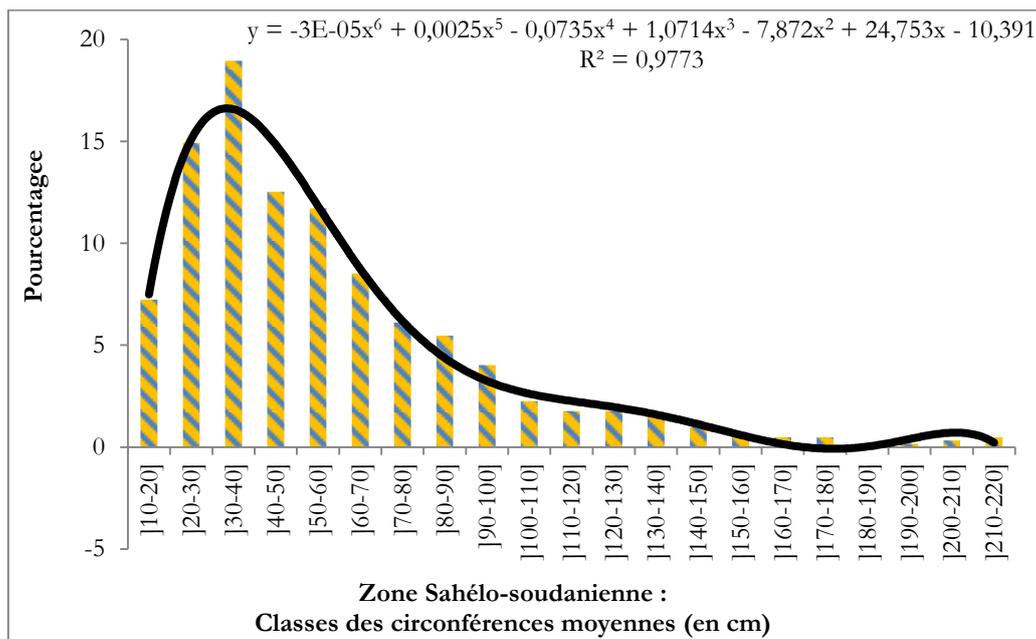


Figure 102 : Classes des circonférences (Zone sahélo-soudanienne)

4.2.1.3.2.2. Distribution selon la hauteur des arbres

4.2.1.3.2.2.1. Distribution pour le peuplement global

Afin d'évaluer la distribution des hauteurs du peuplement ligneux globalement, puis dans les zones saharo-sahélienne et sahélo-soudanienne, nous avons adopté l'approche consistant à organiser les effectifs dans des classes d'amplitude 1 m, comme le montrent les tableaux 92, 93 et 94.

Au niveau du peuplement global (tableau 92 et figure 103), la strate arbustive ayant une hauteur moyenne inférieure ou égale à 5 m est représentée globalement par 43,44 % de l'ensemble des effectifs. Les individus ayant une hauteur comprise entre 5 et 8 m représentent 38,12 % des effectifs. Les effectifs des individus ayant entre 8 et 11 m sont représentés par 14,69 %, tandis que les individus dont la hauteur dépasse 12 m ont un pourcentage plus faible (03,75 %).

Même si la strate arbustive de moins de 5 m de hauteur est représentée par le pourcentage le plus élevé (43,44 %), il n'en reste pas moins vrai que celle arborée occupe une place importante dans le peuplement global, notamment en zone sahélo-soudanienne.

Ces résultats traduisent une certaine hétérogénéité qui pourrait s'expliquer, en première approximation, par le fait que la plupart des individus ont été répertoriés en zone sahélo-soudanienne, alors que 12 individus seulement de ce peuplement l'ont été en zone saharo-sahélienne.

Tableau 92 : Classes des hauteurs (Zones saharo-sahélienne et sahélo-soudanienne)

Classes	Effectifs	%	Classes	Effectifs	%
]3-4]	151	23,59375	]9-10]	57	8,90625
]4-5]	127	19,84375	]10-11]	6	0,9375
]5-6]	114	17,8125	]11-12]	0	0
]6-7]	62	9,6875	]12-13]	14	2,1875
]7-8]	68	10,625	]13-14]	4	0,625
]8-9]	31	4,84375	]14-15]	6	0,9375
				640	

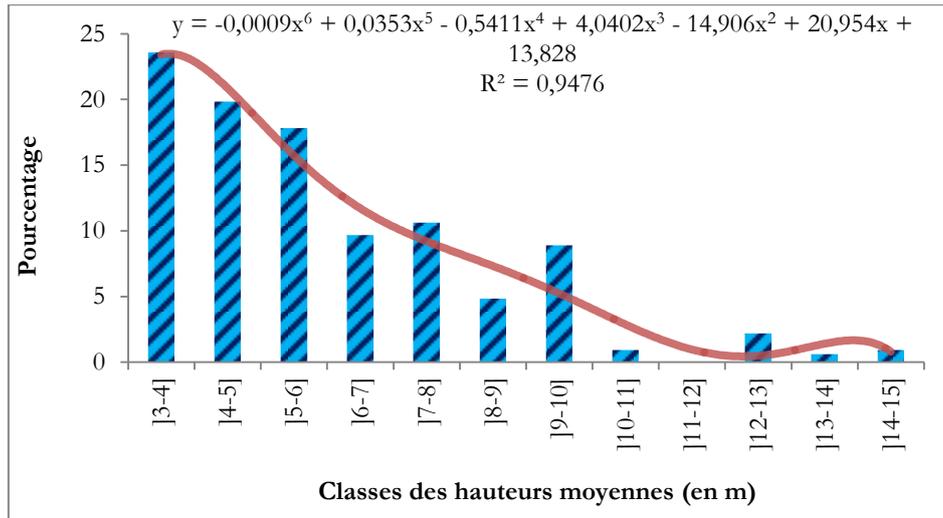


Figure 103 : Classes des hauteurs (Zones saharo-sahélienne et sahélo-soudanienne)

La hauteur moyenne du peuplement global est de 6,18 m. La courbe de la figure 103 est unimodale. La classe modale est celle de 3-4 m. La distribution du peuplement s’ajuste à une courbe polynomiale de degré 6.

4.2.1.3.2.2. Distribution en zone saharo-sahélienne

Le tableau 93 et la figure 104 montrent que 75 % des individus ont une hauteur moyenne inférieure ou égale à 5 m, tandis que 25 % ont une hauteur comprise entre 7 et 8 m.

La hauteur moyenne de ce peuplement est de 4,75 m. Ceci montre le caractère arbustif de cette strate.

La figure 104 montre une courbe avec une première classe modale de 3-4 m, puis une rupture au niveau des classes 5-6 m et 6-7 m, avant d’avoir une seconde classe modale de 7-8 m. La distribution de ce peuplement s’ajuste mieux à une courbe polynomiale de degré 4.

Tableau 93 : Classes des hauteurs (Zone saharo-sahélienne)

Classes	Effectifs	%
]3-4]	6	50
]4-5]	3	25
]5-6]	0	0
]6-7]	0	0
]7-8]	3	25
	12	

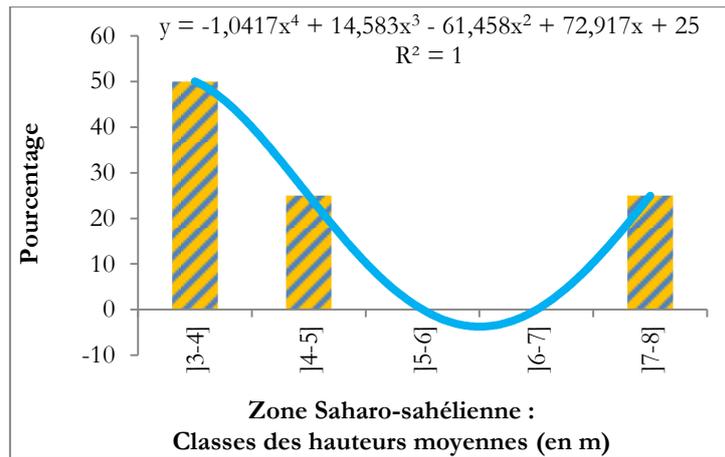


Figure 104 : Classes des hauteurs (Zone saharo-sahélienne)

4.2.1.3.2.2.3. Distribution en zone sahélo-soudanienne

Le tableau 94 et la figure 105 montrent que 42,83 % des individus ont une hauteur moyenne inférieure ou égale à 5 m (résultat proche de celui déjà obtenu pour le peuplement global et qui est de 43,44 %). Quant aux individus ayant une hauteur moyenne comprise entre 5 et 8 m, ils représentent 38,37 % des effectifs (ce qui est pratiquement la même chose pour le peuplement global dont cette tranche correspond à 38,12 %). S'agissant de la tranche d'individus ayant une hauteur moyenne située entre 8 et 11 m, elle est représentée par 14,97 % (soit à peu près le même pourcentage que pour la même tranche au niveau du peuplement global qui est de 14,69). Pour les individus dont la hauteur moyenne varie de 11 à 15 m, ils représentent un pourcentage plus faible (03,82 %, ce qui est également proche de celui de la tranche 12-15 m dans le peuplement global qui est de 03,75 %).

Ces résultats qui reflètent pratiquement ceux du peuplement global traduisent l'existence de deux strates : l'une arbustive (avec une hauteur moyenne inférieure ou égale à 5 m) et l'autre arborée (dont la hauteur moyenne dépasse les 5 m).

La hauteur moyenne du peuplement ligneux en zone sahélo-soudanienne est de 6,21 m (proche de celle du peuplement global qui était de 6,18 m). La figure 105 affiche une courbe dont la classe modale est celle de 3-4 m. La distribution du peuplement ligneux en zone sahélo-soudanienne s'ajuste à une courbe polynomiale de degré 6.

Tableau 94 : Classes des hauteurs (Zone sahélo-soudanienne)

Classes	Effectifs	%
]3-4]	145	23,0892
]4-5]	124	19,7452
]5-6]	114	18,1529
]6-7]	62	9,87261
]7-8]	65	10,3503
]8-9]	31	4,93631
]9-10]	57	9,07643
]10-11]	6	0,95541
]11-12]	12	1,91083
]12-13]	2	0,31847
]13-14]	4	0,63694
]14-15]	6	0,95541
	628	

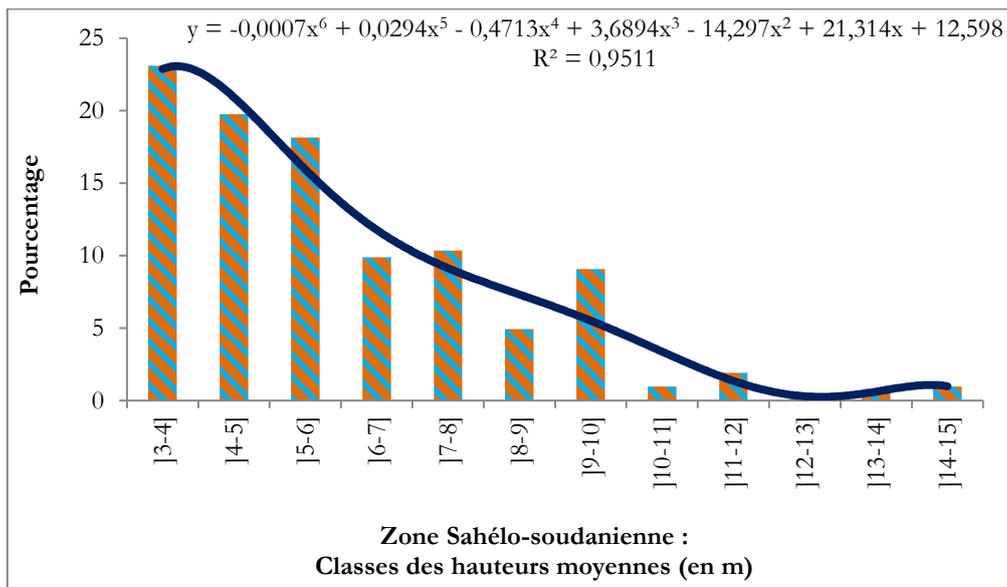


Figure 105 : Classes des hauteurs (Zone sahélo-soudanienne)

Synthèse 18 :

La structure démographique du peuplement ligneux a été évaluée à travers la distribution de ceux-ci selon leur taille (circonférence, hauteur).

Au niveau des circonférences, les mesures ont été rangées dans des classes de même amplitude (10 cm). Pour l'ensemble des ligneux inventoriés, la distribution est unimodale (la classe modale correspondant à]30-40]) et sa courbe s'ajuste à une fonction polynomiale de degré

5 ; les 5 premières classes totalisent 64,68 % de l'ensemble des mesures. Les individus à circonférence inférieure ou égale à 100 cm constituent 89,59 % du peuplement ligneux global.

Dans la zone saharo-sahélienne, 6 espèces représentées par 12 individus ont été inventoriées au niveau de 2 relevés. Parmi ces individus, 7 avaient des circonférences inférieures ou égales à 50 cm et aucun individu n'avait une circonférence supérieure à 80 cm. La distribution de ces ligneux s'ajuste à une courbe polynomiale de degré 6. Il s'agit d'une distribution bimodale avec deux types de classes modales :

- Deux classes modales correspondant à]30-40] et]40-50]
- Deux classes modales correspondant à]60-70] et]70-80].

En zone sahélo-soudanienne, la distribution est pratiquement la même que pour le peuplement ligneux global. Ceci est prévisible du fait que 28 relevés (sur 30) ont été réalisés dans ce secteur et ont regroupé 29 espèces sur les 30 relevées globalement dans les deux secteurs saharo-sahélien et sahélo-soudanien. Au niveau des hauteurs, les mesures ont été rangées dans des classes de même amplitude (1 m). En considérant le peuplement ligneux globalement, nous observons que :

- 43,44 % des individus ont une hauteur inférieure ou égale à 5 m
- 38,12 % des individus ont une hauteur comprise entre 5 et 8 m
- 14,69 % des individus ont une hauteur comprise entre 8 et 11 m
- 03,75 % des individus ont une hauteur supérieure à 12 m.

Ces observations illustrent une certaine hétérogénéité qui s'expliquerait par le fait que la plupart des individus inventoriés l'ont été en zone sahélo-soudanienne et que 12 individus seulement étaient relevés en zone saharo-sahélienne. La strate arborée ne semble pas être moins importante que celle arbustive, même si la hauteur moyenne globale est de 6,18 m et si la classe modale est]3-4].

En zone saharo-sahélienne, les résultats montrent que :

- 75 % des individus ont une hauteur inférieure ou égale à 5 m
- 25 % des individus ont une hauteur comprise entre 7 et 8 m.

La hauteur moyenne de ce peuplement est de 4,75 m, ce qui atteste du caractère arbustif dominant de cette strate. La distribution bimodale se caractérise par une première classe modale

de]3-4], une rupture au niveau des deux classes]5-6] et]6-7] et une seconde classe modale qui correspond à]7-8].

En zone sahélo-soudanienne, la distribution des hauteurs reflète parfaitement celle du peuplement global et l'hétérogénéité déjà évoquée à son niveau.

5. Chapitre V : Discussions générales et conclusions

Les études relatives à la flore et à la végétation en Mauritanie n'ont jamais pris en considération la globalité du territoire. En effet, la superficie du pays (plus d'un million de km²) et l'existence de vastes zones difficiles d'accès ont obligé les auteurs des premières explorations et des premières recherches à se contenter d'études localisées au niveau de certaines portions du territoire.

Ceci a été parfaitement bien relaté par Adam (1962) : « En Mauritanie, la région de l'Adrar est floristiquement bien connue, grâce, principalement aux travaux du professeur Monod qui a établi la liste presque complète des plantes de ce secteur et à ceux en cours de M. Naegelé. Le Zemmour l'est également à la suite des publications du professeur Sauvage et la phytogéographie du Sahara occidental a été étudiée par Murat (1944). On ne possède par contre presque aucun renseignement sur le sahel mauritanien si étendu, si important et si varié du point de vue pâturages (Trarza, Tagant, Brakna, etc.). On ignore tout de la végétation de l'Affolé, de l'Aouker et du Djouf. Les pâturages temporaires à chameaux au Nord-Est de l'Adrar n'ont jamais été décrits ».

Afin de contribuer à mieux connaître la flore de Mauritanie et la biodiversité de sa végétation, nous avons estimé nécessaire, à travers le premier chapitre, de retenir certains résultats des données de la littérature qui illustrent globalement bien la pauvreté floristique du territoire mauritanien et notamment au niveau de la Majabat al Koubra, ainsi qu'au Zemmour oriental. En effet, la Mauritanie est un pays à cheval entre le Sahara au Nord (sur près des $\frac{3}{4}$ de sa superficie totale) et le Sahel au Sud. Le Nord est surtout occupé par une maigre strate herbacée souvent éphémère appelée « acheb », le Sud abrite les deux strates herbacée et ligneuse ; cette dernière est représentée essentiellement par des arbustes. Les conditions xériques sont liées à la conjugaison de plusieurs facteurs, notamment climatiques ; en effet, le déficit pluviométrique, les fortes températures, la déflation éolienne, l'action de l'homme sont autant de contraintes qui accentuent les phénomènes de sécheresse et d'aridité. Cette péjoration climatique fragilise davantage l'équilibre des écosystèmes sahariens plus que ceux sahéliens.

S'agissant de la pauvreté floristique des zones sahariennes, Ozenda (2004) donne une synthèse du nombre d'espèces en fonction de la superficie approximative (tableau 4). Cette synthèse montre que pour la Mauritanie, Sauvage (1953) estime le total des espèces mauritaniennes à 405 pour une superficie de 800 000 km². Au niveau de la Majabat (zone à l'extrême Est de la Mauritanie), Monod (1958) donne 7 espèces seulement qui occupent une

superficie de 150 000 km²! D'ailleurs, Monod considère cette région comme « l'Empty quarter » de Mauritanie.

Les résultats que nous avons consignés dans le deuxième chapitre et qui portent sur les facteurs climatiques illustrent bien le caractère déficitaire de la pluviométrie. En effet, Les stations saharo-sahéliennes que nous avons retenues (Zouérate, Nouadhibou, Atar, Akjoujt, Nouakchott et Tidjikja) accusent une pluviométrie moyenne annuelle inférieure à 100 mm : de 17 mm (à Nouadhibou) à 94 mm (à Tidjikja). Les stations sahélo-soudaniennes (Boutilimit, Aleg, Aioun, Néma, Rosso, Kiffa, Kaédi et Sélibaby) ont une pluviométrie moyenne annuelle qui varie de 120 mm (à Boutilimit) à 437 mm (à Sélibaby). Pour les vents, la vitesse moyenne varie de 2,3 m/s (à Kiffa) à 7,2 m/s (à Nouadhibou). L'humidité relative moyenne varie de 27,5 (à Aioun) à 66,5 (à Nouadhibou). L'insolation moyenne évolue de 5,7 (à Nouadhibou) à 12,8 heures (à Atar).

L'objectif du présent travail étant focalisé essentiellement sur les aspects liés à la flore et à la végétation en Mauritanie, nous aborderons dans ce qui suit les principales discussions des résultats de l'étude de la flore, d'une part, et de la végétation, d'autre part.

5.1. Sur la flore

Les résultats, largement développés au quatrième chapitre, ont permis de déterminer les spectres taxonomique, biologique et chorologique pour la flore globale (à travers les données bibliographiques), mais également pour l'ensemble des espèces herbacées et ligneuses relevées et celles dans chacune des zones climatiques retenues (zones saharo-sahélienne, sahélo-soudanienne et littorale).

Sur les 125 familles de **la flore globale** ayant été répertoriées dans la littérature, 60 (48 %) sont polygénériques et plurispécifiques, alors que 65 (52 %) sont monogénériques (dont 45 familles sont monospécifiques). La prédominance des Dicotylédones est nette au niveau des spectres taxonomiques des familles, des genres et des espèces pour la flore globale, ainsi que celle des 3 zones considérées. Au niveau des espèces, 8 familles représentent plus de 50 % des 1069 espèces considérées comme potentiellement existantes en Mauritanie (*Poaceae*, *Fabaceae*, *Asteraceae*, *Cyperaceae*, *Euphorbiaceae*, *Convolvulaceae*, *Malvaceae* et *Chenopodiaceae*).

Ces résultats sont proches de ceux déjà mentionnés par Barry et Celles (1991) qui estiment qu'en Mauritanie « la relative pauvreté floristique, 1200 espèces environ, est compensée par une grande richesse spécifique. Sur 115 familles représentées, à elles seules, les *Gramineae*,

Cyperaceae, *Asteraceae*, *Euphorbiaceae*, *Convolvulaceae*, *Mahvaceae* et *Crucifereae*, réunissent plus de 50 % des espèces ; les autres familles sont souvent monogénériques, voire monospécifiques ».

Il est à souligner également la grande similitude, au plan de la structure des flores vasculaires de la Mauritanie et du Sénégal (Ba et Noba, 1991), entre les pourcentages des familles, genres et espèces aussi bien au niveau des Dicotylédones qu'à celui des Monocotylédones.

En effet, la lecture des résultats pour la flore de Mauritanie (tableau 26) et de ceux pour la flore du Sénégal (tableau 27) permet d'établir les constats suivants :

- Au niveau des espèces, les pourcentages des Dicotylédones sont respectivement de 71,57 % pour la Mauritanie et 69,5 % pour le Sénégal, tandis que ceux des Monocotylédones sont respectivement, pour les deux pays, de 27,50 % et 28,8 %.

- S'agissant des genres, les pourcentages des Dicotylédones sont, respectivement pour la Mauritanie et le Sénégal, de 75,56 % et 75,8 %, alors que ceux des Monocotylédones sont, respectivement pour les deux pays, de 23,68 % et 21,7 %.

- Au sein des familles, les pourcentages sont, respectivement pour la Mauritanie et le Sénégal, de 78,4 % et 70,3 % chez les Dicotylédones, alors qu'ils représentent, pour les deux pays, 18,4 % et 18,7 % chez les Monocotylédones.

A remarquer que les plantes vasculaires autres que les Dicotylédones et les Monocotylédones sont mieux représentées au Sénégal qu'en Mauritanie.

Au plan systématique, les comparaisons (tableau 5) faites par Ozenda (2004) montrent que :

- Les Graminées (*Poaceae*) et les Légumineuses (Mimosées, Césalpiniées, *Indigofera* et *Tephrosia*) sont, au total, mieux représentées au Sahara méridional (dont une bonne partie est au Nord et au Nord-Est de la Mauritanie)
- Les Composées (*Asteraceae*) sont, au contraire, mieux représentées en Europe occidentale, au Sahara septentrional et au Sahara central

Au niveau du classement de certains genres en fonction de leur nombre d'espèces, la comparaison des genres les plus riches en espèces en Mauritanie et qui sont cités par Ozenda (2004) dans certains secteurs sahariens permet les observations suivantes :

- Les genres d'affinité tropicale (*Indigofera*, *Cyperus*, *Eragrostis*, *Euphorbia*, *Hibiscus*, *Tephrosia*, *Acacia* et *Cleome*) sont globalement mieux représentés en Mauritanie et au Sahara méridional.
- Les genres d'affinité saharienne et méditerranéenne (*Launaea*, *Aristida*, *Fagonia*, *Astragalus*, *Tamarix*, *Salsola*, *Plantago* et *Reseda*) ont une tendance presque inverse de la précédente ; en effet, ces genres sont mieux représentés au Sahara central, puis au Sahara septentrional et au Sahara méridional.

Au niveau du spectre taxonomique de la flore globale de Mauritanie, nous avons observé la dominance des 3 familles respectives suivantes : *Poaceae* (17,77 %), *Fabaceae* (8,98 %) et *Asteraceae* (06,73 %).

Au Maroc, Fennane (2004) note, en se référant à ses travaux avec Ibn Tattou (Ibn Tattou et Fennane, 1989), la dominance des mêmes familles, mais dans un ordre inversé par rapport à celui que nous avons obtenu pour la flore répertoriée en Mauritanie. En effet, cet auteur a obtenu l'ordre suivant : *Asteraceae* (14 %), *Fabaceae* (11 %) et *Poaceae* (9 %).

Habiyaremye et Roche (2004) rapportent, en se basant sur les travaux de Boudet et *al.* (1986) et de Lebrun (1977 ; 1979), que les *Poaceae* et les *Fabaceae* dominent dans la flore au Mali avec respectivement 12,30 % et 11,90 %.

S'agissant du spectre biologique de la flore globale de Mauritanie, nos résultats montrent que les Thérophytes dominent avec 50 % de l'ensemble des espèces, tandis que les Chaméphytes viennent en deuxième position avec 22,71 %.

Les résultats de l'étude que nous avons menée en Assaba (dans la partie Sud-Est de la zone sahélo-soudanienne de Mauritanie) a permis (Mohamed Vall et *al.*, 2011) d'observer la dominance des Thérophytes (avec 51 %) par rapport aux autres types biologiques. Ce pourcentage est pratiquement le même que celui que nous avons obtenu pour la flore globale de Mauritanie.

Dans la région de Tindouf (Algérie), Bouallala et Chehma (2011) ont trouvé des résultats presque identiques : Thérophytes (51,43 %) et Chaméphytes (31,43 %).

Ces deux auteurs, se référant aux travaux de Le Houérou (1992), de Kadi-Hanifi (2003) et de Nègre (1966), rapportent que le faible pourcentage de Phanérophytes (5,71 %) confirme que le Sahara est un milieu pauvre en arbres. Pour la prolifération des Chaméphytes, Le Houérou (1992)

indique qu'elle est en relation avec le surpâturage par les ovins et les bovins. Nègre (1966) explique le taux élevé des Thérophytes par leur lien avec l'état de surface du sol. Pour les Hémicryptophytes (11,43 %), Kadi-Hanifi (2003) explique la relative faiblesse de leur taux comme une conséquence de l'aridité et de l'ouverture des milieux.

Les travaux de Sauvage (1946) sur le Zemmour oriental (dont une portion est à l'extrême Nord-Est de la Mauritanie) ont donné : 30 % de Thérophytes, 25 % d'Hémicryptophytes et 24 % de Chaméphytes. Le pourcentage des Chaméphytes au Zemmour oriental est donc relativement proche de celui que nous avons obtenu au sein de la flore globale de Mauritanie (22,71 %).

Le spectre chorologique de la flore globale de Mauritanie montre que les espèces africaines dominent les effectifs avec 31,72 %, suivies par les espèces afro-asiatiques (18,62 %) et par celles pantropicales (12,92 %).

Ceci est à rapprocher des travaux de Maley (1983) qui note, en se référant à Monod (1944) et à Quézel (1965), l'existence d'une zone de végétation du Sahara central dans laquelle s'interpénètrent des espèces de souche africaine et d'autres de souche mésogéenne ou méditerranéenne.

Fennane (2004) rapporte que la flore marocaine est en grande partie de souche autochtone, essentiellement méditerranéenne ou mésogéenne, enrichie d'apports plus ou moins importants d'éléments holarctiques, tropicaux ou sahariens, irano-touraniens et macaronésiens.

Au niveau de **la flore relevée (herbacée et ligneuse)**, les 135 espèces se répartissent dans 107 genres et 45 familles. Le spectre taxonomique de ces espèces relevées (dont 105 herbacées et 30 ligneuses) montre la prédominance des Dicotylédones par rapport aux Monocotylédones avec 82,22 % (plus qu'au niveau de la flore de Mauritanie au sein de laquelle cette classe est en tête avec 71,56 %). Les *Poaceae* et les *Fabaceae* dominent l'ensemble des espèces comme c'est le cas pour la flore globale de Mauritanie. Les 7 familles suivantes regroupent, par ordre décroissant, plus de 50 % des 135 espèces herbacées et ligneuses relevées : *Poaceae*, *Fabaceae*, *Mimosaceae*, *Aizoaceae*, *Chenopodiaceae*, *Zygophyllaceae* et *Asteraceae*.

S'agissant du spectre biologique, les Thérophytes dominent pour l'ensemble des 135 espèces herbacées et ligneuses relevées avec 48,9 % (à peu près le même pourcentage que pour la flore globale de Mauritanie).

Au niveau du spectre chorologique des 135 espèces herbacées et ligneuses relevées, les espèces afro-asiatiques dominent avec 25,93 %, suivies par celles africaines (22,97 %) et saharo-arabiques (20 %).

S'agissant de **la flore herbacée relevée**, les 105 espèces (dont 80 sont des Dicotylédones représentant 76,92 %), sur lesquelles a porté la présente étude, ont été relevées dans les domaines saharo-sahélien, sahélo-soudanien et littoral et se répartissent dans 83 genres (dont 66 Dicotylédones avec 79,52 %) et 34 familles (dont 32 Dicotylédones avec 94,12 %). La prédominance des Dicotylédones, au niveau des familles, genres et espèces est conforme à ce qui a déjà été observé pour la flore globale de Mauritanie, ainsi que pour l'ensemble des espèces herbacées et ligneuses relevées. Au niveau des espèces, les *Poaceae* et les *Fabaceae* dominent les effectifs avec des pourcentages respectifs de 21,9 % et 10,57 %. Cette tendance rappelle également ce qui a été indiqué pour la flore globale de Mauritanie et pour les 135 espèces herbacées et ligneuses relevées. Les 5 familles des *Poaceae*, *Fabaceae*, *Aizoaceae*, *Chenopodiaceae* et *Zygophyllaceae* regroupent, plus de 50 % des 105 espèces herbacées relevées.

Au Niger, Mahamane et *al.* (2011) ont noté la même tendance de dominance des *Poaceae* (17,36 %) et des *Fabaceae* (7,64 %) dans leur étude portant sur 144 espèces (dont 116 herbacées et 28 ligneux).

Boullala et Chehema (2011) ont trouvé dans la zone de Tindouf (Algérie) que sur 35 espèces, les 3 familles qui dominent sont les *Asteraceae* (17,14 %), les *Poaceae* (11,43 %) et les *Brassicaceae* (8,57 %).

Au niveau du spectre biologique, les Thérophytes, les Chaméphytes et les Hémicryptophytes représentent respectivement 62,86 %, 20,95 % et 10,48 % de l'ensemble des 105 espèces herbacées relevées.

Mahamane et *al.* (2011) ont rapporté pour les Thérophytes un taux presque identique. En effet, ils ont trouvé 62,13 % de Thérophytes et 14,71 % de Microphanérophytes sur un total de 144 espèces.

S'agissant du spectre chorologique, les espèces saharo-arabiques, afro-asiatiques et africaines représentent respectivement 24,76 %, 22,86 % et 15,24 % des 105 herbacées relevées.

Ces pourcentages, notamment pour les espèces saharo-arabiques relevées en zone saharo-sahélienne, sont à comparer à ceux du Zemmour oriental déjà obtenus par Monod (1944) et par

Ozenda (2004). En effet, Monod, dans sa comparaison chorologique entre l'Adrar et le Zemmour oriental, a trouvé que :

- L'élément méditerranéen est présent au Zemmour oriental et absent en Adrar
- L'élément saharo-sindien (aujourd'hui saharo-arabique) est présent dans les deux secteurs, mais mieux représenté au Zemmour qu'en Adrar (48 % contre 31 %)
- L'élément soudano-deccanien (aujourd'hui soudano-angolan) est presque à égalité en Adrar avec l'élément précédent, mais il est presque absent du Zemmour oriental
- La liaison méditerranéenne saharo-sindienne est mieux représentée au Zemmour oriental qu'en Adrar (12 % contre 5 %)
- La liaison saharo-sindienne soudano-deccanienne est mieux représentée également au Zemmour oriental qu'en Adrar, mais avec un écart moins important que pour la liaison précédente (19 % contre 14 %)
- Les plurirégionales sont bien représentées en Adrar, mais presque absentes au Zemmour oriental
- Les endémiques du Sahara occidental sont bien représentées au Zemmour oriental, mais presque absentes en Adrar.

Par ailleurs, Ozenda (2004) note la comparaison entre Hamadas sud-marocaines, Zemmour oriental, Fezzan et Sahara central et obtient les résultats suivants :

- L'élément méditerranéen est mieux présent au Sahara central, suivi du Fezzan
- La liaison méditerranéenne saharo-sindienne est plus représentée au Zemmour oriental, suivi par les Hamadas sud-marocaines
- L'élément saharo-sindien diminue d'Ouest en Est : 66 % dans les Hamadas sud-marocaines, 58 % au Zemmour oriental, 47 % au Sahara central et 45 % au Fezzan
- La liaison saharo-sindienne soudano-deccanienne est plus importante au Sahara central, suivi du Zemmour oriental
- L'élément soudano-deccanien est presque absent des quatre secteurs et mieux représenté au Fezzan

- Les plurirégionales sont mieux représentées au Fezzan, suivi par les Hamadas sud-marocaines.

Maley (1983) note, à propos de la dominance de l'élément saharo-sindien (aujourd'hui saharo-arabique), un pourcentage de 43 % pour cet élément au Sahara actuel ; il précise également que certains taxons de cet élément se retrouvent en zone méditerranéenne ou tempérée.

Cet auteur rappelle que, déjà au Pliocène, ce pourcentage avoisinait les 40 % et que l'élément saharo-sindien était donc très bien représenté au Sahara.

Habiyaremye et Roche (2004) rapportent dans leur étude le même constat en précisant que 45 % des taxons identifiés étaient d'affinité saharo-sindienne.

Au niveau de la **flore ligneuse relevée**, les 30 espèces (dont 6 en zone saharo-sahélienne et 29 en zone sahélo-soudanienne) se répartissent dans 24 genres et 15 familles qui sont toutes des Dicotylédones. Le genre *Acacia* est le mieux représenté (6 espèces), suivi du genre *Ziziphus* (2 espèces). Les 22 autres genres sont monospécifiques. Au niveau des familles, les *Mimosaceae* dominent avec 8 espèces, suivies des *Capparaceae* avec 3 espèces. Plus de 50 % des espèces se répartissent dans les 4 premières familles, à savoir : *Mimosaceae*, *Capparaceae*, *Anacardiaceae* et *Caesalpinaceae*.

Pour le spectre biologique des ligneux relevés, les Mésophanérophyles sont représentés par 24 espèces (80 %), tandis que les Microphanérophytes et les Macrophanérophytes se répartissent à égalité les 6 espèces restantes (10 % pour chacune des deux catégories).

Au niveau chorologique, les espèces africaines dominent les effectifs avec 50 %, suivies de celles afro-asiatiques avec 36,67 %.

Dans la zone saharo-sahélienne, 93 espèces herbacées et ligneuses ont été relevées et elles se répartissent dans 76 genres et 36 familles. Parmi ces espèces, 72 (dont 6 ligneuses) représentant 77,44 % sont des Dicotylédones. Les 3 genres les mieux représentés sont : *Aristida* (5,38 %), *Euphorbia* et *Fagonia* (3,23 % chacun). Les familles qui regroupent plus de 50 % des espèces sont représentées par les *Poaceae* (20,43 %), les *Fabaceae* (9,68 %), les *Asteraceae* (5,38 %), les *Brassicaceae* (5,38 %), les *Zygophyllaceae* (5,38 %) et les *Aizoaceae* (4,30 %).

S'agissant du spectre biologique, les Thérophytes dominent avec 60,22 %, suivis des Chaméphytes (18,28 %) et des Hémicryptophytes (10,75 %).

Au niveau du spectre chorologique, les espèces afro-asiatiques dominent avec 26,88 %, suivies de celles saharo-arabiques (24,73 %) et de celles africaines (17,20 %).

Dans la zone sahélo-soudanienne, 55 espèces ont été relevées (dont 26 herbacées et 29 ligneuses). Ces espèces se répartissent dans 47 genres et 25 familles. Les familles appartenant aux Dicotylédones représentent 83,64 % de l'ensemble des espèces. Les genres les mieux représentés sont : *Acacia* (6 espèces), *Euphorbia*, *Cenchrus* et *Ziziphus* (2 espèces chacun). Les autres genres sont monospécifiques. Les familles renfermant le plus grand nombre d'espèces sont : les *Poaceae* (16,36 %), les *Mimosaceae* (14,55 %) et les *Fabaceae* (9,09 %). Ces 3 familles regroupent, avec les *Aizoaceae* et les *Caesalpiniaceae*, plus de 50 % des espèces.

Au niveau du spectre biologique, les Mésophanérophytes dominent avec 41,82 %, suivies des Thérophytes (40,00 %).

S'agissant du spectre chorologique, les espèces africaines dominent (36,36 %), suivies de celles afro-asiatiques (29,09 %).

La flore relevée dans le secteur littoral est entièrement herbacée. Elle regroupe 46 espèces se répartissant dans 41 genres et 19 familles. Les familles appartenant aux Dicotylédones représentent 71,74 % de l'ensemble des espèces. Au niveau des genres, 7 dominent les effectifs avec chacun 2 espèces ; les 27 autres genres sont monospécifiques. S'agissant des espèces, les familles qui dominent sont respectivement : les *Poaceae* (23,91 %), les *Chenopodiaceae* (13,04 %) et les *Fabaceae* (8,70 %). Ces 3 familles, avec celle des *Aizoaceae*, représentent plus de 50 % de l'ensemble des espèces.

Au niveau du spectre biologique, les Thérophytes dominent avec 65,22 % de l'ensemble des espèces, suivies des Chaméphytes (19,57 %).

S'agissant du spectre chorologique, les espèces saharo-arabiques sont dominantes avec 21,74 %, suivies de celles afro-asiatiques (19,57 %) et de celles pantropicales (15,22 %).

Cette étude a permis de noter que la flore herbacée de Mauritanie est dominée par les Thérophytes et les espèces saharo-arabiques et afro-asiatiques, alors que les Mésophanérophytes et les espèces afro-asiatiques constituent les types biologique et chorologique les plus importants chez les ligneux.

5.2. Sur la végétation

Les résultats de l'étude de la strate herbacée ont porté sur la composition floristique, puis sur les effectifs en fonction des relevés et des zones climatiques retenues (zones saharo-sahélienne, sahélo-soudanienne et littorale) et sur la distribution spatiale en fonction de ces zones. Cette distribution spatiale a été évaluée grâce à l'AFC.

La strate ligneuse a fait l'objet de la détermination de sa composition floristique, de ses principales caractéristiques, de sa structure et de sa distribution spatiale (grâce à l'AFC) en fonction des relevés et des zones climatiques retenues (zones saharo-sahélienne et sahélo-soudanienne), ainsi que sa distribution en fonction des circonférences et des hauteurs globalement, puis au niveau de chacune de ces deux zones.

Au niveau de la **végétation herbacée**, 105 espèces, réparties dans 83 genres et 34 familles, ont été relevées dont :

- 87 dans la zone saharo-sahélienne (82,86 %)
- 46 dans la zone littorale (19 dans la partie Nord et 33 au Sud), soit 43,81 %
- 26 dans la zone sahélo-soudanienne (24,76 %).

La famille des *Poaceae* domine les effectifs avec 23 espèces (21,9 % de l'ensemble des herbacées relevées), suivie des *Fabaceae* (11 espèces, soit 10,57 %). Ces deux familles, à elles seules, totalisent plus de 30 % de l'ensemble des herbacées relevées. Deux familles (*Aizoaceae* et *Chenopodiaceae*) ont chacune 7 espèces (soit 6,67 %). Les *Zygophyllaceae* renferment 6 espèces, les *Asteraceae* et les *Brassicaceae* 5 espèces chacune. Deux autres familles (*Convolvulaceae* et *Euphorbiaceae*) sont représentées par 4 espèces chacune. La famille des *Boraginaceae* est représentée par 3 espèces. Il y a également 6 familles qui renferment chacune 2 espèces : *Amaranthaceae*, *Caesalpinaceae*, *Caryophyllaceae*, *Cyperaceae*, *Pedaliaceae* et *Tiliaceae*. Les 18 familles restantes sont représentées chacune par une seule espèce.

Au niveau de la **distribution spatiale des herbacées relevées** (105 espèces), les résultats illustrés par l'annexe 2 montrent que :

- 45 espèces sont propres à la zone saharo-sahélienne
- 22 espèces sont communes aux deux zones : saharo-sahélienne et littorale
- 10 espèces sont communes aux deux zones : saharo-sahélienne et sahélo-soudanienne

- 4 espèces sont propres à la zone sahélo-soudanienne
- 2 espèces sont communes aux deux zones : sahélo-soudanienne et littorale
- 12 espèces sont propres à la zone littorale
- 10 espèces sont communes aux trois zones : saharo-sahélienne, sahélo-soudanienne et littorale.

Au niveau des effectifs, l'annexe 3 illustre la répartition des 105 herbacées relevées, en fonction des trois zones retenues et montre que les endroits « nus » ont des effectifs importants.

En vue de tester le degré d'hétérogénéité des herbacées relevées dans les trois zones (saharo-sahélienne au Nord, sahélo-soudanienne au Sud et littorale à l'Ouest), nous avons considéré une matrice de 105 espèces x 100 relevés que nous avons soumise à l'AFC.

L'inertie portée par les cinq premiers axes atteint 26,78 % (6,9 % pour le premier, 5,95 % pour le second, 4,97 % pour le troisième, 4,67 % pour le quatrième et 4,29 % pour le cinquième).

La distribution spatiale des espèces herbacées relevées lors de la présente étude et reflétée par les figures 94 (a et b) et 95 (b), montre l'existence de 3 groupes (en fonction des espèces, des relevés, des zones et des substratums) ; il s'agit des groupes : G1, G2 et G3.

Le groupe G1 est subdivisé en deux sous-groupes (a) et (b) qui correspondent tous les deux (figure 95 b) à la zone littorale, le groupe G2 reflétant les relevés de la zone sahélo-soudanienne (Sahsoud) et le groupe G3 à la zone saharo-sahélienne (Sahsahé) où la plupart des herbacées ont été relevées.

Les contributions des relevés suivant les deux axes F1 et F2 montrent que les relevés du groupe G1 sont dans le domaine des abscisses négatives, à l'instar de ceux du groupe G2, mais l'axe F2 oppose ces deux groupes. Cette opposition résulterait d'un gradient de salinité et de pluviométrie : G1 correspond à la zone littorale plus salée et moins pluvieuse, alors que G2 est en zone sahélo-soudanienne moins salée et plus pluvieuse.

La figure 96 (d) montre que les substratums les plus fréquents pour les espèces du groupe G1 sont les sols sableux salés (Sosabsa) et argilo-sableux salés (Sarsabsa), tandis qu'au niveau du groupe G2 ce sont les dépressions argilo-sableuses (Darsab) et argileuses (Dear) qui dominent. Le groupe G3 est marqué par la prédominance des sols sableux (Sosab) et des regs ensablés (Resab).

Les annexes 6, 7 et 8 récapitulent les résultats de l'AFC et illustrent les corrélations entre les espèces herbacées, les relevés, les zones et les substratums.

Au niveau de la **végétation ligneuse**, 30 espèces (réparties dans 24 genres et 15 familles situées entièrement au sein de la classe des Dicotylédones) ont été relevées. Ces espèces se répartissent comme suit :

- 6 dans le domaine saharo-sahélien (20 %)
- 29 dans le secteur sahélo-soudanien (96,67 %).

La famille des *Mimosaceae* domine avec 8 espèces (26,66 % des espèces ligneuses inventoriées). Les *Capparaceae* sont représentées par 3 espèces (10 %). Les familles des *Anacardiaceae*, *Cesalpiniaceae*, *Combretaceae*, *Fabaceae*, *Rhamnaceae* et des *Rubiaceae* sont représentées par 2 espèces chacune. Quant aux familles des *Balanitaceae*, *Bombacaceae*, *Burseraceae*, *Salvadoraceae*, *Sterculiaceae*, *Tamaricaceae* et des *Tiliaceae*, elles sont représentées par une seule espèce.

La **richesse spécifique** moyenne indique le nombre d'espèces par relevé. Cette richesse est proche de 4 espèces par zone. Elle est de 3,5 dans la zone saharo-sahélienne (Sahsahé) et de 3,64 dans celle sahélo-soudanienne (Sahsoud).

La valeur moyenne globale de **l'indice de Shannon** est de 3,95 bits. En considérant les deux zones climatiques retenues pour les ligneux, nous remarquons que la valeur de cet indice est plus faible pour la zone saharo-sahélienne (2,28) que pour celle sahélo-soudanienne (3,90).

L'indice de régularité (équirépartition), qui renseigne sur le niveau d'organisation des communautés, atteint globalement 0,80. Mais, au niveau de la zone saharo-sahélienne, cette valeur est plus élevée (1,53) que dans celle sahélo-soudanienne (0,81).

La densité totale du peuplement ligneux est de 85,9 individus par hectare. Les espèces les plus représentées sont : *Acacia ataxacantha* (11,9), *A. ebrenbergiana* (11,5), *A. nilotica* (10,5), *A. senegal* (8,9), *A. seyal* (7,9) et *A. tortilis* (6,5). Ces espèces, à elles seules, représentent plus de 66 % de la densité totale du peuplement ligneux relevé. Les autres espèces ligneuses ont une densité inférieure à 5 individus/ha. Au niveau des espèces, les densités moyennes les plus importantes sont celles de : *Ziziphus mauritiana* (12,57), *Balanites aegyptiaca* (12,28), *Acacia tortilis* (11), *A. ebrenbergiana* (10 en zone saharo-sahélienne et 8,86 en zone sahélo-soudanienne), *A. nilotica* (8,43) et *A. senegal* (7).

La surface terrière globale du peuplement ligneux est de 4,84 m²/ha. Cette surface est beaucoup plus élevée dans la zone sahélo-soudanienne (5,12) que dans celle saharo-sahélienne

(0,91). Ce paramètre de diversité est également variable selon les espèces : *Adansonia digitata* (1,62), *Acacia tortilis* (0,56), *Balanites aegyptiaca* (0,31), *Combretum glutinosum* (0,22).

Le recouvrement au niveau des espèces ligneuses atteint globalement 3709,34 m²/ha, ce qui correspond à un pourcentage de 4,95 de la surface totale retenue pour les 30 relevés. Ce pourcentage se répartit comme suit : 0,91 pour la zone saharo-sahélienne et 4,03 au niveau de celle sahélo-soudanienne. Parmi les 6 espèces de la zone saharo-sahélienne, 3 possèdent les pourcentages de recouvrement les plus élevés (*Acacia ehrenbergiana* avec 0,37 %, *Ziziphus mauritiana* avec 0,25 % et *Acacia tortilis* avec 0,17 %).

En zone sahélo-soudanienne, les 3 espèces précitées occupent, avec 4 autres, une place prépondérante, mais dans un ordre inversé par rapport à celui observé en zone saharo-sahélienne.

Les 7 espèces présentes en zone sahélo-soudanienne, dont les 3 déjà présentes en zone saharo-sahélienne, dominent au niveau du recouvrement global de la zone sahélo-soudanienne (*Acacia tortilis* avec 0,70 %, *A. nilotica* avec 0,59 %, *Ziziphus mauritiana* avec 0,46 %, *Acacia ehrenbergiana* avec 0,34 %, *Balanites aegyptiaca* avec 0,27 %, *Acacia senegal* avec 0,25 % et *Combretum glutinosum* avec 0,23 %).

L'indice de Valeur d'Importance (IVI) des espèces permet de classer les plus importantes comme suit : *Adansonia digitata* (35,72), *Balanites aegyptiaca* (33,76), *Acacia tortilis* (33,64), *Ziziphus mauritiana* (28,02), *Acacia nilotica* (25,90), *A. ehrenbergiana* (21,81), *A. senegal* (16,59), *Combretum glutinosum* (14,89) et *Acacia seyal* (14,44).

L'indice de Valeur d'Importance des Familles (VIF) permet le classement des familles les plus importantes comme suit : *Mimosaceae* (141,36), *Balanitaceae* (31,26), *Rhamnaceae* (27,52), *Bombacaceae* (22,79), *Combretaceae* (20,13) et *Capparaceae* (10,49).

La répartition spatiale des espèces ligneuses relevées (30) est illustrée par l'annexe 5 qui montre que :

- 1 espèce est propre à la zone saharo-sahélienne
- 5 espèces sont communes aux deux zones : saharo-sahélienne et sahélo-soudanienne
- 24 espèces sont propres à la zone sahélo-soudanienne

L'approche adoptée pour les herbacées a été appliquée chez les ligneux à une matrice de 30 espèces x 30 relevés pour les deux zones : saharo-sahélienne et sahélo-soudanienne.

L'inertie portée par les cinq premiers axes atteint 49,21 % (13,20 % pour le premier, 10,61 % pour le second, 9,03 % pour le troisième, 8,42 % pour le quatrième et 7,88 % pour le cinquième).

Comme pour les herbacées, l'interprétation s'est portée uniquement sur les deux premiers axes F1 et F2.

La distribution spatiale des espèces ligneuses relevées et reflétée par les figures 97 (a et b) et 98 (b), montre l'existence de 2 groupes (en fonction des espèces, des relevés, des zones et des substratums) ; il s'agit des groupes : G1 et G2.

Le groupe G1 correspond à la zone sahélo-soudanienne (Sahsoud) où 29 espèces sur 30 ont été relevées. Ce groupe est subdivisé en deux sous-groupes G1 (a) et G1 (b).

Le groupe G2 correspond aux 6 espèces ligneuses relevées en zone saharo-sahélienne (Sahsahé) et dont 5 sont communes entre cette zone et celle sahélo-soudanienne (Sahsoud). L'espèce restante n'a été relevée qu'en zone saharo-sahélienne ; il s'agit de *Maerna crassifolia*.

Il apparaît, à travers la distribution des ligneux, que le sous-groupe G1 (b) et le groupe G2 sont dans les abscisses négatives par rapport au groupe G1 (abscisses positives), l'axe F2 permettant de les opposer.

L'existence au sein de la zone sahélo-soudanienne (Sahsoud) de deux sous-groupes G1 (a) et G1 (b) serait en lien avec le gradient pluviométrique croissant du Nord vers le Sud (et d'Ouest en Est) et à la nature des substratums.

L'axe F2 permet d'opposer le sous-groupe G1 (b) du côté négatif au groupe G2 du côté positif. Ceci résulterait de l'existence d'un gradient pluviométrique permettant de distinguer les espèces du sous-groupe G1 (b) à pluviométrie plus importante (zone sahélo-soudanienne) que celles du groupe G2 à pluviométrie plus réduite (zone saharo-sahélienne). Le sous-groupe G1 (a) est intermédiaire entre G1 (b) et G2. En effet, ce sous-groupe de la zone sahélo-soudanienne renferme 5 sur 6 espèces appartenant au groupe G2 (zone saharo-sahélienne).

La figure 99 (d) montre que le groupe G1 (a) est marqué par la dominance des sols argileux (Sar), le groupe G1 (b) par les dépressions sableuses (Desab) et le groupe G2 par les sols argilo-sableux (Sarsab) et les regs argilo-sableux (Rearsab).

Les annexes 9, 10 et 11 récapitulent les résultats de l'AFC et illustrent les corrélations entre les espèces ligneuses, les relevés, les zones et les substratums.

La distribution des ligneux selon leur taille (circonférences, hauteurs) a permis d'évaluer la structure démographique du peuplement.

Au niveau des circonférences, les mesures ont été rangées dans des classes de même amplitude (10 cm). Pour l'ensemble des ligneux inventoriés, la distribution est unimodale (la classe modale correspondant à]30-40]). Les 5 premières classes totalisent 64,68 % de l'ensemble des mesures. Les individus à circonférence inférieure ou égale à 100 cm constituent 89,59 % du peuplement ligneux global.

Dans la zone saharo-sahélienne, 6 espèces représentées par 12 individus ont été inventoriées au niveau de 2 relevés. Parmi ces individus, 7 avaient des circonférences inférieures ou égales à 50 cm et aucun individu n'avait une circonférence supérieure à 80 cm.

Il s'agit d'une distribution bimodale avec deux types de classes modales :

- Deux classes modales correspondant à]30-40] et]40-50]
- Deux classes modales correspondant à]60-70] et]70-80].

Au niveau des hauteurs, les mesures ont été rangées dans des classes de même amplitude (1 m). En considérant le peuplement ligneux globalement, nous observons que :

- 43,44 % des individus ont une hauteur inférieure ou égale à 5 m
- 38,12 % des individus ont une hauteur comprise entre 5 et 8 m
- 14,69 % des individus ont une hauteur comprise entre 8 et 11 m
- 03,75 % des individus ont une hauteur supérieure à 12 m.

Ces observations illustrent une certaine hétérogénéité qui s'expliquerait par le fait que la plupart des individus inventoriés l'ont été en zone sahélo-soudanienne et que 12 individus seulement étaient relevés en zone saharo-sahélienne. La strate arborée ne semble pas être moins importante que celle arbustive, même si la hauteur moyenne globale est de 6,18 m et si la classe modale est]3-4].

En zone saharo-sahélienne, les résultats montrent que :

- 75 % des individus ont une hauteur inférieure ou égale à 5 m
- 25 % des individus ont une hauteur comprise entre 7 et 8 m.

Cette étude nous montre que la distribution de la végétation ligneuse est unimodale et est caractérisée, suivant les zones climatiques et le substratum, par l'existence de deux groupes, tandis que trois groupes sont nettement différenciés pour les herbacées.

Conclusion générale et perspectives

La flore de Mauritanie est marquée par sa grande pauvreté, eu égard à son nombre réduit de taxons, mais également à sa très faible densité (à peine une espèce pour 1 000 Km²). Le contexte d'une zone à cheval entre un Sahara au Nord aride et un Sahel au Sud souvent peu arrosé rend la flore mauritanienne plus sensible à la détérioration climatique. Près de la moitié des familles sont monogénériques et monospécifiques. Les menaces sur le couvert végétal résident dans la sécheresse chronique, mais aussi dans l'action néfaste de l'homme (coupe abusive, surpâturage, feux de brousse). La grande superficie du territoire et l'existence de zones difficiles d'accès constituent les obstacles majeurs aux relevés floristiques.

La végétation est composée essentiellement d'herbes formant un « achem » souvent éphémère. Les ligneux sont représentés, surtout dans la partie sahélo-soudanienne au Sud, par une strate plutôt arbustive dominée par les épineux du genre *Acacia* (*Mimosaceae*). La plupart des relevés relatifs aux herbacées ont été réalisés dans les zones saharo-sahélienne au Nord, sahélo-soudanienne au Sud et à l'Ouest le long du littoral. Pour les ligneux, les relevés ont été effectués dans les deux zones saharo-sahélienne (Nord) et sahélo-soudanienne (Sud). Au niveau des herbacées, l'inventaire a consisté à faire des transects de 100 pas linéaires. Pour les ligneux, des placettes de 50 m de côté ont été retenues.

La méthodologie adoptée a consisté à établir les spectres taxonomique, biologique et chorologique de la flore globale (citée dans la littérature) et de la flore relevée (herbacée et ligneuse). Pour la végétation, la structure du peuplement ligneux a été étudiée. L'AFC a permis d'apprécier la répartition des herbacées et des ligneux en fonction des zones et des substratums. La répartition des ligneux en fonction de leur taille a été évaluée (circonférences, hauteurs).

En ce qui concerne la flore, le spectre taxonomique montre que, sur les 125 familles répertoriées dans la littérature, 60 familles sont polygénériques et plurispécifiques, alors que 65 sont monogénériques (dont 45 familles sont monospécifiques). Les *Poaceae*, *Fabaceae*, *Asteraceae*, *Cyperaceae*, *Euphorbiaceae*, *Convolvulaceae*, *Malvaceae* et *Chenopodiaceae* renferment plus de 50 % des espèces. S'agissant de la flore herbacée relevée, 105 espèces se répartissent dans 83 genres et 34 familles et comprennent 87 en zone saharo-sahélienne, 46 en zone littorale et 26 en zone sahélo-soudanienne. Au niveau de la flore ligneuse relevée, 30 espèces (dont 6 en zone saharo-

sahélienne et 29 en zone sahélo-soudanienne) se répartissent dans 24 genres et 15 familles (toutes des Dicotylédones).

Pour le spectre biologique, les Thérophytes dominent avec 50 % dans la flore globale de Mauritanie, suivis par les Chaméphytes (22, 71 %). Pour les 105 espèces herbacées relevées, les Thérophytes, les Chaméphytes et les Hémicryptophytes ont comme pourcentages respectifs 62,86 %, 20,95 % et 10,48 %. Les Mésophanérophytes dominent avec 80 % au niveau des ligneux relevés.

S'agissant du spectre chorologique, les espèces africaines dominent dans la flore globale de Mauritanie avec 31,72 %, suivies respectivement par les espèces afro-asiatiques (18,62 %) et celles pantropicales (12,92 %). Au sein des 105 herbacées relevées, les espèces saharo-arabiques, afro-asiatiques et africaines représentent respectivement : 24,76 %, 22,86 % et 15,24 %. Au niveau des 30 espèces ligneuses relevées, les espèces africaines représentent 50 %, suivies par celles afro-asiatiques (36,67 %).

Du point de vue de l'étude de la végétation, l'AFC de la végétation herbacée montre une distribution spatiale avec 3 groupes : G1 (a et b), G2 et G3. Le groupe G1 (a et b) correspond aux deux secteurs Nord et Sud de la zone littorale, tandis que G2 reflète la distribution des espèces de la zone sahélo-soudanienne et G3 celle des espèces de la zone saharo-sahélienne. L'AFC de la végétation ligneuse montre une distribution spatiale avec 2 groupes : G1 (a et b) et G2. Le groupe G1 (a et b) correspond à la distribution des espèces de la zone sahélo-soudanienne et G2 traduit celle des espèces de la zone saharo-sahélienne.

Pour l'ensemble des ligneux inventoriés, la distribution selon les circonférences est unimodale (la classe modale correspond à]30-40]) et les 5 premières classes totalisent 64,68 % de l'ensemble des mesures. Selon les hauteurs, 43,44 % des individus ont une hauteur inférieure ou égale à 5 m, alors que 38,12 % ont une hauteur comprise entre 5 et 8 m, 14,69 % une hauteur comprise entre 8 et 11 m et 03,75 % une hauteur supérieure à 12 m.

La connaissance de ces éléments sur la flore et la végétation constitue un préalable pour une meilleure gestion de la biodiversité de la Mauritanie.

Au plan des perspectives, le présent travail mériterait d'être approfondi dans les travaux ultérieurs relatifs à la flore et à la végétation. En effet, même si la flore globale potentiellement

existante en Mauritanie a été, pour la première fois dans le présent travail, étudiée sous l'angle des trois spectres taxonomique, biologique et chorologique et même si les deux strates herbacée et ligneuse ayant fait l'objet des 130 relevés ont été soumises à l'AFC, il n'en reste pas moins vrai que beaucoup d'autres aspects, liés directement ou indirectement à cette flore et à cette végétation, méritent d'autres investigations plus poussées et touchant à d'autres écosystèmes. C'est ainsi que les aspects suivants devraient être pris en compte dans les perspectives envisageables.

Pour la flore :

- L'urgence d'enquêtes sur les espèces sahariennes des milieux arides, confrontées au stress hydrique extrême, qui seraient les plus aptes à synthétiser d'éventuels principes actifs prometteurs dans la perspective de surmonter de nouveaux défis sanitaires.
- L'élargissement des enquêtes et des relevés aux écosystèmes spécifiques des oasis, des zones humides, des falaises, des zones d'agriculture pluviale et irriguée.
- L'étude des espèces endémiques et menacées de disparition au niveau de la flore mauritanienne
- L'étude ethnobotanique en vue d'approfondir les connaissances au niveau des différents usages des espèces végétales existantes en Mauritanie

Pour la végétation :

- La réalisation de relevés mixtes pour les herbacées et les ligneux, afin d'évaluer la structure globale du peuplement, les interactions entre les herbes, arbustes et arbres.
- Le recours à l'analyse factorielle des correspondances (AFC) et aux mesures dendrométriques pour mieux appréhender la structure et la dynamique des peuplements.
- La réalisation d'analyses de sols dans tous les sites destinés aux relevés, afin que les corrélations entre la distribution de la végétation et les propriétés pédologiques soient bien établies (structure, texture, salinité, hydromorphie, effet de la litière, de la mycorhization).
- L'étude phytosociologique et phytoécologique pour mettre en évidence les différents groupements végétaux prenant en compte les strates herbacée et ligneuse de la végétation en fonction des différentes zones bioclimatiques et du gradient pluviométrique qui reste à établir.

Références bibliographiques

ADAM J. G., 1960a - Contribution à l'étude de la flore et des groupements végétaux de l'Afrique occidentale. La Mauritanie sahélienne occidentale. Inventaire de l'herbier Sadio Kane de la région du lac Rkiz (Trarza). *Notes Afr.*, 86: 44-48.

ADAM J. G., 1962 - Itinéraires botaniques en Afrique occidentale. Flore et végétation d'hiver de la Mauritanie occidentale; les pâturages; inventaire des plantes signalées en Mauritanie. *J. d'Agric. Trop. et de Bot. appliquée*, IX (3-6) : 236 p.

ADAM J. G., 1966b - La végétation de l'Aftout es Saheli (Mauritanie occidentale). *Bull. I.F.A.N.*, 28 (4) : 1292-1319.

ADAM J. G., 1967 - Évolution de la végétation dans les sous-parcelles protégées de l'UNESCO - IFAN à Atar (Mauritanie). *Bull. I.F.A.N.*, sér. A, 29 (1) : 92-106.

ADOU YAO C. Y. et N'GUESSAN E. K., 2005 - Diversité botanique dans le sud du parc national de Taï, Côte d'Ivoire. *Afrique SCIENCE* 01(2) (2005) : 295 - 313

AKPO L. E. et GROUZIS M., 1998 - Influence du couvert ligneux sur la diversité spécifique de la végétation herbacée dans la forêt classée de Bokor (Haute Casamance) AAU, *Reports* 39 : 169-181

AKPO L.-E., DIOUF M., BADA F. et GROUZIS M., 2001 - Relation herbe/arbre dans une savane arbustive : influence du couvert sur la diversité et la productivité des herbages soudano-sahéliens. *Webbia* 56 (1) : 181-199.

BARRY J.-P., JAQUEN X., MUSSO J., RISER J., 1987 - Le problème des divisions bioclimatiques et floristiques au Sahara. Note VI : Entre Sahel et Sahara. L'Adrar mauritanien. Approches biogéographique et géomorphologique. *Ecol. Med.*, 13 (1-2): 131-181.

BARRY J.-P. et CELLES J.C., 1991 - Flore de Mauritanie. T. 1 : Angiospermes Dicotylédones. T.2 : Angiospermes Monocotylédones, Ptéridophytes, Chlamydospermes. Inst. Sup. Scient. Nouakchott, Univ. Nice-Sophia Antipolis : 550 p.

BERHAUT J., 1971 à 1979 - Flore illustrée du Sénégal. T1 : Acanthacées à Avicenniacees (1971) 626 p ; T2 : Balanophoracées à Composées (1974) 695 p ; T3 : Connaracées à

Euphorbiacées (1975) 634 p ; T4 : Ficoidées à Légumineuses (1975) 625 p ; T5 : Légumineuses Papilionacées (1976) 658 p ; T6 : Linacées à Nymphéacées (1979) 636 p.

BOUDET G., DUVERGER E., 1961 - Étude des pâturages naturels sahéliens: le Hodh (Mauritanie). *CFRZ Sotuba (Mali) IEMVT* (Maisons-Alfort); Vigot Frères éd., Paris: 156 p.

BOUDET G., LEBRUN J.P. et DEMANGE R., 1986 - Catalogue des plantes vasculaires du Mali. *Etudes et synthèse de l'I.E.M.V.T.* n° 16 Maisons Alfort : 480 p.

BOUDET G., CARRIERE M., CHRISTY P., GUERIN H., LE JAN C., WEDOUD OULD CHEIKH A., PROM TEP S., REISS D., 1987- Pâturages et élevage au sud de la Mauritanie (Kaédi). Etude intégrée sur les pâturages : leur conservation et leur restauration. Le cheptel et les éleveurs. *IEMVT*, Maisons-Alfort : 282 p.

BOUALLALA M. et CHEHMA A., 2011 - Biodiversité et palatabilité des plantes des parcours camelins à Talh « *Acacia raddiana* » dans la région de Tindouf (Algérie). 55-65 *Revue des BioRessources Vol 1 N 2 Décembre 2011*. Laboratoire Bioressources sahariennes. Préservation et valorisation, Université Kasdi-Merbah Ouargla (Algérie).

BOUMEDIANA A.I., 1988 - *Contribution à l'étude biosystématique de 5 espèces du genre Acacia Miller*. Mémoire de D.E.A. de Biologie végétale- Université Cheikh Anta Diop de Dakar. 1988. 10 fig. 115 tableaux. 197 p.

BOUMEDIANA A.I., 2000 - *Contribution à l'étude taxonomique et botanique de quelques phanérogames parasites de Mauritanie: Tapinanthus Blume (Loranthaceae), Cynomorium Micheli (Cynomoriaceae), Striga Lour. (Scrophulariaceae) et Cistanche phelypaea Hoff. & Link. (Orobanchaceae)*. Mémoire de Thèse de Doctorat de 3^{ème} Cycle de Biologie végétale. Université Cheikh Anta Diop de Dakar. 2000. 8 fig., 4 cartes, 4 tableaux, XI pl. 131 p.

BOUMEDIANA A.I., 2001 - Végétation dunaire en Mauritanie. Formation et migration des dunes. *Actes du 2^{ème} Atelier International*. Préface de Pierre-Gilles de Gennes, Prix Nobel de Physique 1991. Univ. de Nouakchott, Faculté des Sciences et Techniques, 7-13 Février 2001. pp. 118-124. Edit. Ahmed Ould El Moctar.

BOUMEDIANA A.I., 2002 - Homme et plante en Mauritanie. Communication au Premier Atelier National sur les Plantes Médicinales en Mauritanie. 4 p.

BOUMEDIANA A.I., 2004 - Inventaire floristique dans le Guelb Er Richat et à sa périphérie. Rapport de mission pour l'I.U.C.N. 18 au 22 Mars 2004.

BOUMEDIANA A.I., 2005 - Mission d'évaluation de l'état de la végétation dans le Guelb Er Richat et à sa périphérie. Rapport de mission pour l'I.U.C.N. 02 au 06 Mars 2005.

CARRIERE M., 1989 - *Les communautés végétales sahéliennes en Mauritanie (région de Kaédi); analyse de la reconstitution annuelle du couvert herbacé*. Thèse Doct. Sc., Univ. Paris Sud (Orsay): 238 p.

CARUBA R. et DARS R. (Ed.), 1991 - Géologie de la Mauritanie. ISBN, 2866292146, 9782866292140. Éditeur Univ. Nice-Sophia Antipolis. 321 p.

CHESEL D., DUFOUR A. B. et THIOULOUSE J., 2004 -The ade4 package-I- One table methods. *R News*. 4 : 5-10

COTONEC A., PENVEN M. J., GANZETI I., SOULE A., BOUMEDIANA A. I. et DIAH A., 2011- Approches par télédétection et cartographie des espaces sahéliens mauritaniens. *CFC Le monde des cartes*, n°207, pp. 19-32.

DE WISPELAERE G., 1996 - Biodiversité du littoral mauritanien : télédétection et cartographie des écosystèmes littoraux (rapport de première année, première mission novembre-décembre 1993, Rapport de seconde mission, octobre-novembre 1994). - Montpellier : CIRAD, *Rapport CIRAD /EMVT n° 014*, mars 1996, 70 pp., 16 fig.

FENNANE M., 2004 - Propositions de Zones Importantes pour les Plantes au Maroc (ZIP Maroc). *Atelier National « Zones de Plantes Importantes au Maroc », Rabat, 11-12 Octobre 2004*.

GUINET Ph. et SAUVAGE Ch., 1954. - Les Hamadas sud-marocaines. Botanique. *Trav. Inst. Sc.chérifien*, sér. générale, no 2, 75-167, 12 pl, 1 carte.

HABIYAREMYE F. X. M. et ROCHE E., 2004 - Contribution à l'observation de variations environnementales au Mali par l'analyse d'un transect phytogéographique Bamako- Tombouctou. *Geo-Eco-Trop*, 2004, 28, 1-2: 1-14.

IBN TATTOU M. et FENNANE M., 1989 - Aperçu historique et état actuel des connaissances sur la flore vasculaire du Maroc. *Bull. Inst. Sci.* **13** : 85-94.

KADI-HANIFI H., 2003 - Diversité biologique et phytogéographique des formations à *Stipa tenacissima* L. de l'Algérie. *Sécheresse* ; 14(3) : 169-179.

LEBRUN J.P., 1977 - Eléments pour un atlas des plantes vasculaires de l'Afrique sèche. Etude botanique de l'I.E.M.V.T. 4, 1, Maison Alfort 262 p. + 50 cartes.

LEBRUN J.P., 1979 - Eléments pour un atlas des plantes vasculaires de l'Afrique sèche. Etude botanique de l'I.E.M.V.T. 6, 2, Maison Alfort 255 p. + 48 cartes.

LEBRUN J.-P., 1998 - Catalogue des plantes vasculaires de la Mauritanie et du Sahara occidental. *Boissiera*, Genève, Vol. 55: 322 p.

LE HOUÉROU H.N., 1992 - An overview of vegetation and land degradation in world arid lands. In : Dregne HE, ed. Degradation and restoration of arid lands. Lubbock: International Center for Arid and Semiarid Land Studies, Texas Tech Univ. 127-163.

MAHAMANE A., HASSANE S., SANI M., ISSOUFOU H. B. A., ABDOUL S., AROUKO J. S., BASSARI A., DONOU J., GOUSSANOU C. A., HOUNNOUGBO M. K., KIKPA BIO R., BRES ZATO M., AGBANI P. et SAADOU M., 2011 - Variabilité des écosystèmes en zone soudano-sahélienne sous l'emprise du climat et des activités anthropiques. *Atelier final du programme RIPIESCA Cotonou du 18 – 21 Octobre 2011*. Université de Maradi (Niger).

MAIGNIEN. R., 1965. Carte pédologique du Sénégal au 1/1.000.000. ORSTOM Paris, Sér. *Notices et cartes*, n° 24, 1 carte, 63 p.

MALEY, J., 1983 - Histoire de la végétation et du climat de l'Afrique nord-tropicale au Quaternaire récent. *Bothalia* 14, 3 & 4 : 377-389 (1983), Prétoria.

MASSET J. Y., 2005 - Chapitre I: Grosseur des arbres. Lycée forestier - Château de Mesnières - 76270 MESNIERES-EN-BRAY. 12 p.

MOHAMED VALL A., BOUMEDIANA A. I., SOULE A., GUEYE M. et LABAT J.-N., 2011- Contribution à l'étude de la flore de Mauritanie : 1- Evaluation de la biodiversité floristique de l'Assaba (Açaba). *Bull. Inst. Scient., Rabat, section Sciences de la vie*, 2011, n° 33 (2), p. 53-64.

MONOD Th., 1944 - Tableau d'ensemble des divisions adoptées (p. 13-14), et remarques sur l'esquisse phytogéographique du Sahara occidental (p. 26-31). In : MURAT "Esquisse phytogéographique du Sahara occidental". Alger, Mém. Off. Nat. Antiacr., 1.

MONOD Th., 1952 - Contribution à l'étude du peuplement de la Mauritanie. Notes botaniques sur l'Adrar (Sahara occidental). *Bull. I.F.A.N.*, 14(2) : 405-49.

- MONOD Th., 1958 - Majâbat al-Koubrâ. Contribution à l'étude de "l'empty quarter" ouest-saharien. Dakar, I.F.A.N., Mém. N° 52: 407 p.
- MONOD Th., 1988 - *Déserts*, en collaboration avec Jean-Marc DUROU. *AGEP*, Marseille, 1988. 320 p.
- MOSNIER M., 1961 - Pâturages naturels sahéliens: région de Kaédi (Mauritanie). *I.E.M.V.T.*, Maisons-Alfort: 169 p.
- MUGNIER J., 2008 - Nouvelle flore illustrée du Sénégal et des régions voisines. Version numérisée.
- MURAT M., 1939 - Recherches sur le Criquet pèlerin (*Schistocerca gregaria* Forssk., Acrididae) en Mauritanie occidentale (A.O.F.) et au Sahara, années 1937 et 1938. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N.*, 30 : 105-204 (carte très détaillée).
- MURAT M., 1944 - Esquisse phytogéographique du Sahara occidental. *Mém. Off. Nat. Anti-acridien*, N° 1: 31 p.
- NAEGELE A., 1977 - Les graminées des pâturages de Mauritanie. FAO, Rome : 298 p.
- NÈGRE R., 1966 - Les thérophytes. *Mém. Soc. Bot. Fr* : 92-108.
- OULD SOULE A., 2011 - Des caractéristiques écologiques de *Ziziphus mauritiana* Lam. dans le Sud mauritanien. Thèse Doct. 3ème Cycle Biol. Végét. (Option Ecologie). Univ. Cheikh Anta Diop. Dakar, 105 p.
- OZENDA P., 2004 - Flore du Sahara. *CNRS édit.* Paris, 1991, 2004. 662 p.
- POILECOT P., 1995 - Les *Poaceae* de Côte d'Ivoire. Manuel illustré d'identification des espèces. *Boissiera*, Genève, Vol. 50 : 734 p.
- POILECOT P., 1999 - Les *Poaceae* du Niger. *Boissiera*, 56. Genève : Conservatoire et jardin botaniques de la ville de Genève, Union mondiale pour la nature (IUCN) ; Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad).
- QUÉZEL P., 1965 - *La végétation du Sahara, du Tchad à la Mauritanie* pp. 333. Stuttgart: Fischer.

RAUNKIAER C., 1904 - Om biologiske typer, med Hensyn til Planternes Tilpasning til at overle ugunstige Aarister. *Bot. Tidsskrift*, 26. RAUNKIAER C., 1904. Om biologiske typer, med Hensyn til Planternes Tilpasning til at overle ugunstige Aarister. *Bot. Tidsskrift*, 26.

SAUVAGE C., 1946 - Notes botaniques sur le Zemmour oriental (Mauritanie septentrionale). *Mémoires de l'Office National Anti-Acridien*, N° 2, Alger: 46 p. + 1 carte.

SAUVAGE C., 1949 - Nouvelles notes botaniques sur le Zemmour oriental. *Mém. hors série Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 2: 278-289.

SAUVAGE C., 1953 - Les récoltes botaniques des missions de l'Office National Anti-acridien au Sahara occidental. *Bull. Off. Nat. Anti-acrid.*, N° 4, Maison carrée, Alger: 28 p.

SUNDERLAND T., WALTERS G. et ISSEMBE Y. 2004 - Etude préliminaire de la végétation du Parc National de Mbe, Monts de Cristal, Gabon. 50 pages.

VROH BI T. A., ADOU YAO C. Y., KOUAME D., N'DA D. H. et N'GUESSAN K. E. 2010- Diversités floristique et structurale sur le site d'une Réserve Naturelle Volontaire à Azaguié, Sud-est de la Côte d'Ivoire. *European Journal of Scientific Research*. ISSN 1450-216X Vol.45 No.3 (2010), pp.411-421.

ANNEXES

Annexe 1 : Effectifs et nombre de relevés pour les herbacées

Code	Effectifs	% Effectifs	Nombre relevés	Code	Effectifs	% Effectifs	Nombre relevés
<i>Nu</i>	1259	4,13	67	<i>Ippe</i>	115	0,38	5
<i>Patu</i>	2756	9,05	60	<i>Scar</i>	11	0,04	5
<i>Hera</i>	3778	12,40	57	<i>Ceci</i>	23	0,08	4
<i>Faae</i>	3970	13,03	53	<i>Cefo</i>	9	0,03	4
<i>Fain</i>	3904	12,81	39	<i>Como</i>	231	0,76	4
<i>Poer</i>	200	0,66	35	<i>Cyca</i>	76	0,25	4
<i>Trte</i>	257	0,84	35	<i>Patr</i>	7	0,02	4
<i>Eugr</i>	300	0,98	32	<i>Pspl</i>	50	0,16	4
<i>Cico</i>	118	0,39	31	<i>Puin</i>	324	1,06	4
<i>Code</i>	468	1,54	29	<i>Saae</i>	9	0,03	4
<i>Sela</i>	403	1,32	26	<i>Segr</i>	395	1,30	4
<i>Inse</i>	615	2,02	25	<i>Sepo</i>	187	0,61	4
<i>Aeja</i>	144	0,47	24	<i>Anbi</i>	17	0,06	3
<i>Cofa</i>	278	0,91	24	<i>Cabe</i>	34	0,11	3
<i>Peto</i>	198	0,65	22	<i>Ciph</i>	12	0,04	3
<i>Zyga</i>	985	3,23	21	<i>Clbr</i>	3	0,01	3
<i>Cebi</i>	656	2,15	20	<i>Coci</i>	39	0,13	3
<i>Cobe</i>	107	0,35	20	<i>Cyda</i>	22	0,07	3
<i>Moca</i>	251	0,82	20	<i>Euca</i>	26	0,09	3
<i>Eusc</i>	277	0,91	19	<i>Fabr</i>	43	0,14	3
<i>Arst</i>	99	0,32	18	<i>Moni</i>	20	0,07	3
<i>Cait</i>	104	0,34	18	<i>Pevi</i>	69	0,23	3
<i>Daae</i>	499	1,64	15	<i>Seal</i>	3	0,01	3
<i>Arad</i>	846	2,78	14	<i>Trnu</i>	12	0,04	3
<i>Giph</i>	161	0,53	13	<i>Zogl</i>	59	0,19	3
<i>Liob</i>	62	0,20	13	<i>Arm</i>	27	0,09	2
<i>Cvr</i>	405	1,33	12	<i>Asma</i>	23	0,08	2
<i>Lese</i>	219	0,72	11	<i>Caob</i>	27	0,09	2
<i>Chvi</i>	345	1,13	10	<i>Crsa</i>	19	0,06	2
<i>Trra</i>	178	0,58	10	<i>Himu</i>	9	0,03	2
<i>Alov</i>	771	2,53	9	<i>Hymu</i>	63	0,21	2
<i>Fagl</i>	569	1,87	9	<i>Lasc</i>	3	0,01	2
<i>Inar</i>	299	0,98	9	<i>Monu</i>	11	0,04	2
<i>Atba</i>	16	0,05	8	<i>Pico</i>	41	0,13	2
<i>Dijo</i>	86	0,28	8	<i>Road</i>	9	0,03	2
<i>Nepr</i>	80	0,26	8	<i>Sejl</i>	4	0,01	2

Code	Effectifs	% Effectifs	Nombre relevés	Code	Effectifs	% Effectifs	Nombre relevés
<i>Sctb</i>	142	0,47	8	<i>Tepu</i>	7	0,02	2
<i>Suma</i>	163	0,54	8	<i>Traf</i>	6	0,02	2
<i>Trpo</i>	93	0,31	8	<i>Abpa</i>	43	0,14	1
<i>Arma</i>	367	1,20	7	<i>Alno</i>	12	0,04	1
<i>Ecco</i>	32	0,11	7	<i>Aste</i>	1	0,00	1
<i>Erae</i>	25	0,08	7	<i>Besu</i>	3	0,01	1
<i>Saim</i>	176	0,58	7	<i>Frcb</i>	2	0,01	1
<i>Zysi</i>	526	1,73	7	<i>Gllo</i>	45	0,15	1
<i>Arca</i>	158	0,52	6	<i>Ipas</i>	5	0,02	1
<i>Asvo</i>	9	0,03	6	<i>Lini</i>	1	0,00	1
<i>Chbr</i>	52	0,17	6	<i>Lojo</i>	6	0,02	1
<i>Cyco</i>	111	0,36	6	<i>Paar</i>	24	0,08	1
<i>Hesu</i>	274	0,90	6	<i>Spmu</i>	200	0,66	1
<i>Pala</i>	34	0,11	6	<i>Sige</i>	18	0,06	1
<i>Arfu</i>	119	0,39	5	<i>Stpu</i>	9	0,03	1
<i>Cool</i>	13	0,04	5	<i>Suar</i>	17	0,06	1
<i>Ertr</i>	76	0,25	5	<i>Trmo</i>	2	0,01	1
					30 466	100,00	

Parmi les herbacées relevées :

- 54 espèces se retrouvent dans, au minimum, 5 relevés
- 51 espèces se retrouvent dans moins de 5 relevés (dont 15 qui se rencontrent dans 1 seul relevé)

Annexe 2 : Zonation des herbacées relevées (x : présence ; Sahsahé : zone saharo-sahélienne ; Sahsoud : zone sahélo-soudanienne ; Litno : littoral nord ; Litsu : littoral sud)

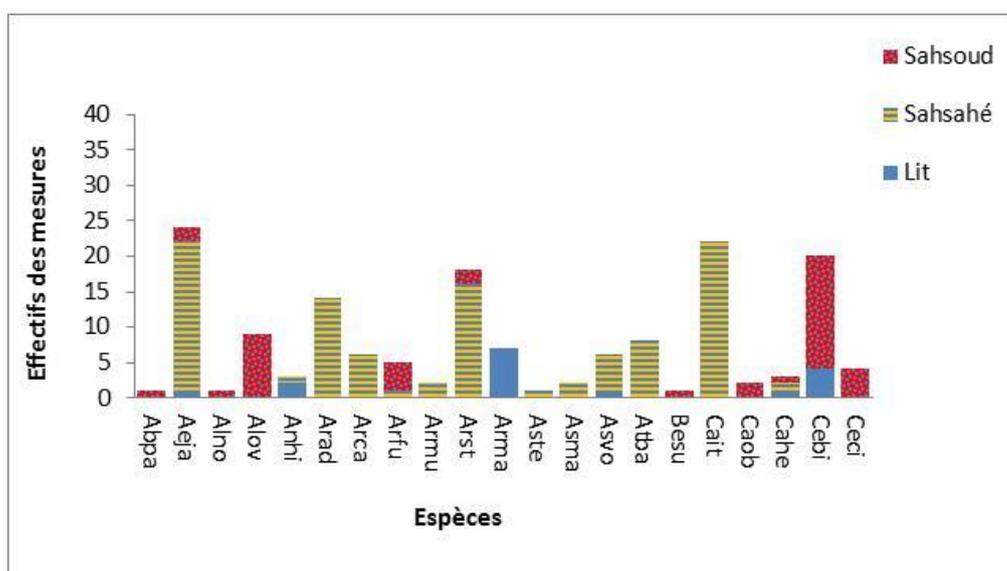
Famille	Espèce	Code	Sahsahé	Sahsoud	Litno	Litsu
<i>Malvaceae</i>	<i>Abutilon pannosum</i> (G.Forst.) Schldtl.	<i>Abpa</i>	x			
<i>Amaranthaceae</i>	<i>Aerva javanica</i> var. <i>bovei</i> Webb	<i>Aeja</i>	x			x
<i>Amaranthaceae</i>	<i>Alternanthera nodiflora</i> R.Br.	<i>Alno</i>	x			
<i>Fabaceae</i>	<i>Alysicarpus ovalifolius</i> (Schumach. & Thonn.) J.Léonard	<i>Alov</i>		x		
<i>Brassicaceae</i>	<i>Anastatica hierobuntica</i> L.	<i>Anbi</i>	x			x
<i>Poaceae</i>	<i>Aristida adscensionis</i> L. var. <i>adscensionis</i>	<i>Arad</i>	x			
<i>Poaceae</i>	<i>Aristida coerulescens</i> Desf.	<i>Arca</i>	x			
<i>Poaceae</i>	<i>Aristida funiculata</i> Trin. & Rupr.	<i>Arfu</i>	x			
<i>Poaceae</i>	<i>Aristida mutabilis</i> Trin. & Rupr.	<i>Armü</i>	x			
<i>Poaceae</i>	<i>Aristida stipoides</i> Lam.	<i>Arst</i>	x			
<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Arthrocnemum macrostachyum</i> (Morici.) K.Koch	<i>Arma</i>			x	x
<i>Asphodelaceae</i>	<i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav.	<i>Aste</i>	x			
<i>Fabaceae</i>	<i>Astragalus mareoticus</i> Delile	<i>Asma</i>	x			
<i>Fabaceae</i>	<i>Astragalus vogelii</i> (Webb) Bornm. subsp. <i>vogelii</i>	<i>Asvo</i>	x		x	
<i>Asteraceae</i>	<i>Atractylis babelii</i> Hochr.	<i>Atba</i>	x			
<i>Elatinaceae</i>	<i>Bergia suffruticosa</i> (Delile) Fenzl	<i>Besu</i>	x			
<i>Caesalpiniaceae</i>	<i>Cassia (Senna) italica</i> (Mill.) Spreng.	<i>Cait</i>	x			
<i>Caesalpiniaceae</i>	<i>Cassia obtusifolia</i> (L.) H.S.Irwin & Barneby	<i>Caob</i>	x	x		
<i>Resedaceae</i>	<i>Caylusea hexagyna</i> (Forssk.) M.L.Green	<i>Cabe</i>	x			x
<i>Poaceae</i>	<i>Cenchrus biflorus</i> Roxb.	<i>Cebi</i>	x	x		x
<i>Poaceae</i>	<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	<i>Ceci</i>		x		
<i>Poaceae</i>	<i>Centropodia forskalii</i> (Vahl) Cope	<i>Cefo</i>	x			
<i>Poaceae</i>	<i>Chloris virgata</i> Sw.	<i>Chvi</i>	x	x		x
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Chrozophora brocchiana</i> (Vis.) Schweinf.	<i>Cbbr</i>	x			
<i>Orobanchaceae</i>	<i>Cistanche phebypaea</i> (L.) Cout.	<i>Ciph</i>	x			x
<i>Cucurbitaceae</i>	<i>Citrullus colocynthis</i> (L.) Schrad.	<i>Cico</i>	x	x		
<i>Capparaceae</i>	<i>Cleome brachycarpa</i> Vahl ex DC.	<i>Clbr</i>	x			
<i>Nyctaginaceae</i>	<i>Commicarpus belenae</i> (Schult.) Meikle var. <i>belenae</i>	<i>Cobe</i>	x	x		
<i>Convolvulaceae</i>	<i>Convolvulus fatmensis</i> Kunze	<i>Cofa</i>	x			
<i>Tiliaceae</i>	<i>Corchorus depressus</i> (L.) Stocks	<i>Code</i>	x			x
<i>Tiliaceae</i>	<i>Corchorus olitorius</i> L.	<i>Cool</i>	x			x
<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Cornulaca monacantha</i> Delile	<i>Como</i>			x	x
<i>Asteraceae</i>	<i>Cotula cinerea</i> Delile	<i>Coci</i>	x			
<i>Convolvulaceae</i>	<i>Cressa cretica</i> L.	<i>Ccrv</i>	x		x	x
<i>Fabaceae</i>	<i>Crotalaria saharae</i> Coss.	<i>Crsa</i>	x		x	
<i>Poaceae</i>	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	<i>Cyda</i>				x
<i>Cyperaceae</i>	<i>Cyperus capitatus</i> Vand.	<i>Cyca</i>	x			x

Famille	Espèce	Code	Sahsahé	Sahsoud	Litno	Litsu
Cyperaceae	<i>Cyperus conglomeratus</i> Rottb.	Cyco	x			x
Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	Daae	x	x		x
Poaceae	<i>Dichanthium foveolatum</i> (Delile) Roberty	Difo	x			
Poaceae	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Ecco	x			x
Poaceae	<i>Eragrostis tremula</i> Hochst. ex Steud.	Ertr	x	x		
Brassicaceae	<i>Eremobium aegyptiacum</i> subsp. <i>longisiliquum</i> (Coss.) Maire	Erae	x		x	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia calytrata</i> Coss. & Kralik	Euca	x			
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia granulata</i> Forssk.	Eugr	x	x	x	x
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia scordifolia</i> Jacq.	Eusc	x	x		x
Zygophyllaceae	<i>Fagonia brugnieri</i> DC.	Fabr	x			
Zygophyllaceae	<i>Fagonia glutinosa</i> Delile	Fagl	x			
Zygophyllaceae	<i>Fagonia indica</i> Burm.f.	Fain	x			
Brassicaceae	<i>Farsetia aegyptiaca</i> Turra	Faae	x			
Frankeniaceae	<i>Frankenia chevalieri</i> Maire	Frch	x			
Aizoaceae	<i>Gisekia pharnaceoides</i> L.	Giph	x	x		
Aizoaceae	<i>Glinus lotoides</i> L.	Gllo	x			
Boraginaceae	<i>Heliotropium ramosissimum</i> (Lehm.) DC.	Hera	x	x		x
Boraginaceae	<i>Heliotropium supinum</i> L.	Hesu	x			x
Fabaceae	<i>Hippocrepis multisiliquosa</i> L.	Himu	x			
Solanaceae	<i>Hyoscyamus muticus</i> subsp. <i>falezlez</i> (Coss.) Maire	Hymu	x			
Fabaceae	<i>Indigofera argentea</i> Burm.f.	Inar	x		x	
Fabaceae	<i>Indigofera senegalensis</i> Lam.	Inse	x	x		x
Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	Ipas	x	x		
Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R.Br.	Ippe				x
Poaceae	<i>Lasiurus scindicus</i> Henrard	Lasc	x			
Poaceae	<i>Leptothrium senegalense</i> (Kunth) Clayton	Lese	x	x		x
Aizoaceae	<i>Limeum obovatum</i> Vicary	Liob	x	x		
Aizoaceae	<i>Limeum viscosum</i> (J.Gay) Fenzl	Livi	x			
Fabaceae	<i>Lotus johyi</i> Batt.	Lojo	x			
Aizoaceae	<i>Mollugo nudicaulis</i> Lam.	Monu		x		x
Geraniaceae	<i>Monsonia nivea</i> (Decne.) Decne. ex Webb	Moni	x			
Brassicaceae	<i>Morettia canescens</i> Boiss.	Moca	x			
Neuradaceae	<i>Neurada procumbens</i> L.	Nepr	x		x	x
	<i>Nu</i>	Nu	x	x	x	x
Amaryllidaceae	<i>Pancratium trianthum</i> Herb.	Patr	x			x
Poaceae	<i>Panicum laetum</i> Kunth	Pala	x	x		
Poaceae	<i>Panicum turgidum</i> Forssk.	Patu	x		x	
Caryophyllaceae	<i>Paronychia arabica</i> subsp. <i>breviseta</i> (Asch. & Schweinf.) Chaudhri	Paar	x			
Poaceae	<i>Pennisetum violaceum</i> (Lam.) Rich.	Pevi	x			

Famille	Espèce	Code	Sahsahé	Sahsoud	Litno	Litsu
Asclepiadaceae	<i>Pergularia tomentosa</i> L.	Peto	x			
Asteraceae	<i>Picris albida</i> Ball	Pico	x			
Polygalaceae	<i>Polygala erioptera</i> DC.	Poer	x	x		
Fabaceae	<i>Psoralea (Cullen) plicatum</i> (Delile) C.H.Stirt.	Pspl	x			
Asteraceae	<i>Pulicaria incisa</i> subsp. <i>candolleana</i> E.Gamal-Eldin	Puin	x			
Pedaliaceae	<i>Rogeria adenophylla</i> J.Gay	Road	x			
Chenopodiaceae	<i>Salsola imbricata</i> Forssk. subsp. <i>imbricata</i>	Saim	x		x	
Lamiaceae	<i>Salvia aegyptiaca</i> L.	Saae	x			
Poaceae	<i>Schoenefeldia gracilis</i> Kunth	Scgr		x		
Brassicaceae	<i>Schouwia tbebaica</i> Webb	Sctb	x			
Caryophyllaceae	<i>Sclerocephalus (Gymnocarpus) arabicus</i> (Decne.) Ahlgren & Thulin	Scar	x			
Zygophyllaceae	<i>Seetzenia lanata</i> (Willd.) Bullock	Sela	x			
Asteraceae	<i>Senecio flavus</i> (Decne.) Sch.Bip.	Sefl	x			
Pedaliaceae	<i>Sesamum alatum</i> Thonn.	Seal	x	x		
Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L.	Sepo			x	x
Poaceae	<i>Spartina maritima</i> (Curtis) Fernald	Spma			x	
Poaceae	<i>Stipagrostis pungens</i> (Desf.) De Winter	Stpu			x	
Scrophulariaceae	<i>Striga gesnerioides</i> (Willd.) Vatke	Stge				x
Chenopodiaceae	<i>Suaeda arguinensis</i> Maire	Suar	x			
Chenopodiaceae	<i>Suaeda maritima</i> (L.) Dumort.	Suma			x	x
Fabaceae	<i>Tephrosia purpurea</i> (L.) Pers.	Tepu	x			
Chenopodiaceae	<i>Traganum moquinii</i> Webb ex Moq.	Trmo			x	
Chenopodiaceae	<i>Traganum nudatum</i> Delile	Trnu			x	
Poaceae	<i>Tragus racemosus</i> (L.) All.	Trra	x	x		x
Aizoaceae	<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	Trpo		x		x
Tribulaceae	<i>Tribulus terrestris</i> L.	Trte	x	x	x	
Boraginaceae	<i>Trichodesma africanum</i> (L.) R.Br.	Traf	x			
Fabaceae	<i>Zornia glochidiata</i> Rchb. ex DC.	Zogl		x		
Zygophyllaceae	<i>Zygophyllum (Tetraena) gaetula</i> subsp. <i>waterlotii</i> (Maire) Beier & Thulin	Zyga			x	x
Zygophyllaceae	<i>Zygophyllum (Tetraena) simplex</i> (L.) Beier & Thulin	Zysi	x			x

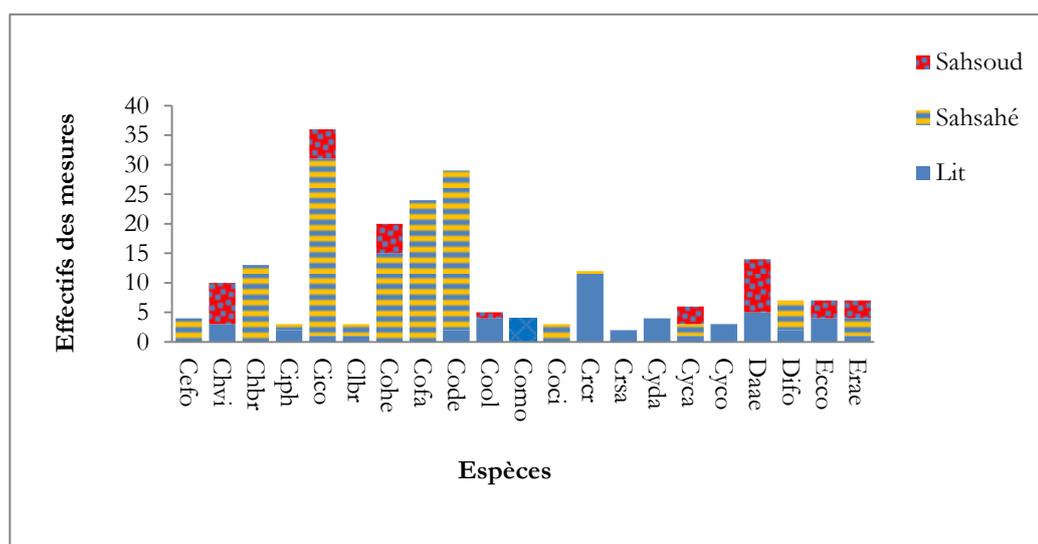
Annexe 3 : Effectifs en fonction des zones (herbacées relevées)

Espèces	Lit	Sahsahé	Sahsoud
Abpa	0	0	1
Aeja	1	21	2
Alno	0	0	1
Alov	0	0	9
Anhi	2	1	0
Arad	0	14	0
Arca	0	6	0
Arfu	0	1	4
Armu	0	2	0
Arst	0	16	2
Arma	7	0	0
Aste	0	1	0
Asma	0	2	0
Asvo	1	5	0
Atba	0	8	0
Besu	0	0	1
Cait	0	22	0
Caob	0	0	2
Cahe	1	1	1
Cebi	4	0	16
Ceci	0	0	4



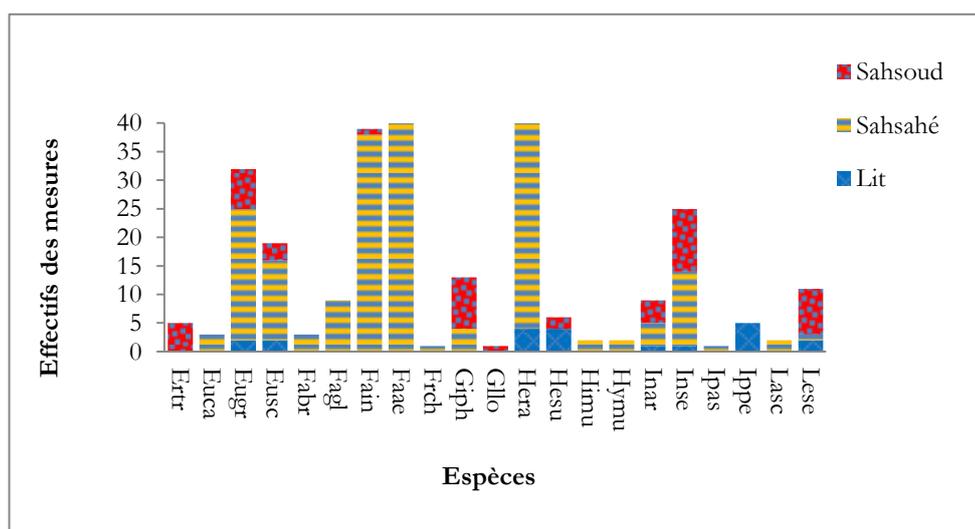
Annexe 3 (suite) : Effectifs en fonction des zones (herbacées relevées)

Espèces	Lit	Sahsahé	Sahsoud
Cefo	0	4	0
Chvi	3	0	7
Chbr	0	13	0
Ciph	2	1	0
Cico	1	30	5
Clbr	1	2	0
Cohé	0	15	5
Cofa	0	24	0
Code	2	27	0
Cool	4	0	1
Como	4	0	0
Coci	0	3	0
Crcr	11	1	0
Crsa	2	0	0
Cyda	4	0	0
Cyca	1	2	3
Cyco	3	0	0
Daae	5	0	9
Difo	2	5	0
Ecco	4	0	3
Erae	1	3	3



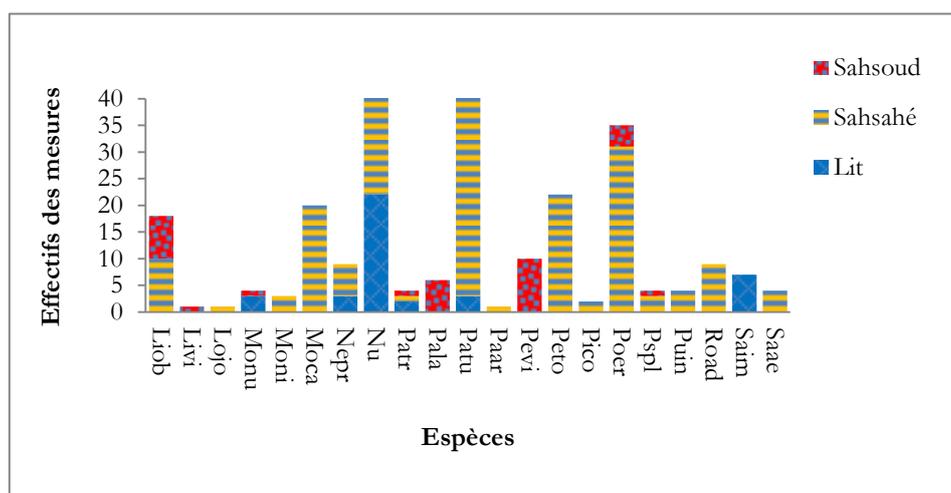
Annexe 3 (suite) : Effectifs en fonction des zones (herbacées relevées)

Espèces	Lit	Sahsahé	Sahsoud
Ertr	0	0	5
Euca	0	3	0
Eugr	2	23	7
Eusc	2	14	3
Fabr	0	3	0
Fagl	0	9	0
Fain	0	38	1
Faae	0	48	4
Frch	0	1	0
Giph	0	4	9
Glo	0	0	1
Hera	4	50	3
Hesu	4	0	2
Himu	0	2	0
Hymu	0	2	0
Inar	1	4	4
Inse	1	13	11
Ipas	0	1	0
Ippe	5	0	0
Lasc	0	2	0
Lese	2	1	8



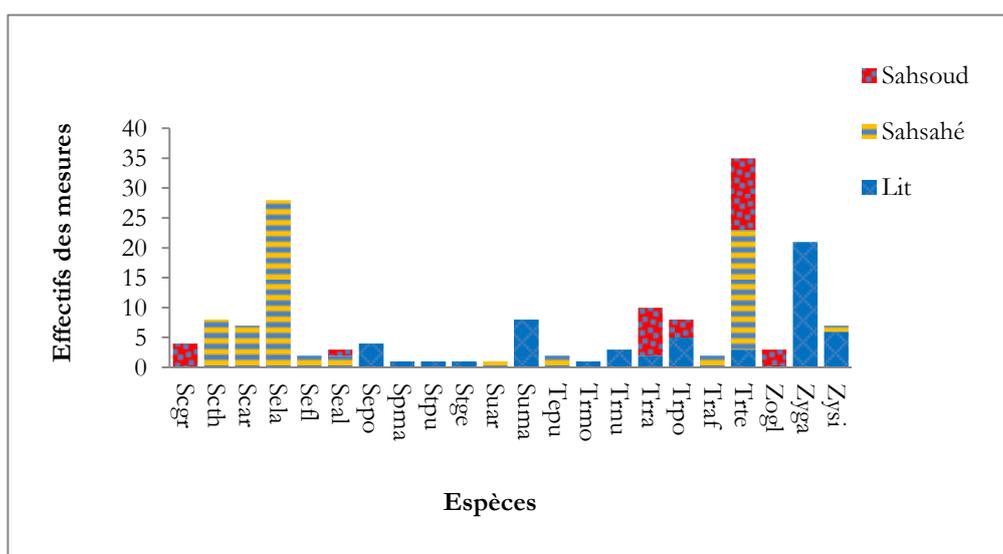
Annexe 3 (suite) : Effectifs en fonction des zones (herbacées relevées)

Espèces	Lit	Sahsahé	Sahsoud
Liob	0	10	8
Livi	0	0	1
Lojo	0	1	0
Monu	3	0	1
Moni	0	3	0
Moca	0	20	0
Nepr	3	6	0
Nu	22	41	4
Patr	2	1	1
Pala	0	0	6
Patu	3	51	6
Paar	0	1	0
Pevi	0	0	10
Peto	0	22	0
Pico	0	2	0
Poer	0	31	4
Pspl	0	3	1
Puin	0	4	0
Road	0	9	0
Saim	7	0	0
Saae	0	4	0



Annexe 3 (suite et fin) : Effectifs en fonction des zones (herbacées relevées)

Espèces	Lit	Sahsahé	Sahsoud
Scgr	0	0	4
Scth	0	8	0
Scar	0	7	0
Sela	0	28	0
Sefl	0	2	0
Seal	0	2	1
Sepo	4	0	0
Spma	1	0	0
Stpu	1	0	0
Stge	1	0	0
Suar	0	1	0
Suma	8	0	0
Tepu	0	2	0
Trmo	1	0	0
Trnu	3	0	0
Trra	2	0	8
Trpo	5	0	3
Traf	0	2	0
Trte	3	20	12
Zogl	0	0	3
Zyga	21	0	0
Zysi	6	1	0



Annexe 4 : Nombre de relevés et effectifs des mesures pour les espèces ligneuses

Code	Relevés	Nombre relevés	Effectifs	% Effectifs
<i>Baae</i>	R1, R4, R7, R10, R11, R13, R15, R16, R18, R19, R21, R24, R25, R26, R27, R29, R30	17	86	13,52
<i>Zima</i>	R1, R2, R7, R9, R10, R12, R14, R15, R16, R18, R19, R20	12	89	13,99
<i>Acto</i>	R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R11, R15, R17, R29, R30	12	79	12,42
<i>Acsey</i>	R1, R8, R12, R14, R18, R21, R24, R25, R26	9	28	4,40
<i>Aceb</i>	R2, R3, R9, R10, R11, R12, R16, R30	8	67	10,53
<i>Acse</i>	R1, R8, R11, R17, R19, R20, R21, R29	8	49	7,70
<i>Acni</i>	R1, R5, R7, R13, R14, R24, R28	7	59	9,28
<i>Cogl</i>	R18, R20, R21, R22, R23, R26	6	35	5,50
<i>Baru</i>	R15, R17, R24, R25	4	28	4,40
<i>Bose</i>	R2, R9, R10	3	11	1,73
<i>Cade</i>	R4, R9, R18	3	8	1,26
<i>Feap</i>	R7, R22, R25	3	5	0,79
<i>Guse</i>	R22, R23, R24	3	26	4,09
<i>Stse</i>	R22, R26, R27	3	5	0,79
<i>Addi</i>	R20, R27	2	4	0,63
<i>Coaf</i>	R3, R8	2	6	0,94
<i>Miin</i>	R19, R24	2	8	1,26
<i>Ptlu</i>	R21, R22	2	3	0,47
<i>Sape</i>	R6, R29	2	2	0,31
<i>Scbi</i>	R23, R26	2	9	1,42
<i>Tase</i>	R5, R28	2	7	1,10
<i>Acat</i>	R22	1	5	0,79
<i>Dame</i>	R21	1	1	0,16
<i>Dici</i>	R22	1	7	1,10
<i>Faal</i>	R29	1	1	0,16
<i>Grbi</i>	R22	1	3	0,47
<i>Labu</i>	R22	1	1	0,16
<i>Macr</i>	R3	1	2	0,31
<i>Pire</i>	R25	1	1	0,16
<i>Zisp</i>	R25	1	1	0,16
			636	100,00

- 8 espèces ligneuses (parmi les 30 relevées) sont présentes dans plus de 5 relevés ; il s'agit de : *Balanites aegyptiaca*, *Ziziphus mauritiana*, *Acacia tortilis*, *A. seyal*, *A. ebrenbergiana*, *A. senegal*, *A. nilotica* et *Combretum glutinosum*.
- Les 22 autres espèces sont considérées comme rares.

Annexe 5 : Zonation des ligneux relevés (x : présence ; Sahsahé : zone saharo-sahélienne ;
Sahsoud : zone sahélo-soudanienne)

Familles	Espèce	Code	Sahsahé	Sahsoud
Mimosaceae	<i>Acacia nilotica</i> (L.) Willd. subsp. <i>adstringens</i> (Schum. et Thonn.) Roberty	<i>Acni</i>		x
Mimosaceae	<i>Acacia ataxacantha</i> DC.	<i>Acat</i>		x
Mimosaceae	<i>Acacia ebrenbergiana</i> Hayne	<i>Aceb</i>	x	x
Mimosaceae	<i>Acacia senegal</i> (L.) Willd.	<i>Acse</i>		x
Mimosaceae	<i>Acacia seyal</i> Delile	<i>Acsey</i>		x
Mimosaceae	<i>Acacia tortilis</i> (Forsk.) Hayne subsp. <i>raddiana</i> (Savi) Brenan var. <i>raddiana</i>	<i>Acto</i>	x	x
Bombacaceae	<i>Adansonia digitata</i> L.	<i>Addi</i>		x
Balanitaceae	<i>Balanites aegyptiaca</i> (L.) Delile	<i>Baae</i>		x
Ceasalpiniaceae	<i>Bauhinia rufescens</i> Lam.	<i>Baru</i>		x
Capparaceae	<i>Boscia senegalensis</i> (Pers.) Lam. ex Poiret	<i>Bose</i>	x	x
Capparaceae	<i>Capparis decidua</i> (Forsk.) Edgew.	<i>Cade</i>		x
Combretaceae	<i>Combretum glutinosum</i> Perr. ex DC.	<i>Cogl</i>		x
Bursерaceae	<i>Commiphora africana</i> (A. Richard) Engler	<i>Coaf</i>	x	x
Fabaceae	<i>Dalbergia melanoxylon</i> Guill. & Perr.	<i>Dame</i>		x
Mimosaceae	<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Am. subsp. <i>africana</i> Brenan et Brumm.	<i>Dici</i>		x
Mimosaceae	<i>Faidherbia albida</i> (Delile) A.Chev.	<i>Faal</i>		x
Rubiaceae	<i>Feretia apodanthera</i> Delile	<i>Feap</i>		x
Tiliaceae	<i>Grewia bicolor</i> Juss. var. <i>bicolor</i>	<i>Grbi</i>		x
Combretaceae	<i>Guiera senegalensis</i> J.F. Gmelin	<i>Guse</i>		x
Anacardiaceae	<i>Lannea humilis</i> (Olivier) Engler	<i>Labu</i>		x
Capparaceae	<i>Maerna crassifolia</i> Forssk.	<i>Macr</i>	x	
Rubiaceae	<i>Mitragyna inermis</i> (Willd.) K.Schum.	<i>Miin</i>		x
Ceasalpiniaceae	<i>Ptilostigma reticulatum</i> (DC.) Hochst.	<i>Pire</i>		x
Fabaceae	<i>Pterocarpus lucens</i> Lepr. ex Guill. & Perr.	<i>Pilu</i>		x
Salvadoraceae	<i>Salvadora persica</i> Garcin var. <i>persica</i>	<i>Sape</i>		x
Anacardiaceae	<i>Sclerocarya birrea</i> (A.Rich.) Hochst.	<i>Schi</i>		x
Sterculiaceae	<i>Sterculia setigera</i> Delile	<i>Stse</i>		x
Tamaricaceae	<i>Tamarix senegalensis</i> DC.	<i>Tase</i>		x
Rhamnaceae	<i>Ziziphus mauritiana</i> Lam.	<i>Zima</i>	x	x
Rhamnaceae	<i>Ziziphus spina-christi</i> (L.) Desf.	<i>Zisp</i>		x

Annexe 6 : Contributions absolues (ca) et relatives (cr) significatives (**en gras**) des Relevés et des Espèces herbacées suivant les plans F1 x F2

Relevés	caF1	caF2	crF1	crF2	Espèces	caF1	caF2	crF1	crF2
R1	0,31	3,14	1,82	15,89	Alov	1,09	7,55	8,31	49,88
R2	0,31	3,26	2,15	19,22	Arma	5,92	2,70	26,71	10,51
R4	0,06	3,26	0,28	12,71	Cait	0,99	0,21	10,23	1,88
R6	0,01	5,03	0,03	8,08	Cebi	1,43	5,38	13,96	45,48
R13	0,61	1,20	2,86	4,85	Ceci	0,62	4,20	5,26	30,64
R23	1,39	0,92	12,91	7,36	Chvi	1,25	4,87	7,77	26,19
R24	1,14	0,74	17,78	9,93	Ciph	0,85	1,29	3,69	4,82
R25	1,40	0,75	11,85	5,46	Cofa	1,08	0,20	16,11	2,56
R26	3,45	2,66	24,05	15,98	Code	0,96	0,23	12,92	2,65
R30	0,16	1,89	1,82	18,49	Crcr	6,08	2,75	26,36	10,30
R31	1,72	6,04	12,12	36,58	Cyda	1,72	0,01	18,06	0,13
R32	1,32	6,23	9,24	37,07	Cyco	1,81	0,08	15,55	0,62
R33	1,47	7,55	9,24	40,92	Daae	2,33	4,34	21,11	33,93
R34	2,19	9,89	13,37	52,01	Ecco	2,22	0,98	12,18	4,64
R35	1,96	9,43	11,38	47,18	Ertr	0,94	5,13	7,65	36,25
R57	2,05	2,38	9,32	9,34	Fain	1,64	0,31	25,60	4,15
R58	2,98	2,26	16,69	10,95	Faae	1,94	0,22	45,81	4,55
R59	7,55	5,62	20,16	12,95	Giph	0,00	1,07	0,00	9,48
R60	2,93	3,55	6,49	6,79	Hera	1,18	0,24	26,94	4,67
R61	5,21	0,00	30,70	0,01	Hesu	2,55	0,98	15,36	5,11
R62	3,92	0,49	24,06	2,59	Ippe	3,89	1,19	18,05	4,77
R63	5,77	0,00	44,56	0,03	Lese	1,11	5,33	10,97	45,42
R64	2,81	0,01	18,14	0,08	Nu	0,72	2,95	7,56	26,84
R65	2,54	1,15	23,67	9,18	Pala	0,83	4,27	4,03	17,91
R66	1,14	0,74	17,78	9,93	Patu	1,60	0,32	27,17	4,74
R67	2,94	1,56	22,23	10,22	Pevi	0,02	4,11	0,03	6,86
R68	4,66	2,31	31,83	13,64	Peto	1,05	0,25	13,89	2,82
R69	6,13	2,58	17,88	6,49	Poer	1,22	0,08	23,90	1,31
R70	5,62	1,75	35,60	9,57	Saim	4,23	1,26	26,82	6,88
					Scgr	0,98	4,98	7,17	31,42
					Sela	1,42	0,38	10,83	2,49
					Sepo	4,32	4,69	14,57	13,65
					Spma	1,75	1,51	7,60	5,65
					Stge	1,07	0,52	6,18	2,60
					Suma	7,46	3,74	36,54	15,82
					Trmo	1,02	1,43	2,94	3,57
					Trra	1,53	4,90	13,98	38,70
					Trpo	3,23	1,06	29,87	8,47
					Zogl	0,07	1,12	0,68	9,93
					Zyga	11,84	4,86	54,28	19,24
					Zysi	1,84	0,01	14,45	0,06

Annexe 7 : Valeurs significatives en AFC des contributions des relevés (herbacées)

Relevés	Zone	Substratum	Groupe AFC	Axe	cr	Latitude	Longitude
R23	Lit	Darsa	G1 (a)	F1	12,91	16,32	-16,40
R24	Lit	Darsahu	G1 (a)	F1	17,78	16,39	-16,43
R25	Lit	Colitma	G1 (a)	F1	11,85	16,21	-16,50
R26	Lit	Darsa	G1 (a)	F1	24,05	16,21	-16,50
R57	Lit	Sosabpl	G1 (a)	F2	9,34	19,57	-16,39
R58	Lit	Sarsabpl	G1 (a)	F1	16,69	19,57	-16,39
R59	Lit	Sarsabri	G1 (a)	F1	20,16	19,38	-16,54
R60	Lit	Sarsabri	G1 (a)	F2	6,79	19,37	-16,53
R65	Lit	Sarsabsa	G1 (a)	F1	23,67	17,77	-16,04
R66	Lit	Sarsabsa	G1 (a)	F1	17,78	17,77	-16,04
R67	Lit	Sosabsa	G1 (a)	F1	22,23	17,52	-16,08
R68	Lit	Sosabsa	G1 (a)	F1	31,83	17,51	-16,08
R69	Lit	Sosabsa	G1 (a)	F1	17,88	17,50	-16,09
R70	Lit	Sosabsa	G1 (a)	F1	35,6	17,50	-16,09
R61	Lit	Sarsabsa	G1 (b)	F1	30,7	17,12	-16,23
R62	Lit	Sarsabsa	G1 (b)	F1	24,06	17,03	-16,26
R63	Lit	Sarsabsa	G1 (b)	F1	44,56	16,95	-16,30
R64	Lit	Sarsabsa	G1 (b)	F1	18,14	16,91	-16,31
R1	Sahsoud	Sarsab	G2	F2	15,89	15,55	-9,44
R2	Sahsoud	Sarsab	G2	F2	19,22	16,54	-10,79
R4	Sahsoud	Du	G2	F2	12,71	16,20	-11,46
R6	Sahsahé	Du	G2	F2	8,08	18,01	-14,29
R13	Sahsoud	Dear	G2	F2	4,85	18,30	-12,33
R30	Sahsoud	Codu	G2	F2	18,49	16,23	-11,57
R31	Sahsoud	Vedu	G2	F2	36,58	16,17	-11,71
R32	Sahsoud	Desab	G2	F2	37,07	16,17	-11,57
R33	Sahsoud	Vedu	G2	F2	40,92	16,19	-11,64
R34	Sahsoud	Desab	G2	F2	52,01	16,43	-11,66
R35	Sahsoud	Darsab	G2	F2	47,18	16,38	-11,43

cr : contribution relative

Annexe 8 : Substratums des relevés à contributions significatives (herbacées)

Relevés	Code	Substratums
R30	Codu	Cordon dunaire
R25	Colitma	Cordon littoral (mangrove)
R13	Dear	Dépression argileuse
R23	Darsa	Dépression argileuse salée
R26	Darsa	Dépression argileuse salée
R24	Darsahu	Dépression argileuse salée humide
R35	Darsab	Dépression argilo-sableuse
R32	Desab	Dépression sableuse
R34	Desab	Dépression sableuse
R4	Du	Dune
R6	Du	Dune
R1	Sarsab	Sol argilo-sableux
R2	Sarsab	Sol argilo-sableux
R59	Sarsabri	Sol argilo-sableux du rivage
R60	Sarsabri	Sol argilo-sableux du rivage
R61	Sarsabsa	Sol argilo-sableux salé
R62	Sarsabsa	Sol argilo-sableux salé
R63	Sarsabsa	Sol argilo-sableux salé
R64	Sarsabsa	Sol argilo-sableux salé
R65	Sarsabsa	Sol argilo-sableux salé
R66	Sarsabsa	Sol argilo-sableux salé
R57	Sosabpl	Sol sableux de la plage
R58	Sarsabpl	Sol argilo-sableux de la plage
R67	Sosabsa	Sol sableux salé
R68	Sosabsa	Sol sableux salé
R69	Sosabsa	Sol sableux salé
R70	Sosabsa	Sol sableux salé
R31	Vedu	Versant dunaire
R33	Vedu	Versant dunaire

Annexe 9: Contributions absolues (ca) et relatives (cr) significatives (**en gras**) des Relevés et des Espèces ligneuses suivant les plans F1 x F2

Relevés	caF1	caF2	crF1	crF2	Espèces	caF1	caF2	crF1	crF2
R2	2,52	4,34	15,12	20,91	Acat	7,38	0,30	52,99	1,72
R5	2,69	15,57	9,14	42,54	Aceh	4,74	11,02	16,25	30,36
R6	2,44	7,69	9,41	23,81	Acni	1,67	13,05	5,20	32,60
R9	1,95	8,58	7,74	27,43	Acto	7,12	0,61	27,44	1,90
R10	1,47	5,47	9,27	27,69	Bose	1,99	7,58	6,51	19,99
R22	49,08	1,59	65,26	1,70	Cogl	8,80	0,16	40,40	0,59
R23	9,04	0,01	21,64	0,02	Dici	7,38	0,30	52,99	1,72
R26	5,34	0,10	20,43	0,32	Grbi	7,38	0,30	52,99	1,72
R28	3,54	34,48	8,70	68,10	Guse	8,23	0,37	33,94	1,22
R29	2,62	6,25	6,94	13,29	Lahu	7,38	0,30	52,99	1,72
					Ptlu	6,12	0,09	36,95	0,45
					Sape	3,83	23,47	8,86	43,61
					Scbi	5,19	0,01	15,32	0,02
					Stse	8,11	0,00	31,51	0,00
					Tase	2,80	27,03	6,52	50,68
					Zima	1,72	5,49	7,93	20,38

Annexe 10 : Valeurs significatives en AFC des contributions des relevés (ligneux)

Relevés	Zone	Substratum	Groupe AFC	Axe	cr	Latitude	Longitude
R22	Sahsoud	Sar	G1 (a)	F1	65,26	15,39	-12,26
R23	Sahsoud	Sar	G1 (a)	F1	21,64	15,31	-12,26
R26	Sahsoud	Sar	G1 (a)	F1	20,43	14,79	-12,25
R5	Sahsoud	Dear	G1 (b)	F2	42,54	16,36	-16,39
R6	Sahsoud	Desab	G1 (b)	F2	23,81	16,25	-16,39
R28	Sahsoud	Sar	G1 (b)	F2	68,1	16,60	-15,28
R29	Sahsoud	Sosab	G1 (b)	F2	13,29	16,59	-15,28
R2	Sahsahé	Sarsab	G2	F2	20,91	17,96	-12,30
R9	Sahsoud	Sar	G2	F2	27,43	16,82	-13,28
R10	Sahsoud	Sar	G2	F2	27,69	16,85	-13,28

cr : contribution relative

Annexe 11 : Substratums des relevés à contributions significatives (ligneux)

Relevés	Code	Substratums
R5	Dear	Dépression argileuse
R6	Desab	Dépression sableuse
R10	Sar	Sol argileux
R22	Sar	Sol argileux
R23	Sar	Sol argileux
R26	Sar	Sol argileux
R28	Sar	Sol argileux
R9	Sar	Sol argileux
R2	Sarsab	Sol argilo-sableux
R29	Sosab	Sol sableux