



MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE DE PARIS

Département « Ecologie et gestion de la biodiversité »  
UMS 2699 « Inventaire et suivi de la biodiversité »



*Année 2006*

*N° attribué par la bibliothèque*

## THESE

pour obtenir le grade de

**Docteur du Muséum national d'histoire naturelle**  
**Discipline : Ecologie et gestion de la biodiversité**

Présentée et soutenue publiquement  
le 30 juin 2006  
par

**Aminata CORRERA**

### **DYNAMIQUE DE L'UTILISATION DES RESSOURCES FOURRAGERES PAR LES DROMADAIRES DES PASTEURS NOMADES DU PARC NATIONAL DU BANC D'ARGUIN (MAURITANIE)**



Directeur de thèse :  
**Professeur Jean Claude LEFEUVRE**

#### JURY

<b>M. Bernard FAYE</b> , HDR, CIRAD-EMVT (Montpellier)	<b>Président</b>
<b>M. Aziz BALLOUCHE</b> , Professeur, UMR 6554 CNRS, UFR Géographie (Caen)	<b>Rapporteur</b>
<b>M. Alain BOURBOUZE</b> , Professeur associé, CIHEAM/ IAM (Montpellier)	<b>Rapporteur</b>
<b>M. Jean Claude LEFEUVRE</b> , Professeur émérite, MNHN (Paris)	<b>Directeur</b>
<b>M. Jean WORMS</b> , Dr, Chargé de mission au Conseil Général des Deux-Sèvres (Niort)	<b>Examineur</b>
<b>M. Jean LOSSOUARN</b> , Professeur, INA-PG (Paris)	<b>Examineur</b>
<b>M. Jean-Louis CHAPUIS</b> , Maître de conférence, MNHN (Paris)	<b>Examineur</b>
<b>M. Alexandre ICKOWICZ</b> , Dr Vétérinaire, (URP 68) CIRAD-EMVT (Montpellier)	<b>Examineur</b>

## **Résumé**

Situé de part et d'autre du 20<sup>ème</sup> parallèle, le Parc National du Banc d'Arguin (PNBA) longe le littoral Atlantique mauritanien sur 180 km, couvrant une superficie de 12000 km<sup>2</sup>, répartie de manière à peu près égale entre un domaine maritime et un domaine terrestre. Contrairement à la partie maritime qui a bénéficié d'efforts non négligeables notamment en recherches halieutiques, le domaine terrestre n'a jamais fait l'objet d'études approfondies si ce n'est quelques prospections botaniques, pour la plupart sporadiques par d'éminents chercheurs comme Monod, Lamarche, Spruyte, Hugot, Murat, Zolotarevsky etc. Il appartient au Tasiast, zone à vocation pastorale depuis plusieurs siècles. Il a constitué longtemps l'une des principales étapes de la transhumance et du nomadisme en Mauritanie. La végétation de cette zone faisait l'objet d'une exploitation pastorale régulière par les troupeaux camélins suivant l'axe Nord-sud et sud-nord, jusqu'à une période récente. Mais depuis plusieurs décennies et plus particulièrement dans la décennie 70-80, on assiste à une régression du potentiel pastoral de ce territoire, une disparition des oueds, une diminution du débit des puits et de leur nombre suite à une sécheresse récurrente survenue au parc comme partout en Mauritanie. Ce changement climatique a entraîné une irrégularité des parcours, une désaffection de ce territoire, qui fut pourtant tant convoité, par une grande partie de la population nomade et les troupeaux qui en exploitaient les ressources. La population de pasteurs inféodée au territoire du PNBA a mis au point une stratégie leur permettant une adaptation aux conditions nouvellement imposées par la sécheresse. Cette stratégie repose sur la parfaite connaissance de leur milieu, du comportement de leurs animaux, de la végétation, des zones de pâture et de la qualité fourragère empirique des plantes, résultat de longues expériences et de patientes observations depuis plusieurs générations. Nous avons tenté à partir d'une approche pluridisciplinaire de comparer la hiérarchie de valeur attribuée par les nomades aux différentes plantes ingérées par les dromadaires et la valeur fourragère scientifique obtenue au laboratoire ; cette analyse comparée s'appuyant sur des méthodes multi-variées (comparaison d'analyses typologiques). Parallèlement, nous avons mis en œuvre des méthodes permettant de déterminer l'importance des prélèvements effectués par les grands herbivores, en l'occurrence le dromadaire, ainsi que les stratégies d'adaptation développées par les pasteurs nomades évoluant au sein du PNBA. Les résultats de ces différentes analyses montrent que les connaissances empiriques ne recourent que partiellement la réalité biologique. Ils ne traduisent en particulier qu'imparfaitement la hiérarchie de valeur fourragère attribuée par les nomades aux espèces fourragères. Ces savoirs empiriques qui intègrent l'évolution phénologique des plantes (le temps) et la distribution (l'espace) méritent donc d'être pris en considération par les scientifiques car combinées avec le développement de recherches spécifiques, ces connaissances pourraient non seulement compléter les données scientifiques mais aussi constituer le plus sûr moyen de gestion durable d'un tel territoire affaibli par la sécheresse grâce à une aide précieuse apportée par cette population « autochtone » compétente, les pasteurs nomades.

**Discipline : Ecologie et gestion de la biodiversité**

**Mots clés : Sécheresse, pasteurs nomades, dromadaire, adaptation, savoirs empiriques, savoirs scientifiques, ressources fourragères, gestion**

**Département d'Ecologie et gestion de la biodiversité - UMS 2699 Inventaire et suivi de la biodiversité CP 41 57, rue cuvier 75231 Paris**

# **“THE DYNAMICS OF USE OF FOOD RESOURCES OF THE BANC D’ARGUIN NATIONAL PARK (MAURITANIA) BY NOMADIC HERDERS AND THEIR DROMADERIES”**

## ***Abstract***

The Banc d’Arguin National Park (PNBA) extends either sides of the twentieth parallel over 180 km of the Mauritanian Atlantic coastline. It boasts an area of 12,000 km<sup>2</sup>, equally distributed between a marine/coastal and a continental area. Contrary to the maritime part which benefited from considerable research efforts, in particular in halieutics, the continental part never was the subject of thorough studies except for sporadic botanical prospections by eminent researchers like Monod, Lamarche, Spruyte, Hugot, Murat, Zolotarevsky....The continental area belongs to Tasiat, a pastoral mainstay for many centuries. For a long time, it provided one of the main stage for transhumance and nomadism in Mauritania. Up to a recent time, the vegetation of this zone was used regularly for pastoral purposes by camel herds along a north-south / south-north axis. But for several decades and even more since the 70’s and 80’s, the pastoral potential of this territory faded, the wadis disappeared, the well output and their number decreased after regular drought occurring in the PNBA as all over Mauritania. This climatic failure led to unpredictable pasture lands and disusal of a territory much coveted in the past by a majority of the nomadic population and herds using its resources. The nomadic population linked to the Park’s territory adopted a strategy commanded by the new conditions imposed by the drought. This strategy is based on their perfect empirical knowledge of their territory, the behavior of their animals, the vegetation, the grazing areas and the empirical fodder quality of the remaining vegetation, a result of their long experience and patient observations over generations. Based on a multi-disciplinary approach, we attempted to compare the hierarchy of feeding values attributed by the nomads to those values determined by scientific analysis using multivariate statistics (comparison of typological analysis). Results of the analysis show that empirical knowledge only partially corroborates biological reality and that, meanwhile, the typology of species based on chemical analyses translates only imperfectly the hierarchy of feeding values used by camel herders. The actual values certainly depend on the chemical composition of plants but also on the way the camel herders and their animals make use of available resources. This empirical knowledge which integrates the phenologic evolution of the plants (time) and their distribution (space) deserves to be taken into account by the scientists. Combined with the development of specific research, this knowledge could not only add to the scientific data but also constitute the best suited way to sustainably manage a territory weakened by drought thanks to the invaluable help of a skilful “native” population, the nomadic herders.

***Key words:*** *Drought, nomadic herders, camel, adaptation, empirical knowledge, scientific knowledge, fodder resources, management*

## ***DEDICACES***

*A mes parents qui ont suivi avec attention et un grand intérêt mon parcours et ont mis à ma disposition tous les moyens requis pour mon éducation et mon instruction.*

*A mes chers frères et sœurs. Que la solidarité fraternelle que nous cultivons depuis toujours ne s'estompe jamais*

*A ma nièce et homonyme Aminata*

*A mes chers oncles, cousins, cousines  
A tous ceux qui ont de près ou de loin participé  
à la réalisation de ce travail.*



## TABLE DES MATIERES

<b>REMERCIEMENTS</b>	
<b>I. INTRODUCTION GENERALE</b> .....	<b>1</b>
<b>II. OBJECTIFS DE LA THESE</b> .....	<b>10</b>
<b>I. 1. Utilisations des résultats attendus</b> .....	<b>10</b>
<b>II. 2. Limites de l'étude</b> .....	<b>11</b>
<b>PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE DONNEES ADMINISTRATIVES ET ENTRETIENS</b> .....	<b>13</b>
<b>CHAPITRE I : APERCU SUR LE PASTORALISME EN MAURITANIE</b> .....	<b>14</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>15</b>
<b>I. Les subdivisions climatiques de la Mauritanie</b> .....	<b>17</b>
I.1. Domaine littoral.....	17
I.2. Zone saharienne.....	17
I. 3. Zone sahélienne.....	17
I. 4. Zone soudanienne.....	18
I. 5. Régime pluviométrique de la Mauritanie.....	18
<b>II. Potentiel pastoral mauritanien</b> .....	<b>19</b>
<b>III. Cheptel mauritanien et son état d'évolution</b> .....	<b>21</b>
III. 1. Evolution du cheptel camelin et du cheptel bovin après la sécheresse des années 70- 80.....	22
III. 2. Systèmes d'élevage et leur évolution.....	23
III. 2. 1. Systèmes pastoraux nomades.....	24
III. 2. 2. Systèmes pastoraux transhumants.....	25
III. 2. 3. Systèmes sédentaires associés à l'agriculture.....	26
III. 2. 4. Systèmes extensifs urbains.....	26
III. 2. 5. Systèmes semi-intensifs.....	27
III. 2. 6. Systèmes intensifs.....	27
<b>IV. Parcours pastoraux traditionnels en Mauritanie</b> .....	<b>28</b>
<b>V. Crise du pastoralisme en Mauritanie (loi foncière, modernisme, sécheresse)</b> .....	<b>29</b>
<b>CHAPITRE II : CARACTERISTIQUES ET ATOUTS DU DROMADAIRE</b> .....	<b>31</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>32</b>
<b>I. Généralités</b> .....	<b>32</b>
I.1. La place du dromadaire dans le règne animal.....	32
I.2. Caractéristiques anatomiques du dromadaire.....	34
I.2.1 Anatomie digestive du dromadaire.....	34
I.2.1.1. Bouche.....	35
I.2.1. 2. Glandes salivaires.....	35
I.2.1.3. Œsophage.....	35
I.2.2. Réservoirs gastriques.....	35
I.2.2.1. Rumen (C1).....	37
I.2.2.2. Réticulum (C2).....	37
I.2.2.3. Caillette (C4).....	37
I.2.3. Intestins du dromadaire.....	38

<b>II. Résistance à la soif et à la déshydratation</b>	<b>39</b>
<b>III. Répartition géographique, milieu naturel et statut du dromadaire</b>	<b>42</b>
III.1. Dromadaire et chameau dans le monde	42
III.2. Milieu naturel du dromadaire	45
III.2.1 Caractéristique de la végétation	45
III.2.2. Type géomorphologiques associés aux habitats du dromadaire	46
III. 3. Le statut du dromadaire	46
<b>IV. L'importance socio- économique et écologique du dromadaire</b>	<b>48</b>
IV.1. Rôles socio-économiques	48
IV. 1. 1. Viande et Lait de dromadaire	49
IV. 1. 2. Le cuir, la peau et la toison	49
IV.1.3 Valorisations variées	50
IV. 2. Dromadaire, patrimoine en milieu pastoral	50
IV. 3. Rôle écologique du dromadaire en milieu pastoral	51
<b>CHAPITRE III : PRESENTATION DU PARC NATIONAL DU BANC D'ARGUIN (PNBA)</b>	<b>53</b>
<b>INTRODUCTION</b>	<b>54</b>
<b>I. Cadre physique, hydrographie et sources d'eau de la zone d'étude</b>	<b>55</b>
I.1. Cadre physique : Régions naturelles	55
I.1.1. Sud- ouest de Souhel el Abiod- Tirersioum	56
I.1.2. Région de Chibka- Chami	58
I.1.3. Région de l'Azeffal	58
I.1.4. Tijirit	59
I.1.5. Agneïtir	59
I.2. Hydrographie et sources d'eau	59
I.2.1. Oueds, Oglats (Ogols)	59
I.2.2. Points d'eau	60
<b>II. Conditions climatiques</b>	<b>64</b>
II.1. Température	64
II.2. Régime des pluies de la « région » PNBA	65
II.3. Humidité relative et précipitations occultes (Brouillard, rosée)	70
II.4. Principaux vents	71
II.4.1. Alizé maritime	71
II.4.2. Harmattan	72
II.4.3. Mousson	72
<b>III. Population et activités</b>	<b>72</b>
III.1. Imraguen (pêcheurs)	73
III.2. Pasteurs nomades	74
III.3. Relations entre Imraguen et pasteurs nomades	74
<b>IV. Efforts déployés par les partenaires du PNBA</b>	<b>75</b>
<b>DEUXIEME PARTIE : RESULTATS</b>	<b>77</b>
<b>CHAPITRE IV : VEGETATION DU PNBA, GROUPEMENTS VEGETAUX ET HABITATS</b>	<b>78</b>
<b>INTRODUCTION</b>	<b>79</b>
<b>I. METHODOLOGIE</b>	<b>82</b>

I.1. Transects et relevés.....	82
I.2. Identification de la flore du PNBA.....	84
I.3. Typologie des groupements végétaux du PNBA.....	84
I.4. Descripteurs.....	86
<b>II. RESULTATS.....</b>	<b>87</b>
II.1. Caractères biologiques de la végétation du PNBA.....	87
II.2. Coenons.....	87
II.2.1. Coenon 1.....	87
II.2.2. Coenon 2.....	89
II.2.3. Coenon 3.....	90
II.2.4. Coenon 4.....	91
II.2.5. Coenon 5.....	92
II.2.6. Coenon 6.....	92
II.2.7. Coenon 7.....	93
II.2.8. Coenon 8.....	94
II.2.9. Coenon 9.....	95
II.2.10. Coenon 10.....	96
II.2.11. Coenon 11.....	96
II.2.12. Coenon 12.....	97
II.2.13. Coenon 13.....	97
II.2.14. Coenon 14.....	98
II.2.15. Coenon 15.....	98
II.2.16. Coenon 16.....	99
II.2.17. Coenon 17.....	100
II.2.18. Coenon 18.....	100
II.2.19. Coenon 19.....	100
II.2.20. Coenon 20.....	101
II.2.21. Coenon 21.....	101
II.2.22. Coenon 22.....	101
II. 3. Déterminations des habitats des groupes végétaux du PNBA.....	102
II.3.1. "Littoral" (Litt).....	102
II.3.2. "Iles".....	102
II.3.3. "Tasiast " (Tasi).....	103
II.3.4. "Askaf" (Aska), "Zidine" (Zidi).....	103
II.3.5. "Graret" (Grar).....	106
II.3.6. "N'Chdoudi" (N'Ch).....	106
II.3.7. "Relief "(Reli).....	106
II.3.8. "Ech-chibka" (Chib).....	107
II.3.9. "Chami-Ejjeffiyat"(Cham).....	110
II.3.10. "Akoueïjat " (Akou).....	110
II.3.11. "Azeffa I" (Azef).....	111
II.3.12. "Bguent- D'khal " (Bgue).....	111
II.3.13. "Agneïtir" (Agne).....	112

<b>III. DISCUSSION</b> .....	<b>114</b>
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>117</b>
<b>CHAPITRE V : VALEUR FOURRAGERE DES ESPECES DU PNBA : SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE LOCAUX ET SAVOIRS SCIENTIFIQUES</b> .....	<b>118</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>119</b>
<b>I. MATERIELS ET METHODES</b> .....	<b>121</b>
I.1. Entretiens et observation .....	121
I.2. Analyse bromatologique de la valeur alimentaire .....	122
I.2.1. Echantillonnage .....	122
I.2.2. Protocole analytique .....	122
I.2.2. 1. Spectroscopie dans le Proche Infrarouge (SPIR) .....	122
I.2.2.2. Préparation des échantillons et mode opératoire .....	123
I.2.2.3. Analyse statistique .....	124
<b>II. RESULTATS</b> .....	<b>127</b>
II.1. Détermination de la qualité fourragère par analyse classique au laboratoire (Savoirs scientifiques) .....	127
II.1.2. Contribution des variables sur les principaux axes (F1, F2 et F3) .....	127
II.1.3. Détermination des groupes d'espèces de la valeur fourragère scientifique .....	128
II.1.4. Classification hiérarchique des individus (valeur fourragère scientifique) .....	130
II.1.5. Description des classes issues de la classification scientifique .....	131
II.2. Détermination de la qualité fourragère par les nomades (Savoirs locaux) .....	134
II.2.1. Contribution des variables sur les principaux axes (F1, F2 et F3) .....	134
II.2.2. Détermination des groupes d'espèces fourragères empiriques .....	134
II.2.3. Classification hiérarchique des individus (valeur fourragère empirique) .....	137
II.2.4. Description des classes (valeur fourragère empirique) .....	137
II.3. Tableaux croisés de la typologie de valeur fourragère empirique et celle de la valeur alimentaire Scientifique .....	140
<b>III. DISCUSSION</b> .....	<b>142</b>
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>146</b>
<b>CHAPITRE VI : DETERMINATION DU REGIME ALIMENTATION DES DROMADAIRES DU PNBA</b> .....	<b>147</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>148</b>
<b>I. MATERIEL ET METHODE</b> .....	<b>149</b>
I.1 Sites d'étude .....	149
I.2. Echantillonnage des animaux et des fèces .....	150
I.3. Observation directe des animaux au pâturage .....	150
I.4. Analyse coprologique .....	151
<b>I.4.1. Technique d'élaboration d'un catalogue de référence des épidermes végétaux</b> .....	<b>151</b>
<b>I.4.2. Identification des espèces dans les fèces</b> .....	<b>152</b>
<b>I.5. Analyse statistique</b> .....	<b>152</b>
<b>II. RESULTATS</b> .....	<b>160</b>
II.1. Contribution spécifique des espèces dans le régime alimentaire du dromadaire .....	160
II.2. Variation inter- site des fréquences moyennes d'observation du broutage des espèces végétales par les dromadaires .....	162

II.2.1. Broutage de <i>Cyperus conglomeratus</i> .....	162
II.2.2. Broutage de <i>Panicum turgidum</i> .....	163
II.2.3. Broutage d' <i>Indigofera semitrijuga</i> .....	165
II.2.4. Broutage de <i>Stipagrostis acutiflora</i> .....	166
II.2.5. Broutage d' <i>Astragalus vogelii</i> .....	167
<b>II.3. Abondance des épidermes des espèces broutées dans les fèces de dromadaires dans l'ensemble des sites</b> .....	<b>168</b>
II.4. Variation inter-sites des fréquences moyennes des espèces végétales observées dans les fèces du dromadaire.....	170
II.4.1. Abondance des épidermes de <i>Cyperus conglomeratus</i> dans les fèces.....	170
II.4.2. Abondance des épidermes de <i>Panicum turgidum</i> dans les fèces.....	172
II.4.3. Abondance des épidermes d' <i>Indigofera semitrijuga</i> dans les fèces.....	174
II.4.4. Abondance des épidermes de <i>Stipagrostis acutiflora</i> dans les fèces.....	175
II.4.5. Abondance des épidermes de <i>Boerhaavia repens</i> dans les fèces.....	176
II.4.6. Abondance d' <i>Heliotropium ramosissimum</i> dans les fèces.....	178
II.4.7. Abondance des épidermes non déterminés dans les fèces.....	179
II.4.8. Abondance des épidermes de Gousses non déterminées dans les fèces.....	180
<b>III. DISCUSSION</b> .....	<b>182</b>
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>185</b>
<b>CHAPITRE VII : PASTORALISME AU PNBA : ORGANISATION SPATIALE ET STRATEGIE D'ADAPTATION DES PASTEURS NOMDES A LA SECHERESSE</b> .....	<b>187</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>189</b>
<b>I. MATERIELS ET METHODES</b> .....	<b>190</b>
I.1. Matériels.....	190
I.2. Méthodes.....	191
I.2.1. Observation participative.....	191
I.2.2. Entretiens.....	191
<b>II. RESULTATS</b> .....	<b>193</b>
II.1. Organisation sociale des pasteurs nomades du PNBA.....	193
II.2. Connaissance de l'espace par les pasteurs nomades.....	194
II.3. Rôles socio-économiques du dromadaire chez les pasteurs nomades du PNBA.....	195
II.3.1. Viande et abats.....	196
II.3.2. Lait.....	196
II.3.3. Autres produits.....	197
II.4. Estimation des effectifs du cheptel et structure des troupeaux de dromadaire.....	198
II.5. Itinéraires traditionnels des troupeaux.....	200
II.6. "Nomadisme de sécheresse" et "transhumance" ou "semi-sédentarisation" ?.....	201
II.6.1. Désaffectation du territoire du PNBA.....	201
II.6.2. Stratégie adoptée par les pasteurs nomades inféodés au PNBA.....	202
II.6.2.1 Gestion des troupeaux : division du troupeau en groupes.....	202
II.6.2.1.1. Groupe géré par la famille.....	203
II.6.2.1.2. Groupes conduits par des bergers salariés ou membres de la famille.....	203
II.6.2.2 Utilisation d'un espace plus étendu.....	203

II.6.3. Diversification du régime alimentaire des troupeaux.....	205
II.6.4. Diversification des activités : cas de la famille des Khaïrat à Arkeiss.....	205
II.6.4.1. Nomadisme.....	206
II.6.4. 2. Pêche.....	206
II.6.4. 3. Tourisme.....	207
II.7. Conditions d'abreuvement des animaux.....	207
<b>III DISCUSSION.....</b>	<b>209</b>
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>212</b>
<b>TROISIEME PARTIE : DISCUSSION GENERALE CONCLUSION, RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES.....</b>	<b>213</b>
<b>CHAPITRE VIII : DISCUSSION GENERALE.....</b>	<b>214</b>
<b>DISCUSSION GENERALE.....</b>	<b>215</b>
<b>I. Conditions du maintien des populations nomades dans le PNBA le partage des ressources entre les troupeaux du PNBA.....</b>	<b>215</b>
<b>II. Conditions d'une cohabitation entre animaux sauvages et animaux domestiques dans l'enceinte du PNBA.....</b>	<b>218</b>
<b>III. Scénario d'évolution des rapports des nomades et des autorités du PBNA suite à la construction de l'axe routier Nouakchott- Nouadhibou.....</b>	<b>220</b>
<b>CHAPITRE IX : CONCLUSION, RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES.....</b>	<b>226</b>
<b>CONCLUSION GENERALE.....</b>	<b>227</b>
<b>RECOMMANDATIONS.....</b>	<b>228</b>
<b>PERSPECTIVES.....</b>	<b>231</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>233</b>
<b>GLOSSAIRE.....</b>	<b>245</b>
<b>ABREVIATIONS</b>	
<b>LISTE DES FIGURES</b>	
<b>LISTE DES TABLEAUX</b>	
<b>LISTE DES PHOTOS</b>	
<b>ANNEXES</b>	

## **REMERCIEMENTS**

Les travaux qui ont fait l'objet de cette thèse ont été réalisés au Parc National du Banc d'Arguin (PNBA) en Mauritanie en partie, au Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) de Paris et au Service des productions Animales du CIRAD- EMVT de Baillarguet (Montpellier- France). Ils sont dirigés par le Professeur Jean Claude LEFEUVRE, haut conseiller à l'environnement auprès du Président du MNHN.

J'exprime ma gratitude envers le Service de Coopération et d'Action Culturelle de l'Ambassade de France à Nouakchott et l'Agence Française de Développement pour le soutien matériel et financier qu'ils m'ont apporté entre 2002 et 2005 pour la réalisation de mes missions de terrain. Mes remerciements vont également à la Fondation MAVA dirigée par Monsieur Luc HOFFMANN, président de la FIBA (Fondation Internationale du Banc d'Arguin). Fondation qui a pu m'aider matériellement à conduire ce travail.

### **EN FRANCE**

Je remercie vivement Monsieur le Professeur Jean Claude LEFEUVRE, ancien Président du Conseil Scientifique du PNBA et directeur du Laboratoire d'Evolution des Systèmes Naturels et Modifiés (ESNM) au Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), pour m'avoir accordée sa confiance en m'accueillant dans son laboratoire intégré dans l'Institut d'Ecologie et de gestion de la Biodiversité dont il avait la responsabilité ; Institut qui est devenu Département d'Ecologie et de Gestion de la Biodiversité dirigé par le Professeur Robert BARBAULT où j'ai trouvé les conditions requises pour l'accomplissement de mes travaux. Le Professeur Jean-Claude LEFEUVRE a conçu le projet de développer des recherches sur la partie terrestre du PNBA en mettant en avant l'obligation de bien comprendre les relations homme-animaux domestiques et sauvages-végétation dans le contexte d'un climat désertique. Il a de plus souhaité que cette partie de la recherche soit confiée aux chercheurs mauritaniens.

J'exprime ma gratitude au Docteur Bernard FAYE, chef du Programme Productions Animales au CIRAD- EMVT de Baillarguet (Montpellier- France) pour m'avoir accueillie comme une de ses élèves, acceptée dans son laboratoire où j'ai effectué toutes les analyses bromatologiques et pour avoir assuré le co-encadrement de ma thèse avec les membres de son équipe qui ont fait preuve de sympathie résolue. Qu'il veuille trouver ici ma vive reconnaissance.

Mes remerciements vont naturellement à Monsieur Jean WORMS, ancien Conseiller Scientifique et Technique auprès du Directeur du PNBA pour qui j'ai beaucoup de considération et de respect. Monsieur WORMS est le parrain de ce travail de thèse. C'est grâce à ses conseils et son soutien moral que j'ai pu avoir le courage d'effectuer un tel travail dans un tel milieu hostile qui m'est étranger. Qu'il en soit remercié très sincèrement.

Je remercie très chaleureusement le Docteur Philippe DAGET et Professeur Michel GODRON pour m'avoir appris des méthodes d'étude de la végétation, pour m'avoir initiée au logiciel de traitement de relevés phytosociologiques et pour m'avoir apportée leur soutien pour la réalisation de cette thèse.

*Mention spéciale* pour Mesdames Jeanne LEDUCHAT D'AUBIGNY et Jeanine TAILLANDIER qui m'ont apportée leur soutien moral tout au long de ce travail exaltant.

Leurs conseils et leurs idées m'ont été d'une très grande utilité. Madame TAILLANDIER a eu la patience de relire tout le manuscrit. GRAND MERCI à toutes les deux pour votre disponibilité.

Je remercie énormément les Docteurs Jean Louis CHAPUIS, Benoît PISANU qui m'ont appris les méthodes d'analyses coprologiques. Ma reconnaissance et ma gratitude vont à Mesdames Yvette PALLI, et Cécile AUPIC, aux Professeurs Jean LOSSOUARN, Gérard AYMONIN et Jean-Marie BETCH.

Mes remerciements au Docteur Dominique FRIOT, à Monsieur Bruno LAMARCHE et à mes chers collègues Amadou LY et Abdelkader JEBALI qui m'ont soutenue tout au long de ce travail.

Je remercie très sincèrement tous les éminents chercheurs et scientifiques qui ont accepté de faire partie du jury de ma thèse :

Monsieur Bernard FAYE, HDR au CIRAD-EMVT, (Montpellier)  
Monsieur Aziz BALLOUCHE, Professeur, UMR 6554 CNRS, UFR Géographie (Caen)  
Monsieur Alain BOURBOUZE, Professeur associé, ENSAM (Montpellier)  
Monsieur Jean-Claude LEFEUVRE, Professeur émérite, MNHN (Paris)  
Monsieur Jean WORMS, Docteur, Chargée de missions au Conseil Général (Deux-Sèvres)  
Monsieur Jean LOSSOUARN, Professeur, INA-PG (Paris)  
Monsieur Jean Louis CHAPUIS, Maître de conférence, MNHN (Paris)  
Monsieur Alexandre ICKOWICZ, Dr chercheur, PPZS, CIRAD (Sénégal)

J'avoue que je suis très sensible à l'honneur que vous me faites.

## **EN MAURITANIE**

Je tiens à remercier Monsieur Mohamed O. BOUCEIF ancien directeur du PNBA, le nouveau directeur du PNBA Sidi Mohamed O. MOINE et son Conseiller Scientifique et Technique, le docteur Olivier RUË. Je remercie également Messieurs SALL Mamadou Alassane, Antonio Araujo du service de la conservation, Yarba FALL, le bibliothécaire et tout le personnel du Parc National du Banc d'Arguin.

Toute ma reconnaissance à l'ensemble des chauffeurs du PNBA et de l'Agence Europcar de Nouakchott mais surtout à mon éminent guide Ahmedou Ould Lameim avec qui j'ai effectué presque toutes mes missions de terrain Nous avons passé ensemble des moments difficiles - des journées de très forts vents de sable et de chaleur torride - dans cette partie du désert mauritanien inconnu ou du moins très peu connu.

Je remercie très sincèrement l'ensemble des pasteurs nomades du PNBA que j'ai rencontré ainsi que leurs familles respectives : Boubouda Ould Dawki, Yeslim Ould Soueïdad, Mohamed-El-Kowri Ould Lameim, Abdallahi Ould Monny, Ahmed Ould Monny et surtout le sage pasteur nomade, chef du village d'Arkeïss, Barikallah Ould KHAÏRATT. Ces pasteurs nomades m'ont accueillie à bras ouvert dans leur territoire durant tous mes séjours pour la réalisation de mes travaux de terrain. J'ai beaucoup appris auprès d'eux notamment comment vivre dans un milieu si inhospitalier.



J'exprime ma gratitude à Madame M'Boyrika Mint KHAÏRATT sœur de Barikallah et ses aimables filles pour m'avoir accueillie chez elle à Arkeïss à l'occasion de mes prospections dans le centre et dans le nord du PNBA.

A l'occasion de mes missions j'ai été reçue par Monsieur Hassen Ould TALEB, Président du Groupement National des Associations Pastorales de Mauritanie (GNAP) et son Secrétaire Général Nessalem Ould SIDI EL MOKTAR. J'ai rencontré Messieurs THIAM Moustapha, et Oumar TRAORE de l'ASECNA qui m'ont introduit au Service des Aéroports de Mauritanie (SAM) pour le recueil de données météorologiques, Monsieur BALLOUFFET Emmanuel, ancien Conseiller Scientifique et Technique du Service Hydraulique de Nouakchott. Qu'ils veuillent trouver ici l'expression de ma reconnaissance.

Je remercie Messieurs Ahmedou Ould Soulé enseignant à l'école Normale Supérieur, Mohamed Yahya Ould Bah enseignant à la Faculté des Science et Technique et Monsieur DIA Ibrahima, enseignant à la Faculté des Lettres de l'Université de Nouakchott pour m'avoir fournie de la documentation.

Je ne saurais terminer sans manifester ma profonde reconnaissance à tous mes amis(es) de la Cité Internationale Universitaire de Paris qui se reconnaîtront dans le fait que nous avons tous traversé des hauts et des bas mais grâce aux liens que nous avons noués, nous nous en sommes sortis toujours vers le haut.

# **INTRODUCTION GENERALE**

## I. INTRODUCTION GENERALE

Avec 8 millions de km<sup>2</sup>, le Sahara, le plus grand désert du monde couvre près d'un tiers du continent africain. Il s'étire sur plus de 5000 km entre l'Océan Atlantique et la Mer Rouge. Le Sahara appartient au vrai désert soumis à un climat caractérisé par la sécheresse de l'air, la rareté et par l'irrégularité des pluies, avec une pluviosité inférieure à 200 mm (Grenot, 1968). D'après Tubiana (2004) on est au Sahara, là où il pleut de 100 à 150 mm par an. Vue sous cet angle, la Mauritanie fait presque entièrement partie de l'ouest du Sahara. En effet, à l'exception d'une mince bande de territoire, située au sud du 16<sup>ème</sup> parallèle de latitude nord le long de la vallée du fleuve Sénégal, la « République des Sables » (Daure-Serfaty, 1993) a une pluviométrie qui ne dépasse pas les 100 mm par an sur une grande partie de son territoire. C'est le climat qui donne une unité à ce pays de 1. 030 700 km<sup>2</sup> (soit près de deux fois la France) qui offre pourtant des paysages variés et impressionnants : dunes fixées par une maigre végétation, dunes mouvantes, plateaux rocheux, montagnes, oueds et oasis...

Pendant la préhistoire, le Sahara a subi, surtout au cours des dix derniers millénaires (Holocène), des oscillations climatiques majeures caractérisées par une alternance de phases humides et de phases arides et par des variations du niveau des lacs et des mers. En effet, cette période débute au cours de la phase humide qui a commencé vers 12000 ans BP (Before Present) et s'est maintenue jusqu'à 6000 ans BP, interrompue seulement par une courte phase aride entre 8000-7000 ans BP. Elle s'est traduite par le remplissage et l'extension des lacs un peu partout dans le Sahara méridional (avec un maximum vers 9000 ans BP : Tchad, Rudolf, Afar etc.) et par une végétation dense. A l'opposé, on assiste au Sahara septentrional à l'installation d'un climat sec (régression de la Mer Morte, enfoncement de la Saoura etc.) avec deux pics humides vers 10500-10000 ans BP et 8500-7500 ans BP au Maghreb et à l'édification des sables dunaires (Grand Erg occidental, épandage des oueds à Biskra à l'est etc.). En revanche, au Moyen Orient aucune phase humide n'a pu être mise en évidence (Rognon, 1976).

Vers 6000 ans BP, le climat est encore humide. Aussi, les niveaux des lacs et des mers sont élevés – le lac Ounianga Kebir, au Tibesti, est à + 40 m par rapport à l'actuel – des lacs réapparaissent dans l'erg Chech et la mer envahit la côte mauritanienne en formant des baies. Cependant à la même période, on assiste à une disparition des oppositions observées entre une bande désertique et ses bordures. Celle-ci a entraîné des traces d'humidité en de très nombreux points sans aucune logique apparente (Rognon, 1976). A partir de 5000 ans BP (ou vers 4000 ans BP) les conditions climatiques se dégradent, les lacs régressent progressivement - le lac Fayoum au nord de l'Egypte accuse trois baisses vers 6000-5000 ans BP - marquant ainsi le début de l'établissement du climat actuel.

A l'ouest du Sahara, Vernet (1993) rapporte que le début du Néolithique en Mauritanie coïncide en partie avec l'Holocène, avec cependant, un décalage chronologique souvent non négligeable. Hébrard (1978), dans son étude sur la géographie quaternaire du littoral mauritanien entre Nouakchott et Nouadhibou, découpe l'Holocène en trois grandes phases :

- le Tchadien : humide (11000-7000 ans BP), contemporain du niveau maximal du fleuve Sénégal, du remplissage de l'Azrag (9120 ans BP) et de la sebkha de Chemchane (maximum à 9000 ans BP), est caractérisé par une végétation de type steppe arbustive voire arborée, par une faune terrestre tropicale (rhinocéros, éléphants, buffles...) et par des vertébrés aquatiques comme les hippopotames et les crocodiles (Vernet, 1993).

- le Nouakchottien : une transgression marine (7000-4000 ans BP, avec un maximum vers 5500 ans BP) qui correspond en partie au Néolithique Moyen (I et II) s'est traduite par une importante occupation humaine septentrionale et littorale jusqu'à Nouakchott (Jioua 5969 ans BP). Cette occupation s'est généralisée vers 6000 ans BP (Vernet, 1993 ; Gowthorpe, 1993).

- le Tafolicien : aride (4000-2000 ans BP), contemporain du Néolithique récent, est marqué par des pluies plus courtes, violentes et sporadiques, par une dégradation de la végétation et par une régression marine. Cette dernière qui a abouti au niveau actuel, est accompagnée de la formation de cordons dunaires littoraux d'où la fermeture totale des golfes de la transgression post-glaciaire, marquant le déclin de l'occupation humaine. Alors *« vers 2000 ans BP, le Sahara se vide : seuls, les derniers venus, éleveurs de chameaux, guerriers, caravaniers et oasiens se maintiennent tandis que le climat continue de se dégrader, ce qu'il n'a cessé de faire depuis »* (Vernet, 1993).

En Mauritanie, ces grands changements climatiques ont eu pour conséquence des déplacements saisonniers des populations. A chaque phase sèche les populations migrent vers le littoral afin d'exploiter des ressources halieutiques, principale source de protéines. En revanche, pendant les périodes de pluies favorables, leurs mouvements s'effectuent vers l'intérieur des terres pour pratiquer l'élevage et l'agriculture (dont on sait pas laquelle) tout en continuant à chasser et/ou à pêcher dans les étendues d'eau (Monod, 1983). Ainsi, Vernet (1993) rapporte une occupation humaine d'une part, autour des étendues d'eau telles l'Azrag (daté de 9120 BP), l'Oum Arouaba, la sebkha de Chemchane, les lacs de Trarza et ceux du Baten de Tichitt (daté de 9260, 9050 ans BP) et dans les dépressions de l'Hammami et de Bnaïg. D'autre part, de nombreuses populations se sont installées en bordure des oueds, par exemple le Seguiet el Hamara, Khatt Ogol, Khatt Atoui, Khatt Lemaïteg, Taskass etc. comme le prouve la présence de restes osseux d'animaux domestiques (caprins, ovins et surtout des

bovins) de mammifères terrestres (rhinocéros, girafes, grandes antilopes etc.), d'outils et d'ustensiles dont les dates ont été déterminées au C14<sup>1</sup>. Par ailleurs, les travaux effectués par Tous & al (**non publié**) attestent la présence d'amas coquilliers riches en otolithes à Mamghar et à Cansado, fort probablement, consommés sur place. Ces auteurs ont émis l'hypothèse d'une occupation saisonnière du littoral mauritanien par des peuplades tournées uniquement vers la pêche (saison froide) à l'aide de techniques indéterminées. « *L'absence d'ossements de mammifères marins ou terrestres plaide également en faveur d'une occupation saisonnière exclusivement orientée vers la pêche* » (Tous & al., **non publié**). En outre, Gruvel et Chudeau (1909) ont découvert les cases démolies, les restes d'importants campements en certains endroits sur le littoral mauritanien (baie de l'Aleibataf) et une quantité énorme de débris de poissons qui ont dû être pêchés et consommés sur place. Tout cela constitue autant de preuves confirmant une occupation humaine importante du littoral.

Durant la période historique, les fluctuations climatiques - de beaucoup plus courtes durées - se sont poursuivies. Du XVII<sup>ème</sup> au XIX<sup>ème</sup> siècles la pluviosité était plus élevée qu'actuellement et elle était entrecoupée de périodes de sécheresse que Nicholson (1981, *in* Monguet, 1990) situe en 1680, 1738, 1756 et en 1830. Le XX<sup>ème</sup> siècle, bien que marqué par des sécheresses dont les plus sévères ont sévi dans les périodes 1912 et 1915, 1940 et 1949, 1968 et 1973, 1977 et 1985, le Sahara, comme le Sahel, a connu des périodes fastes entre 1916 et 1924, 1929 et 1939 et 1951 et 1960 (Monguet, 1990). Ceci nous amène à penser qu'au cours des derniers mille ans le nomadisme a pu s'exprimer correctement au moment où l'Europe vivait l'une des avancées glaciaires les plus accentuées, petit âge glaciaire – caractérisé notamment par des précipitations abondantes - (Maley, 1973, *in* Rognon 1976). La fin de cet âge glaciaire serait peut être, contemporaine d'une période de sécheresse (hypothèse à vérifier) qui expliquerait l'installation permanente de populations sur le littoral tournées vers la pêche. Celles-ci exploitaient les ressources halieutiques abondantes, grâce à la présence d'un *upwelling*<sup>2</sup> qui enrichit ses eaux en nutriments. *Ce phénomène de "littoralisation" de la population touche d'autres pays à désert côtier à travers le monde comme la Mauritanie<sup>3</sup>, le Pérou et le Chili tournés vers la richesse en poisson que recèlent leurs eaux territoriales* (Planquette, 2004).

Mais, depuis la seconde moitié du XX<sup>ème</sup> siècle, on assiste à une baisse anormale de la pluviosité<sup>4</sup>. Jusqu'aux années 60, compte tenu de pluies peu abondantes mais suffisantes pour des animaux adaptés à la sécheresse comme les dromadaires, les chèvres et dans une moindre mesure, les moutons, il y a eu la possibilité d'avoir, en Mauritanie occidentale, à la

<sup>1</sup> Préhistoire de Mauritanie de R. Vernet. 1993.

<sup>2</sup> *Upwelling* : Remontée, depuis les profondeurs de l'océan vers le littoral, de masses d'eau froides et riches en sels nutritifs, en compensation des eaux de surface poussées au large par la force de friction occasionnée par les Alizés.

<sup>3</sup> Il s'agirait là principalement des pêcheurs au Nord et quelques Lébou et Oulofs au Sud installés le long du littoral mauritanien d'après R. Vernet., 1993.

<sup>4</sup> Données Météorologiques recueillies au Service des Aéroports de Mauritanie de 1940 à 2004 (voir courbe dans présentation générale du PNBA), de Monod 1928, et celles de la mémoire des nomades du PNBA.

fois des familles nomades et des familles Imraguen liées à la pêche et appartenant aux mêmes tribus. A titre d'exemple la fraction des *Hel Lagzal* de la tribu des *Hel Graa*, installée au Cap Tafarit, pratique à la fois le nomadisme et la pêche. La sécheresse s'amplifiant, surtout durant les décennies 70 et 80, a abouti à l'assèchement des oueds, à la diminution du nombre et du débit des puits, à la régression du potentiel pastoral, à la migration d'une partie des animaux domestiques (essentiellement les bœufs) vers le sud du pays, et à la disparition de la faune sauvage terrestre (autruches, Oryx...)<sup>1</sup>. Enfin elle a bouleversé les itinéraires habituels des troupeaux de dromadaires qui en exploitaient les ressources fourragères.

Par contre, cette sécheresse n'a pas empêché les Imraguen - restés cependant liés aux populations nomades d'origine - de continuer à pêcher dans les eaux littorales mauritaniennes qui sont parmi les plus poissonneuses du monde en particulier grâce à la présence de l'*upwelling* mauritano-sénégalais - et à l'existence de zones importantes de reproduction et de nourriceries de poissons notamment au niveau de l'estuaire du Sénégal, du Chatt Boul, du Banc d'Arguin et de la baie du Lévrier incluant la baie de l'Etoile.

Parmi toutes ces zones humides, le Banc d'Arguin se distingue par l'existence d'herbiers à zostères et cymodocées couvrant près de 800 km<sup>2</sup>, associés à un réseau de chenaux et de vasières entourant de multiples îles. Ce lieu où la production primaire est élevée et qui présente des habitats diversifiés est caractérisé par une faune abondante d'invertébrés benthiques et de poissons. Certaines espèces résident là en permanence, alors que d'autres, migrateurs saisonniers, ne fréquentent cette zone qu'au moment de la reproduction et à l'état de juvéniles pendant leur croissance. D'autres enfin, sont des grands prédateurs attirés par la densité des proies. On conçoit qu'une telle zone ait rapidement retenu l'attention du gouvernement mauritanien et ce, d'autant plus que depuis la publication de René, de Naurois (1969) sur « les peuplements et cycles de reproduction des oiseaux de la côte occidentale d'Afrique », on sait également que le Banc d'Arguin abrite les plus grandes colonies d'oiseaux marins de l'Afrique de l'ouest, avec 25 000 à 40 000 couples d'oiseaux nicheurs appartenant à 15 espèces. Par ailleurs, il accueille chaque année jusqu'à 2,3 millions d'oiseaux limicoles du Paléarctique en hivernage, soit la plus grande concentration au monde de ce type d'échassiers (Gowthorpe & Lamarche, 1996). Sur de telles bases la République Islamique de Mauritanie a créé le Parc National du Banc d'Arguin (PNBA) en 1976<sup>2</sup>. Par la suite, il a été reconnu comme zone humide d'intérêt international par la Convention de RAMSAR en 1982 puis Patrimoine mondial de l'UNESCO en 1989. Sur le plan national, le PNBA relève directement du Secrétariat Général du Gouvernement. Ceci montre l'importance que lui accorde l'état mauritanien.

---

<sup>1</sup> La chasse et le braconnage ont aussi fortement contribué à la disparition de la faune sauvage.

<sup>2</sup> Le décret présidentiel n°47 176 du 14 juin 1976

Depuis sa création, le PNBA a bénéficié d'un effort de recherche scientifique non négligeable focalisé sur sa partie marine, notamment dans les domaines ornithologique et halieutique au sens large du terme. Le travail de recherche est organisé par le Conseil Scientifique du Banc d'Arguin (CSBA) institué par décret gouvernemental en 1993. Il est destiné à coordonner les travaux des chercheurs mauritaniens de différents organismes et des chercheurs étrangers, dans la perspective d'une gestion intégrée des ressources naturelles du Banc d'Arguin. Un Plan directeur de recherche a été publié en 1996.

Les travaux étaient restitués annuellement auprès du Président de la République<sup>1</sup>, du Secrétaire Général du Gouvernement, du Premier Ministre, du Ministre des Pêches... lors des visites au gouvernement du Président de la Fondation Internationale du Banc d'Arguin (FIBA), le Docteur Luc Hoffmann et du Président du Conseil Scientifique, le Professeur Jean-Claude Lefeuvre. Une journée organisée par le conseil scientifique et le PNBA était également consacrée au transfert des connaissances à l'Université de Nouakchott. Par la suite, à partir de 1998, cette restitution s'est effectuée auprès des populations Imraguen et les apports de connaissances qui en ont résulté ont abouti à l'établissement de relations privilégiées avec eux et ont permis de développer une politique de gestion concertée des ressources qui a porté (ou du moins devraient porter) ses fruits et aidé au maintien d'un patrimoine extrêmement riche mais aussi très convoité.

C'est en grande partie sur la base des réflexions du CSBA et des travaux qu'il a souhaité voir se développer, que l'idée du rôle important joué par le Banc d'Arguin dans l'avenir de la pêche mauritanienne, notamment grâce à son rôle de nourricerie, a été de mieux en mieux perçue par le gouvernement. Il a également pu recevoir un appui plein et entier du Président de la République Islamique de Mauritanie pour sa protection. Ce territoire exceptionnel est désormais protégé par une loi<sup>2</sup>. Parallèlement le CSBA a permis le développement des recherches sur les requins qui ont abouti à l'arrêt de leur pêche [travaux de Institut Mauritanien de Recherches Océanographiques et des Pêches (IMROP) et du PNBA] avec une reprise de la pêche traditionnelle du mullet jaune. L'étude de l'évolution annuelle des effectifs d'oiseaux nicheurs et hivernants a également été poursuivie. Mais le travail le plus important du CSBA a consisté à faire en sorte que toutes ces recherches s'inscrivent dans une vision globale du fonctionnement du complexe d'écosystèmes terrestres et marins qui forment le territoire du Parc National du Banc d'Arguin. Les travaux conduits par les équipes hollandaises en 1985, 1986 et 1988 - bien que ciblés à l'origine sur la capacité d'accueil des vasières et des herbiers du Banc d'Arguin pour les limicoles européens- avaient largement montré l'intérêt d'une approche pluridisciplinaire permettant une meilleure compréhension des processus physiques, biologiques et humains qui régissent le fonctionnement de ces

---

<sup>1</sup> Président d'honneur de la Fondation Internationale du Banc d'Arguin (FIBA)

<sup>2</sup> Loi n° 2000/024 du 19 janvier 2000 relative au Parc National du Banc d'Arguin

marais salés particuliers faisant la transition entre un milieu terrestre désertique et une zone marine caractérisée par un *upwelling* permanent. Synthétisé dans l'ouvrage intitulé « Ecological studies in the coastal waters of Mauritania », ce type de recherches pluridisciplinaires a été conforté par l'élaboration du « Plan directeur de recherche pour le Parc National du Banc d'Arguin » en 1996 basé sur le plan conceptuel sur l'approche développée depuis 1985 dans le cadre de programmes nationaux français (Zones Atelier « Baie du Mont Saint Michel et ses bassins versants ») et européens (Fonctionnement des Marais Salés des côtes ouest de l'Europe) (Lefeuvre & Dame, 1994 ; Lefeuvre & al, 2000 ; Lefeuvre & Feunteun, 2004). L'objectif était bien de développer à terme sur ce territoire, considéré comme un véritable laboratoire, une série de programmes de recherches pluridisciplinaire, pluri-organisme et internationale (avec un mixage obligatoire de chercheurs mauritaniens et étrangers) axée sur une « approche écosystémique » et intégrant des recherches conduites par des spécialistes des sciences de l'homme et de la société. Cette démarche globale, qui a permis un recentrage et une intégration des recherches partielles en cours, avait pour ambition de fournir au directeur du parc et à son équipe, les connaissances qui permettent sur le long terme, dans un environnement changeant, de parvenir à une gestion raisonnée de ce territoire « donné à la terre » (En mars 2001, deux aires protégées ont été inscrites par les Gouvernements Mauritanien et Bissau Guinéen sur la Liste Internationale (WWF) du « Don à la Terre », conduisant à un développement durable de la zone concernée.

Il faut reconnaître toutefois que le plan directeur privilégie les programmes sur la partie maritime du PNBA, négligeant une partie terrestre pourtant soumise à des pressions anthropiques. En effet, cette partie terrestre n'a jamais fait l'objet d'études approfondies si ce n'est quelques prospections botaniques, pour la plupart sporadiques, menées par Monod<sup>1</sup> et Lamarche, Spruyte (1957); Hugot (1965), Murat et Zolotarevsky (1936- 1937), Dia et De Wispelaere<sup>2</sup> etc. L'étude des pâturages (qualité et biomasse disponible) et leur utilisation par les troupeaux des pasteurs nomades, la relation entre faune sauvage résiduelle (*Gazella dorcas*) et le bétail domestique (cas des dromadaires, composante principale du cheptel du territoire) sont des problématiques qui n'ont jamais été abordées. Il est vrai que la Mauritanie s'est franchement tournée vers la protection de son environnement côtier et marin considéré par le Docteur Ba Mamadou dit M'Bare, Ministre des Pêches et de l'Economie Maritime, comme un « *atout pour la pêche, activité importante s'il en est à la fois sur le plan économique et social et pour garantir une part significative de la sécurité alimentaire de nos concitoyens. Atout pour le tourisme dont l'expansion repose en partie sur la préservation de notre littoral. Atout enfin pour la qualité de vie du peuple mauritanien indissociable de la qualité de l'environnement naturel* » (Ould Dahi & coll, 2004).

---

<sup>1</sup> Monod Th, en 1928, 939, 1977, 1978, 1982, 1983, 1984 et avec la collaboration de Lamarche B & al, naturaliste/botaniste de 1981 à 1988.

<sup>2</sup> Projet Biodiversité du Littoral Mauritanien financé par l'Union européenne de 1993-1996.



Si cette importance donnée aux zones côtières est pleinement justifiée, elle constitue cependant une véritable révolution culturelle dont il faut considérer l'ampleur car « *jusqu'à une époque récente, la Mauritanie toute entière était tournée vers l'intérieur des terres ou vers les rives fertiles du fleuve Sénégal. Dans l'imaginaire profond du nomade, il y avait toujours une khaima plantée au bord des dunes, des pâturages d'un vert tendre caressés par le vent et des troupeaux de chameaux alentour* » (Ould Dahi & coll, 2004). Cette révolution culturelle doit certes beaucoup à la découverte des richesses halieutiques du littoral, à leur exploitation tant par la pêche artisanale mauritanienne que par des flottilles étrangères, aux recherches du CNROP créé en 1978 et devenu IMROP (Institut Mauritanien de Recherches Océanographiques et des Pêches) le 3 avril 2002, au PNBA en tant que garant de la protection d'une nurserie extraordinaire pour de nombreuses espèces de poissons... Mais elle est aussi et peut-être surtout, la conséquence d'un changement climatique de longue durée qui, compromettant la production primaire des écosystèmes terrestres, a fortement diminué les possibilités d'élevage, notamment des grands herbivores comme le dromadaire et les bovins, et qui a contribué à la réduction voire à la disparition des grandes espèces d'herbivores sauvages.

C'est dans ce contexte que lors de la réunion du CSBA en 2001, il a été décidé de développer parallèlement aux recherches côtières un programme permettant d'évaluer les possibilités de maintien de l'élevage dans la zone du PNBA tout en protégeant les espèces animales sauvages encore présentes, voire en envisageant le renforcement de la population résiduelle de *Gazella dorcas* ou, après restauration d'habitats, des réintroductions d'espèces phares, comme l'Oryx ou l'Autruche à cou rouge.

Le travail que nous présentons ici, s'inscrit pleinement dans cette problématique et se propose d'étudier la « Dynamique de l'utilisation des ressources fourragères par des dromadaires des pasteurs nomades du Parc National du Banc d'Arguin ». Il a pour ambition principale, en se basant sur l'histoire de cette région, de comprendre comment les pasteurs nomades gèrent-ils et comment leurs troupeaux utilisent-ils les ressources naturelles de cet espace protégé dans un contexte climatique changeant ? A quel moment ils utilisent le territoire du PNBA ? Quelles sont les zones hors PNBA qu'ils doivent fréquenter en cas de pénurie ? Quel rôle joue le PNBA lorsque des pluies supérieures à la moyenne des trente dernières années permettent une restauration temporaire de la végétation ? Pour traiter ce sujet qui portera essentiellement sur les relations hommes-animaux-végétation, nous envisageons de décrire le PNBA, l'évolution climatique qui le caractérise et ses conséquences sur la faune sauvage et domestique, en nous appuyant notamment sur des enquêtes et entretiens auprès des pasteurs nomades qui ont subi cette évolution. Nous décrirons ensuite la végétation actuelle du PNBA en mettant en évidence la répartition des principaux groupements végétaux et leurs habitats dans l'espace et dans le temps. Fortement adapté au climat désertique, élément-clé du

capital des pasteurs nomades, le dromadaire retiendra ensuite notre attention. Nous avons tenté tant par l'observation directe que par des méthodes indirectes comme l'analyse coprologique de déterminer son régime alimentaire et l'espace utilisé pour son alimentation en période d'abondance des ressources fourragères comme pendant les périodes de disette. L'évaluation de la qualité fourragère des plantes présentes se fera d'abord sur la base des savoir-faire des nomades. Cette évaluation empirique sera confrontée avec les résultats des analyses classiques de la qualité fourragère obtenus en laboratoire. Intégrant alors l'animal dans les communautés de pasteurs nomades, nous tenterons de déterminer comment celles-ci utilisent soit le territoire du PNBA soit d'autres parties du territoire mauritanien en fonction des « bonnes » ou des « mauvaises » années. La discussion finale nous permettra d'envisager les conditions du maintien des populations nomades dans le PNBA et du partage des ressources lorsque des pluies importantes permettent une production primaire attractive pour des nomades extérieurs au PNBA, ainsi que les conditions de cohabitation entre animaux sauvages et domestiques dans l'enceinte du PNBA, notamment dans l'optique de réintroduction raisonnée de certaines espèces. Enfin nous examinerons les scénarios d'évolution des rapports des nomades avec les autorités du PNBA suite à la construction de l'axe routier Nouakchott-Nouadhibou qui pourrait favoriser une utilisation renforcée de la partie terrestre avec l'installation des pasteurs nomades du PNBA et leurs troupeaux mais surtout l'arrivée de grands propriétaires citadins placés sur cet axe à des fins commerciales à l'instar de ce qui s'est passé le long d'autres axes routiers comme la Route de l'espoir, la route Nouakchott- Rosso et la route Nouakchott- Akjoujt.

Cette thèse est divisée en trois parties :

- La première partie est consacrée à la présentation générale du territoire mauritanien et de l'environnement dans lequel évoluent les pasteurs nomades, le Parc National du Banc d'Arguin compris. Elle est composée de trois chapitres dont la teneur résulte aussi bien d'une analyse bibliographique que de l'utilisation de données administratives et d'entretiens avec des personnes compétentes. Le chapitre I témoigne de l'importance que joue encore le pastoralisme dans la mise en valeur de la plus grande partie du territoire mauritanien. Avec le chapitre II nous détaillons les traits d'histoire de la vie du dromadaire, animal symbolique du nomadisme et ses capacités d'adaptation à des conditions de vie désertique. Ayant brossé le rôle joué par l'élevage et notamment celui du dromadaire sur l'ensemble du territoire mauritanien le chapitre III, quant à lui, est destiné à présenter le territoire exceptionnel que constitue le Parc National du Banc d'Arguin en insistant sur sa partie continentale dans laquelle évoluent des pasteurs nomades dans des conditions climatiques qui sont parfois extrêmes.

- La deuxième partie constitue le cœur de la thèse dans la mesure où nous y exposons l'ensemble des résultats que nous avons obtenus. Cette partie comprend quatre chapitres. Tout d'abord le chapitre IV qui traite de la végétation du PNBA. Les pluies survenues en 2003 nous ont permis de contribuer à l'inventaire de la flore du PNBA mais surtout d'amorcer une cartographie des principales unités de la végétation qui caractérise le PNBA. Une partie importante de cette végétation peut être consommée par les dromadaires, les petits ruminants et la faune sauvage. Nous avons évalué les qualités fourragères en comparant les résultats obtenus par des enquêtes auprès des populations nomades avec ceux issus des analyses bromatologiques effectuées au laboratoire de Productions Animales CIRAD- EMVT de Baillarguet à Montpellier (Chapitre V). Nous avons tenté, en prenant l'exemple du dromadaire de déterminer l'importance des prélèvements effectués par les grands herbivores en utilisant différentes méthodes. Celles-ci nous ont permis, en comparant les prélèvements et l'importance des espèces de définir les choix des grands herbivores (chapitre VI). Le chapitre VII traite, quant à lui, des stratégies d'adaptation développées par les pasteurs nomades évoluant au sein du PNBA pendant une longue période de climat sec, conditions climatiques qui prédominent dans ce territoire.
  
- La troisième partie discute des résultats obtenus pour définir les principales recommandations et orientations qui permettraient aux pasteurs nomades de maintenir leurs ressources dans le futur en évitant les concentrations extrêmes d'herbivores lorsque des pluies efficaces favorisent une végétation abondante mais surtout aux gestionnaires d'utiliser le savoir-faire local pour aider à une gestion raisonnée de l'espace terrestre avec l'espoir un jour de pouvoir, soit renforcer des populations d'herbivores sauvages comme la *Gazella dorcas*, soit de « faire revivre » par une réintroduction une partie de la faune disparue.

## II. OBJECTIFS DE LA THESE

Le thème qui fait l'objet de cette thèse s'inscrit dans le cadre d'un vaste projet proposé pour l'étude de la partie continentale du Parc National du Banc d'Arguin (PNBA) en Mauritanie :

**"TERRITOIRE CONTINENTAL DU PARC NATIONAL DU BANC D'ARGUIN (PNBA) ; LE PASTORALISME NOMADE : DEVELOPPEMENT DURABLE ET GESTION DE LA BIODIVERSITE "**.

Il s'agit comme nous venons de le souligner ci-dessus (*cf* introduction) d'approfondir nos connaissances sur la partie terrestre du Parc National du Banc d'Arguin, sur son occupation et sur ses usagers pour la mise en place d'une gestion raisonnée d'un espace très peu connu. La problématique en question suscite un certain nombre d'interrogations auxquelles nous tenterons de répondre en faisant appel à une approche pluridisciplinaire, à savoir : une approche socio-écologique : elle consiste à effectuer des entretiens auprès des pasteurs nomades du PNBA qui occupent ce territoire depuis plusieurs générations, qui en exploitent les ressources naturelles en élevant des Camelins accompagnés de Caprins et dans une moindre mesure d'Ovins.

L'objectif final est d'obtenir une vision la plus exhaustive possible d'un vaste territoire utilisé par les camelins conduits par des populations nomades qui se sont adaptées aux conditions drastiques imposées par une sécheresse persistante. Il s'agit de fournir aux gestionnaires du PNBA des données scientifiques incontestables qui permettent de concilier le maintien de ces populations par une meilleure valorisation des ressources naturelles tout en réhabilitant un habitat autorisant à penser soit à des renforcements de populations pour certaines espèces de la faune sauvage encore présente (*Gazelle dorcas*) voire même, dans l'avenir, à des réintroductions, si la dégradation climatique s'atténue

### II.1. Utilisations des résultats attendus

Les résultats obtenus dans cette thèse avec ceux des autres projets, pourront être utilisés dans le cadre de la gestion durable du PNBA (Patrimoine mondial de l'UNESCO), territoire caractérisé, par un écosystème désertique fragilisé par une sécheresse récurrente à l'instar d'autres zones arides chaudes :

- A court terme, les suggestions et recommandations qui découlent de l'analyse de la situation en état actuel des choses pourraient être utiles pour l'amélioration des conditions de vie des pasteurs nomades - détenteurs de savoirs ancestraux locaux - ainsi que leur participation active dans la conservation des ressources naturelles du PNBA et l'utilisation raisonnée et durable de ces dernières. Elles peuvent également être transposées dans

d'autres pays - où les nomades sont confrontés à des situations similaires - pour aider à l'amélioration de la gestion des pâturages en milieu désertique et des troupeaux.

- A moyen terme, les projets futurs, notamment le renforcement de la population résiduelle de Gazelles (*Gazella dorcas*), se trouvent ainsi fortifiés par la disponibilité de données (la « résultante » de cette étude) en ce qui concerne les relations homme- végétation- animal-milieu.
- A long terme, si les conditions climatiques le permettent, une éventuelle réintroduction d'espèces sauvages disparues (autruches, Oryx etc.) pourrait être envisagée par un programme de coopération avec la convention sur les espèces migratrices qui élabore des projets de conservation et de restauration des antilopes Sahelo- Sahariennes.

## II.2. Limites de l'étude

Les travaux de terrain de cette thèse ont été effectués en grande partie en plein milieu d'une période sèche (entre février 2002 et le premier semestre de l'année 2003), période défavorable à l'étude de la composition floristique des pâturages, à la récolte des échantillons d'espèces végétales et au suivi des animaux pour la détermination de leur régime alimentaire du fait de l'absence de pluie. En effet, la dernière pluie « efficace » tombée au PNBA avant celle de l'hivernage 2003 remontait à l'année 1999 avec un total annuel de plus de 100 mm (Atelier 2000, PNBA). Ceci a entraîné une désaffection du territoire limitant ainsi nos investigations en ce qui concerne les entretiens avec tous les pasteurs nomades.

Après trois années totalement sèches, le PNBA a reçu pendant l'année 2003 des pluies intéressantes qui n'ont malheureusement pas été quantifiées du fait de l'éloignement de sa partie continentale de la station météorologique nouvellement installée à Iwik. Cependant, les enquêtes sur le terrain ont permis, tout de même, d'obtenir une estimation qualitative de ces pluies auprès des quelques pasteurs nomades inféodés au territoire. Selon le pasteur nomade, Barikallah, de telles pluies ne sont pas tombées au PNBA depuis les années 60.

Le retour des pluies a été favorable au reverdissement, à la régénération des espèces végétales vivaces qui étaient dans un état de dessèchement avancé et à la réapparition des espèces végétales éphémères et annuelles appartenant à différentes familles telles que Poacées, Chénopodiacées, Géraniacées, Euphorbiacées, Borraginacées, Papilionacées, Convolvulacées etc. Cependant, la force du vent de sable qui soufflait en permanence de la mi-janvier et la fin mars et parfois même jusqu'à la mi-avril (« Tiviski »)<sup>1</sup> était telle qu'il arrachait une bonne partie des repousses d'herbacées annuelles. Tel était le cas dans l'Azefal,

---

<sup>1</sup>Cette période est la plus difficile de la saison sèche froide. D'ailleurs celle-ci est bien connue des pasteurs nomades qui la représente dans leur découpage du temps

à Rgueitat, vers le sud d'Ech- Chibka (au nord de Tenouderet et à N'Tabiyat) etc... Cette situation est aggravée par l'arrivée, au même moment, d'une vague de sauterelles (criquets pélerins) au PNBA qui ont envahi et consommé une bonne partie des plantes, surtout les parties tendres des ligneux (feuilles, jeunes pousses et bourgeons d'*Acacia*, de *Maerua*, de *Capparis*) et le tapis d'*Indigofera semitrijuga*. Concernant cette dernière espèce, le phénomène était plus frappant à Elb- en- Nouss et dans une partie du Tijirit où de vastes étendues étaient recouvertes de taches noire-cendrée comme s'il y avait eu un feu dévastant tout sur son passage. Ceci explique le fait que nous n'ayons pu échantillonner ces espèces pour les analyses bromatologiques.

Par ailleurs, en ce qui concerne la détermination du régime alimentaire des dromadaires, nous avons rencontré un certain nombre de problèmes liés notamment au suivi et à l'observation des animaux sur leur parcours dus d'une part à la migration des troupeaux vers d'autres régions et d'autre part, à la dispersion des quelques groupes d'animaux restés dans l'enceinte du PNBA, ce qui a limité ainsi nos investigations. En effet, les animaux laissés en libre pâture - une des stratégies de gestion adoptée par les nomades pour diminuer les risques inhérents aux pertes de leurs bêtes - fuyaient à la moindre approche de personnes étrangères. A cela s'ajoute le problème de diarrhée chez le dromadaire, induit par le changement de son régime alimentaire : passage d'un régime composé essentiellement d'espèces arbustives et d'herbacées (*Panicum turgidum*, *Stipagrostis pungens* etc.) en état de dessèchement très avancé complété par un apport de substitut alimentaire (blé salé ou parfois même du riz) vers un régime strictement dominé de pâturage vert (repousse d'espèces annuelles et régénérescence des pérennes après les pluies).

Tous ces problèmes expliquent que le temps consacré à cette thèse sur le terrain a été prolongé la durée sans compter les difficultés rencontrées les premières années du fait d'un climat créant des conditions de travail parfois insupportables.

**PREMIERE PARTIE : SYNTHESE  
BIBLIOGRAPHIQUE, DONNEES  
ADMINISTRATIVES ET  
ENTRETIENS**

**CHAPITRE I :**  
**APERCU SUR LE PASTORALISME**  
**EN MAURITANIE**



## INTRODUCTION

Les régions désertiques et semi-désertiques servent de terrains de parcours aux nomades à la recherche de pâturages pour leurs troupeaux de chameaux, de bœufs, de vaches, de moutons et de chèvres. L'alimentation de ce bétail et sa commercialisation déterminent le rythme de vie de ces éleveurs traditionnels. Dans certains endroits, la productivité primaire est très faible et quasi-inexistante dans d'autres. Les systèmes d'élevage sont extensifs, en particulier pour les camelins qui disposent d'atouts remarquables pour la valorisation des zones écologiques où les faibles disponibilités en eau et en ressources alimentaires rendent très précaire la présence d'autres espèces domestiques.

Avec 70% de la superficie du territoire recevant une pluviométrie inférieure à 100 mm, la Mauritanie appartient incontestablement à ces régions désertiques. Seule la vallée du fleuve Sénégal, située à sa frontière sud (soit environ 20 % du territoire), permet une activité agricole développée (Faye 1997 ; Dia & Diagana, 2002 ; Ould Soulé 2002). En effet, la Mauritanie est située entre le 15<sup>ème</sup> et 27<sup>ème</sup> parallèle nord. Elle est limitée au nord par le Sahara Occidental, au nord-est par l'Algérie, au sud-est par le Mali, au sud par le Sénégal et à l'ouest par l'Océan Atlantique (Figure 1). Sa population, estimée à 2. 548 157 habitants - recensement de 1999 - vit sur 40% de la superficie du territoire (Ould Ekeibed, 2001 *in* Ould Soulé 2002). Multi-ethnique, elle est composée par une population arabo- berbère (Maures blancs et Maures noirs ou Haratines) et par une population négro-africaine (Peuls, Soninkés, Wolofs et Bambaras). La Mauritanie est l'un des rares pays au monde de tradition nomade et le seul pays saharien dont 70 % de la population étaient nomades dans les années 60 (Gauthier-Pilters, 1971) et 75 % dans les années 1970 (Frérot, 1996), à l'orée de la grande sécheresse survenue au Sahel.

La Mauritanie dispose d'un potentiel d'élevage plus important que celui de l'agriculture. En effet, l'élevage occupe une part prépondérante de l'activité rurale dont il représentait près de 79% en 1993 (Faye 1997). Il contribue à 25 % du PIB national (30 % si l'on tient compte de la valeur ajoutée des filières de transformation et de distribution) selon l'étude réalisée en 2001 par la FAO en collaboration avec la Banque Mondiale, dans le cadre de la lutte contre la pauvreté. C'est le secteur où la solidarité sociale est la plus présente (zakatte, Mniha : dons de produits aux personnes défavorisées, confiage, etc.). Son rôle social apparaît comme déterminant dans la sécurité alimentaire des populations : source de revenus facilement mobilisables, rôle d'épargne, de capitalisation et d'assurance, possibilité pour les populations sans terre de se constituer un revenu à partir de ressources collectives et rôle dans la diminution de la pénibilité du travail etc. Malgré l'importance de la place qu'il occupe en milieu rural ce secteur était relégué au second plan au profit de l'agriculture où se concentrait la plus grande partie des investissements en matière de développement.

Mais depuis quelques années, le développement de l'élevage connaît un essor important dans le pays. Aujourd'hui, nous assistons à un renversement de situation provoqué par la prise de conscience de l'importance du secteur élevage et de sa contribution au développement économique du pays mais surtout dans la lutte contre la pauvreté (Gaye, 2000 ; FAO, 2001 ; Faye, 2001). En effet, au cours des 20 dernières années, le secteur de l'élevage a connu un regain d'intérêt considérable lié à la fois au bilan pluviométrique positif enregistré dans les années 90, aux appuis financiers et techniques apportés par le gouvernement mais aussi par des ONG et par les bailleurs de fonds internationaux.

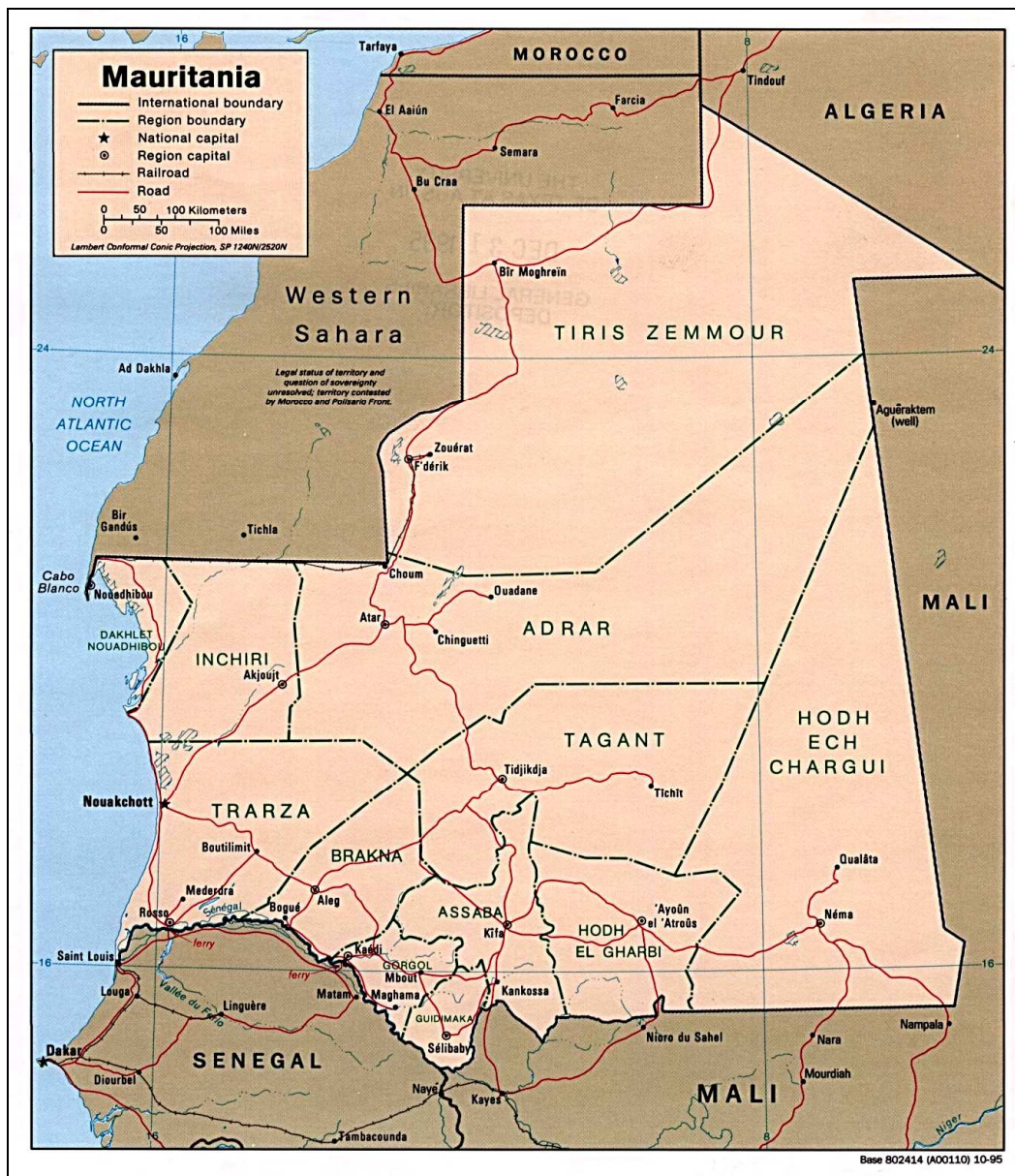


Figure 1 : Situation géographique de la Mauritanie<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Source: Central Intelligence Agency(CIA) | Date: 01 Jan 1995

## **I. Les subdivisions climatiques de la Mauritanie**

L'action des alizés (maritime et continental), des vents de mousson et l'éloignement de certaines régions de la mer, permettent de diviser la Mauritanie en quatre zones climatiques d'inégale importance vue la surface qu'occupe chacune d'elles : le domaine littoral, la zone saharienne, la zone sahélienne et la zone soudanienne (Figure 2). Chacune de ces zones est caractérisée par sa végétation, ses limites climatiques et biologiques.

### **I.1. Domaine littoral**

Ce domaine occupe la partie ouest de la Mauritanie située sur la bordure de l'Océan Atlantique. Il s'étale du nord au sud sur une longue bande étroite, d'épaisseur variable (60 Km au niveau de la Sebkhah N'Daghmcha et seulement 10 à 15 Km au niveau de Tiguent). Ce domaine est surtout caractérisé par une végétation de type halophile dont la limite orientale, est celle d'*Euphorbia balsamifera* (Ifernan). Cette zone où les pluies sont rares est sous l'influence de l'anticyclone des Açores qui envoie un alizé maritime frais et humide presque toute l'année. Le caractère désertique de cette portion de la Mauritanie se trouve alors atténué. Ce vent souffle de façon permanente en direction nord-nord-ouest et en progressant vers l'intérieur du continent il devient un alizé continental (Gauthier-Pilters, 1969 ; Ould Soulé, 2002).

### **I.2. Zone saharienne**

Le Sahara, qui occupe près de 70 % de la surface du territoire, englobe le nord et une grande partie de l'est du pays. C'est un domaine chaud et sec - malgré l'effet de l'alizé maritime - avec des températures journalières et annuelles variables et une moyenne pluviométrique très faible. Il est caractérisé par l'absence de "vraie" saison humide et la rareté des pluies ; sa limite sud est l'isohyète 200 mm et sa limite botanique est celle de *Cornulaca monacantha* et *Stipagrostis pungens*. Cette zone est par excellence le domaine du pastoralisme nomade et de la transhumance des camelins et dans une moindre mesure des caprins et des ovins.

### **I.3. Zone sahélienne**

Le Sahel mauritanien englobe la partie sud du pays comprise entre l'isohyète 200 mm et 400 mm. Il possède un climat variable en fonction des saisons : sec pendant l'hiver et pluvieux durant été. La limite nord de cette zone est caractérisée par la disparition d'une graminée sahélienne *Cenchrus buflorus* (Cram-cram). Le Sahel offre un potentiel pastoral non négligeable (Ould Soulé, 2002) avec une végétation qui se développe sur différents types géomorphologiques (terres alluviales, sols complexes, dunes de sables etc.).

#### I. 4. Zone soudanienne

La zone soudanienne occupe uniquement la région de Guidimakha et correspond à la limite septentrionale de la savane sèche. Elle est caractérisée par une pluviométrie comprise entre 400 et 600 mm et par une végétation dominée par *Combretum glutinosum*. Cette zone dispose d'un potentiel agricole élevé et permet les cultures sous pluie. Elle offre aussi une importante production primaire pâturable pour les animaux.

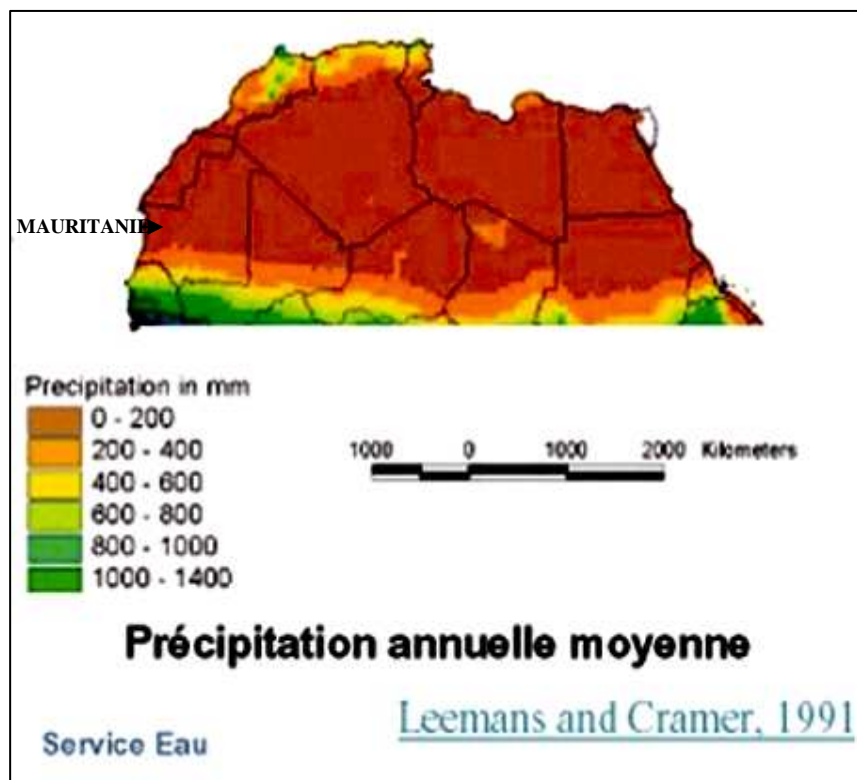


Figure 2 : Subdivisions climatiques en fonction de la précipitation annuelle moyenne<sup>1</sup>

#### I. 5. Régime pluviométrique de la Mauritanie

La Mauritanie bénéficie à la fois d'un régime tropical, pluies d'été et d'automne, et d'un régime méditerranéen avec, cependant, des pluies d'hiver qui sont rares. La pluviométrie augmente du nord au sud où la saison des pluies est de plus en plus marquée. Elle s'étend du mois de juillet jusqu'au moins d'octobre avec un maximum au mois d'août. Selon Ould Soulé (2002), l'année se divise en trois saisons : la saison des pluies ou hivernage (mi-juillet - septembre), la saison sèche froide (octobre - février) avec parfois des pluies dans le nord du pays et la saison sèche chaude (mars - mi-juillet). La saison des pluies est très variable dans le temps et dans l'espace ; elle commence plus tôt au sud et remonte avec le temps vers le nord.

<sup>1</sup> [http://www.sigafrique.net/doc/Carre\\_Hydro\\_Afrique.pdf](http://www.sigafrique.net/doc/Carre_Hydro_Afrique.pdf)

## II. Potentiel pastoral mauritanien

La Mauritanie dispose d'un important potentiel sylvo- pastoral de près de 14% de la superficie totale du pays soit 13.848.000 ha dont 48.000 ha de forêts classées. La production primaire est dépendante des conditions climatiques donc variable en fonction de la latitude selon un gradient nord- sud. Elle est plus élevée dans le sud, domaine sahélo-soudanien relativement bien arrosé (pluies 200- 600 mm/ an) et elle diminue progressivement vers le nord, domaine saharien (pluies <200 mm/ an) (Figure 2). La production primaire est estimée à 9.182.725 tonnes MS/an (pâturages herbacés et aériens) pour des besoins totaux du cheptel égaux à 8.474.580,5 tonnes MS/an (Tableau 1). Ce tableau montre que le Hodh el Chargui à lui seul possède 30% de la production totale annuelle du fait de l'importance de sa superficie et de son bilan pluviométrique de 242 mm/ an, en moyenne.

Il est important de signaler que le bilan fourrager du pays est globalement excédentaire de 7,7 % par rapport aux besoins totaux des ruminants – ce bilan ne prenant pas en compte la diversité des situations (transhumance, complémentation de produits agricoles et agro-industriels). Cet excédent est lié à la sous exploitation d'un grand nombre de pâturages inaccessible en saison sèche puisque les points d'abreuvement y sont quasi inexistantes. Cependant 6 régions (Guidimakha, Tagant, Gorgol, Brakna, Inchiri et Tiris Zemmour) ont une production primaire déficitaire (Tableau 1).

Le bilan de charge fourrager des parcours correspond à 6,3 milliards d'unités fourragères (UF) soit 2,5 millions d'unités bétail tropical (UBT) alors que les besoins du cheptel national sont évalués à 3,5 millions d'UBT (Ould Soulé, 2002). Cela explique la surexploitation de certaines zones de pâture à grande concentration de troupeaux notamment aux alentours des centres urbains et de certains points de sédentarisation dans les régions déficientes précitées (FAO, 2001 *in* Ould Soulé 2002).

Régions (Willaya)	Données de base		Potentiel sylvo-pastoral total (ha)	Biomasse consommable (TMS)			Besoins MS(T)	Bilan MS (T)
	Moyenne	Superficie (ha)		Pâturage herbacé	Pâturage aérien	Biomasse Total		
Nouakchott	-	-		-	-	-	-	-
<b>Hodh el Chargui</b>	<b>242,00</b>	<b>18.300.000</b>	<b>3.500.000</b>	<b>2.174.040</b>	<b>549.000</b>	<b>2.723.040</b>	<b>1.750.517,4</b>	<b>972.522,6</b>
Hodh el Gharbi	204,00	5.340.000	3.001.500	1.268.784	320.400	1.589.184	1.324.992,5	264.191,5
Assaba	216,00	3.660.000	2.516.000	923.967	233.325	1.157.292	1.011.510,9	145.781,1
Guidimakha	321,00	1.030.000	725.000	333.102	75.705	408.807	785.329	<b>-376.522</b>
Tagant	154,00	1.530.000	706.000	60.588	34.425	95.013	500.837,9	<b>-405.824,9</b>
Gorgol	240,00	1.360.000	1.104.500	383.724	96.900	480.624	663.364,9	<b>-182.740,9</b>
Brakna	220,00	3.300.000	1.309.000	343.035	111.375	454.410	740.700,3	<b>-286.290,3</b>
Trarza	225,00	6.780.000	1.008.500	548.163	177.975	726.138	716.775	9, 363
Inchiri	88,00	3.167.500	-	125.433	71.269	196.701,8	288.947	<b>-92.245,3</b>
Adrar	132,00	21.530.000	-	852.588	484.425	1.337.013	526.594,8	810.418,2
Tiris Zemmour	64,00	260.015	-	7.722,4	5.850	13.572,8	165.010,6	<b>-151.437,8</b>
Dakhlet Nouadhibou	22,00	17.800	-	528,70	401,00	929,20	0,00	929,20
<b>Total (Mauritanie)</b>		<b>66.275.315</b>	<b>13.848.000</b>	<b>7.021.675,1</b>	<b>2.161.050</b>	<b>9.182.724,7</b>	<b>8.474.580,5</b>	<b>708.144,2</b>

**Tableau 1:** Bilan fourrager par région en tonnes de matières sèches<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Source : Etude sectorielle de l'élevage 2001 – Propositions pour une stratégie nationale et un plan cadre d'actions pour l'amélioration de la croissance de l'économie nationale et la réduction de la pauvreté. (FAO 2001)

### III. Cheptel mauritanien et son état d'évolution

En Mauritanie, plusieurs espèces animales sont élevées pour leurs productions et pour les services qu'elles rendent à l'homme (travail, transport...). Il s'agit essentiellement de bovins, de camelins, d'ovins, de caprins, de volaille et dans une moindre mesure d'asins et d'équins. Nous nous intéressons plus particulièrement aux trois premières familles composées de 9 races répertoriées dans l'encadré ci-dessous.

L'une des lacunes du secteur d'élevage réside dans le manque de données statistiques fiables sur les effectifs du cheptel du fait de l'absence de recensement et des campagnes de vaccination difficiles à réaliser, à l'échelle nationale, à cause de la mobilité des animaux et du manque de moyens humain et matériel. Pour ces raisons, nous avons utilisé les évaluations d'effectifs du cheptel effectuées à partir de données estimées par la FAO/ DRAP (direction des ressources agropastorales) sur lesquelles ont été appliqués les taux de croissance et d'exploitation moyennes pondérés (Tableau 2).

#### *Encadré*

##### **Bovins**

- *Zébu maure (à bosse indicus) qu'on trouve au centre et à l'est du pays (Poids ♀ 250- 300 kg ; ♂ 350- 500 kg).*
- *Zébu peul (Gobra) cantonné au sud et au sud est de la Mauritanie (Poids ♀ 250- 350 kg ; ♂ 300-400 kg).*

##### **Camelins**

- *Dromadaire de l'Afrou (Brabiche) localisé au centre du territoire (Poids ♀ 450 kg ; ♂ 600 kg).*
- *Dromadaire de Sahel (Rgueibi) confiné au nord et au nord-est du pays (Poids ♀ 450 kg ; ♂ 600 kg).*

##### **Ovins**

- *Mouton maure à poils longs ou ras élevés au sud et au sud-est de la Mauritanie (Poids ♀ 30-40 kg ; ♂ 35-45 kg).*
- *Mouton peul à poils courts évoluant également au sud et au sud- est du territoire (Poids ♀ 40 kg ; ♂ 45 kg).*

##### **Caprins**

- *Chèvre du Sahel que l'on retrouve dans l'ensemble du pays (Poids ♀ 25-30 kg ; ♂ 30-35 kg).*
- *Chèvre naine de l'est, élevée au sud et sud- est de la Mauritanie (Poids ♀ 18-20 kg ; ♂ 20-25 kg).*
- *Chèvre Gouéra dans les agglomérations importantes comme Nouakchott (Poids ♀ 30-45 kg ; ♂ 45-50 kg).*



<b>Willaya (Régions)</b>	<b>Camelins</b>	<b>Bovins</b>	<b>Ovins</b>	<b>Caprins</b>
<b>Hodh el Chargui</b>	198.322	366.633	962.500	681.232
<b>Hodh el Gharbi</b>	146.508	254.917	951.738	593.401
<b>Assaba</b>	93.801	233.589	631.578	393.458
<b>Guidimakha</b>	67.894	213.277	304.018	214.938
<b>Tagant</b>	104.521	44.687	178.913	232.076
<b>Gorgol</b>	10.720	183.824	662.518	468.437
<b>Brakna</b>	62.534	116.794	984.024	447.728
<b>Trarza</b>	125.962	83.280	423.070	299.200
<b>Inchiri</b>	83.974	0	59.189	94.973
<b>Adrar</b>	167.055	0	10.089	42.131
<b>Tiris Zemmour</b>	52.707	0	3.363	6.427
<b>Dakhlet Nouadhibou</b>	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>1.114.000</b>	<b>1.497.000</b>	<b>5.171.000</b>	<b>3.474.000</b>

**Tableau 2** : Effectif du cheptel mauritanien par espèce et par willaya (région)<sup>1</sup>

### **III. 1. Evolution du cheptel camelin et du cheptel bovin après la sécheresse des années 70-80**

Les épisodes de sécheresse des années 70-80 ont eu des incidences majeures sur l'évolution des effectifs du cheptel mauritanien. En effet, pendant la sécheresse les camelins ont moins souffert que les autres herbivores domestiques grâce à leur capacité à résister aux conditions difficiles imposées par la sécheresse. Les bovins ont été les plus touchés par cette crise climatique qui a décimé 20 à 50% de leur effectif, 15 à 30% de celui des petits ruminants alors que 5% seulement du cheptel de camelin a péri (Faye, 1997). D'ailleurs le nombre de dromadaires a augmenté de façon progressive même pendant et après cette période de déficit pluviométrique. De 700 000 têtes en 1966 soit le tiers du cheptel bovin, il est passé à 790 000 en 1984, pour atteindre 1109 000 têtes en 1994 - soit un effectif aussi important que celui des bovins à la même date (1100 000 têtes)- et 1.247 000 têtes en 2000<sup>2</sup> (Figure 3). « *Cette croissance des effectifs s'accompagne aussi d'une modification de la répartition sur le territoire national. Autrefois confiné dans les zones désertiques du nord du pays, on assiste aujourd'hui à un*

<sup>1</sup> Source : Etude sectorielle de l'élevage 2001 – Propositions pour une stratégie nationale et un plan cadre d'actions pour l'amélioration de la croissance de l'économie nationale et la réduction de la pauvreté. (FAO 2001)

<sup>2</sup> Source: Office National des Statistiques /Direction des Ressources Agropastorales/ SSP (Mauritanie)



développement accéléré de l'élevage camélin dans les régions plus septentrionales et notamment dans la périphérie des villes majoritairement situées au sud du pays » (Faye,1997).

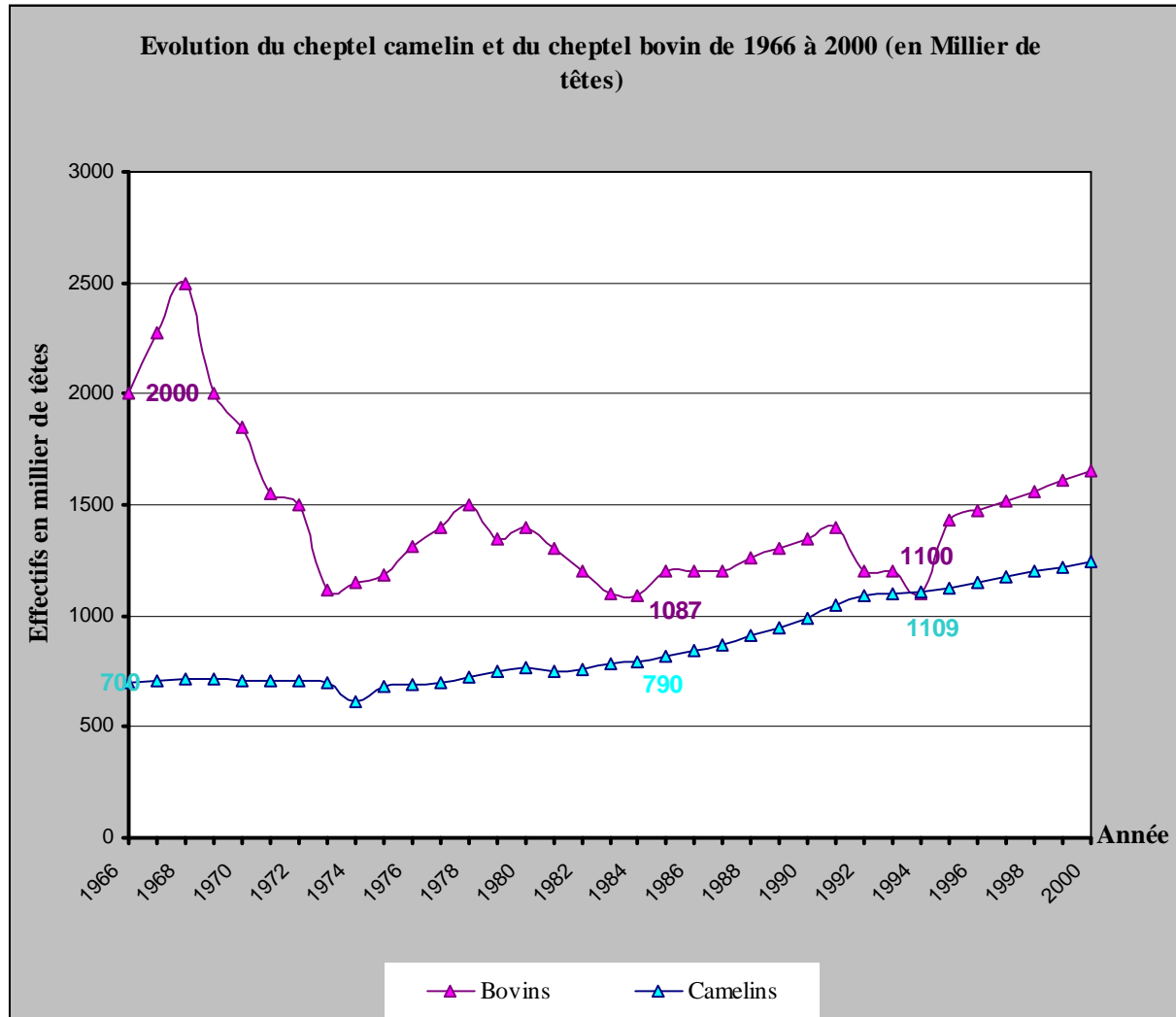


Figure 3 : Evolution du cheptel camélin et du cheptel bovin de 1966 à 2000 (en Milliers de têtes)

### III. 2. Systèmes d'élevage et leur évolution

La Mauritanie est un pays de tradition nomade qui était prédominé par un seul et unique système d'élevage à savoir le système pastoral extensif. Dans les années 60, c'était le seul pays saharien où plus de 70 % de la population pratiquait le nomadisme (Gauthier-Pilters, 1971 ; Frérot, 1996).

Ce système a connu une évolution considérable depuis quelques années. Du système pastoral nomade, on a assisté à la mise en place de systèmes pastoraux transhumants, semi-

sédentaires, sédentaires, et même urbains. Mais, si l'on se réfère à la littérature, on se rend compte que la typologie attribuée aux systèmes d'élevage est complexe et très diversifiée en ce qui concerne la terminologie. Selon les auteurs qui en font la description, on rencontre une variété de dénomination souvent hasardeuse et dont la définition n'est pas appropriée aux systèmes en question. A ce titre, Ould Cheikh (1985) et Diallo B.C. (1989) ont défini un système d'élevage transhumant pendulaire qui s'effectue sur un axe sud- nord et nord- sud en épousant le rythme des pluies. Selon Ould Taleb.M.H (**non publié**), il existe un système d'élevage nomade, un système d'élevage transhumant et un système extensif semi-sédentaire ou sédentaire. Quant à Ould Soulé (2002), il prend en compte la production de chaque système. Il décrit ainsi des systèmes pastoraux nomades, des systèmes pastoraux et agropastoraux transhumants, des systèmes agropastoraux à élevage sédentaire associé à l'agriculture, des systèmes extensifs urbains et des systèmes semi-intensifs.

En 2001, la mission FAO/ Banque Mondiale dans le cadre de "l'Etude sectorielle de l'élevage 2001" en collaboration avec le CNERV et la DEA a proposé une typologie plus élaborée et plus fiable des systèmes d'élevage en tenant compte de leurs productions. En effet, celle-ci est établie sur la base de critères majeurs définis selon la mobilité du troupeau, le niveau d'intensification, la ruralité et l'activité principale de l'élevage (productions). Ces critères ont permis de définir 6 systèmes de production, leurs variantes non modélisées ainsi que les systèmes d'élevage modélisés (Tableau 3).

### **III. 2. 1. Systèmes pastoraux nomades**

En Mauritanie, les systèmes pastoraux nomades, autrefois très répandus, sont associés à l'élevage des camélins et à celui des petits ruminants (caprins) à grande mobilité et confinés au nord et au centre du pays. Caractérisés par des mouvements à grande échelle des troupeaux, ils s'inscrivent dans un ensemble de déplacements irréguliers et anarchiques effectués par des pasteurs nomades dans des directions imprévisibles, à la recherche des pâturages que font pousser les rares pluies. Les campements et tous les membres du groupe (ou famille) se déplacent en compagnie des animaux (FAO, 2001 ; Ould Soulé, 2002 ; Ould Taleb.M.H, **non publié**). Les systèmes nomades ont l'avantage de pouvoir profiter des zones de pâtures très éloignées des points d'eau compte tenu de la capacité des dromadaires et dans une moindre mesure des caprins à supporter la soif. Cependant, ils présentent l'inconvénient de ne pas avoir l'accès aux services sociaux et sanitaires (aussi bien pour les animaux que pour les humains), à l'éducation des enfants et le handicap d'être éloignés des grands centres urbains pour l'approvisionnement en denrées de première nécessité.

<b>Systèmes de productions</b>	<b>Variantes non modélisées</b>	<b>Systèmes d'élevage modélisé au sein des systèmes des productions</b>
<b>1. Systèmes pastoraux nomades</b>		
Système pastoral nomade	Petits ruminants	Camelins à grande mobilité Caprins à grande mobilité
<b>2. Systèmes pastoraux transhumants</b>		
Système pastoral à propriétaire urbain	Bovins transhumants (zébus maures)	Camelins à grande mobilité
Système pastoral à élevage transhumant bovin de zébus maures	Bovins et Camelins à grande mobilité	Bovins transhumants zébus maures Caprins sédentaires ruraux
Système pastoral à élevage transhumant Ovin		Ovins transhumants transhumant Bovins transhumants zébus maures Caprins à grande mobilité
Système agropastoral à élevage transhumant bovin zébus peuls		Ovins sédentaires Bovins transhumants zébus peuls Caprins sédentaires ruraux
<b>3. Systèmes sédentaires associés à l'agriculture</b>		
Système pastoral à élevage sédentaire caprin associé à l'agriculture pluviale, de décrue ou oasienne.		Ovins sédentaires Caprins sédentaires ruraux
Système agropastoral à élevage sédentaire bovin associé à l'agriculture irriguée		Bovins sédentaires fleuve zébus peuls Ovins sédentaires Caprins sédentaires ruraux
<b>4. Systèmes extensifs urbains</b>		
Système sédentaire urbain	Camelins sédentaires urbains	Ovins sédentaires Caprins des villes
<b>5. Systèmes semi-intensifs</b>		
Système urbain semi-intensif laitier camelin associé à un troupeau transhumant	Système laitier caprin	Camelin laitier semi-intensif associé à un troupeau transhumant
Système urbain semi-intensif laitier bovin associé à un troupeau transhumant		Bovin laitier semi-intensif associé à un troupeau transhumant
<b>6. Systèmes intensifs</b>		
Système bovin intensif	Bovins laitiers intensif Embouche bovine intensive	Bovin laitier intensif (non modélisé) Embouche bovine (non modélisé)

**Tableau 3** : Typologie des systèmes d'élevage et de production (FAO/Banque Mondiale 2001)

### III. 2. 2. Systèmes pastoraux transhumants

Les systèmes pastoraux transhumants sont caractérisés par le fractionnement des troupeaux qui effectuent des déplacements cycliques ou pendulaires en épousant le rythme des pluies avec un retour au point d'attache de la famille propriétaire situé généralement non loin des

points d'eau pendant saison sèche (Ould Soulé, 2002). Ces parcours peuvent aller au-delà des frontières du pays, notamment au Sénégal, au Mali etc. Les troupeaux ou une partie de ceux-ci conduits par des bergers ou quelques membres de la famille, font une transhumance pendant une longue période de l'année (sept à huit mois), puis ils se fixent à leur point d'attache le reste de l'année. Les animaux élevés sont principalement des bovins cantonnés au sud du pays, des ovins au sud-est (régions du Hodh) et dans une moindre mesure des caprins et camelins dans les zones urbaines et péri-urbaines. A la différence des systèmes pastoraux nomades, ces systèmes sont beaucoup plus organisés. Généralement, les propriétaires des troupeaux ont recours aux intrants d'élevage et aux services sanitaires ; de plus, ils utilisent des moyens modernes pour s'informer sur l'état de la végétation (Agrhymet, radio locales du GNAP<sup>1</sup>), des moyens de transports (camions et véhicules 4X4) pour l'acheminement de l'eau et du petit bétail (ovin).

### **III. 2. 3. Systèmes sédentaires associés à l'agriculture**

Les principales espèces élevées sont les bovins, essentiellement au sud (les régions du fleuve : Gorgol et Guidimakha, Assaba, Brakna, Hodhs), les ovins et les caprins dans les zones du sud-est (régions du Hodh). Dans ce cas, les animaux sont fixés en milieu rural dont ils exploitent les ressources naturelles pâturables pendant l'hivernage. Ces systèmes sont caractérisés par une complémentarité entre agriculteurs et éleveurs : exploitation des résidus de cultures par les animaux après les récoltes contre fumure comme fertilisants des champs. Cette complémentarité est opérée sous forme de contrat : l'agriculteur doit garder son champ le jour et l'éleveur son cheptel pendant la nuit pour éviter les conflits latents entre propriétaires des troupeaux et ceux des champs. Ces systèmes présentent l'avantage d'assurer la sécurité alimentaire des propriétaires et d'exploiter à la fois les pâturages naturels et les résidus de cultures qui forment une meilleure ration pour les animaux. Ils ont aussi accès aux services sanitaires (FAO, 2001 ; Ould Soulé, 2002).

### **III. 2. 4. Systèmes extensifs urbains**

Les systèmes extensifs urbains se sont développés au lendemain de la sécheresse des années 70-80 qui s'est traduite par un exode rural et une sédentarisation en périphérie des grandes villes (bidonvilles). Ils sont associés principalement à l'élevage des caprins (pour leur lait) et des ovins (embouche ovine) et pratiqués dans les grandes villes comme Nouakchott, Aioun el Atrouss etc par les ménages les moins aisés. Ils sont caractérisés par la divagation des animaux

---

<sup>1</sup> GNAP : Groupement National des Associations Agro-Sylvo-Pastorales en Mauritanie

dans les rues à la recherche des déchets ménagers et domestiques, des cartons et les quelques pieds arbres plantés en agglomérations. Ils reçoivent des compléments sous forme de tourteau d'arachides, de blé, de son de blé etc.

### **III. 2. 5. Systèmes semi-intensifs**

Les systèmes semi-intensifs ont vu le jour au cours des années 90, en milieu urbain et périurbain le long des axes routiers comme Nouakchott-Rosso, Nouakchott- Boutilimit et sur la route de l'espoir (Ould Abde, 1994 ; FAO, 2001 ; Ould Soulé, 2002). Ils sont tournés vers la filière laitière cameline et bovine développée à la suite de la forte demande de la population urbaine. Les bovins sont maintenus en stabulation en saison sèche et transférés pendant l'hivernage vers les zones de pâtures éloignées des villes. Quant aux camelins, plus aptes à valoriser les pâturages désertiques, le matin, ils exploitent les parcours naturels situés à la périphérie des villes et dans l'après-midi, ils reçoivent des compléments alimentaires sous forme de concentrés (tourteau d'arachide industriel et artisanal, « aliment lait » : « Legoueissi »). Ceci leur a valu d'être privilégiés au détriment des autres espèces domestiques et de plus, de bénéficier d'un regain d'intérêt de la part des hauts fonctionnaires, des hommes d'affaires, des grands commerçants qui investissent dans l'élevage des camelins, moyen d'épargne et prestige incontestable (Diallo, 1989 ; FAO, 2001 ; Ould Soulé, 2002 ; Ould Taleb.M.H, **non publié**). Ceux-ci confient leurs troupeaux à des bergers salariés et ils ont aussi recours aux services sanitaires (prophylaxie, soins vétérinaires, vaccins etc.).

Le système semi-intensif camelin présente des inconvénients liés à une exploitation irrationnelle de cette espèce animale. En effet les propriétaires achètent des femelles en fin de gestation ou en début de lactation pour rentabiliser leur production. Lorsque ces dernières sont taries, elles sont mises en vente avec les jeunes pour renouveler les troupeaux. Ce qui représente une perte potentielle pour le secteur d'élevage dans la mesure où ces femelles aptes à se reproduire finissent généralement en boucherie avant la fin de leur vie reproductive. Cela constitue un problème majeur quant à la reproduction et à la pérennité de l'espèce.

### **III. 2. 6. Systèmes intensifs**

Ils sont surtout associés à l'aviculture intensive (poulet de chair) et n'entrent donc pas dans le cadre de cette étude.

#### **IV. Parcours pastoraux traditionnels en Mauritanie**

Comme nous l'avons déjà souligné, la Mauritanie bénéficie à la fois d'un régime tropical (pluies d'été et d'automne) et d'un régime méditerranéen (pluies d'hiver qui sont cependant rares). Traditionnellement, les parcours pastoraux étaient dominés par le nomadisme et par la transhumance transfrontalière qui s'effectuait en mouvement pendulaire. Pendant la saison des pluies (hivernage), du fait de l'importance de l'humidité au sud, qui favorise le développement et la prolifération des insectes vecteurs de maladies infectieuses, les animaux remontent vers le nord au mois d'octobre et descendent vers le sud pour les bovins et petits ruminants au mois de janvier. Les dromadaires plus vulnérables aux affections comme la trypanosomiase ne regagnent le sud qu'à partir du mois de mars. Gauthier-Pilters (1971) divise la Mauritanie en trois grandes régions bien distinctes sur la base du cycle de déplacement des nomades et sur la nature des pâturages :

- La basse Mauritanie (Trarza, Brakna, Assaba, Hodhs, Tagant méridional) où la pluviométrie est beaucoup plus favorable à la régénération d'une végétation abondante. Le cheptel est constitué en majeure partie de bœufs gros mangeurs de paille, n'effectuant que de faibles déplacements limités dans le temps à cause de la fréquence de leurs abreuvements. Les déplacements du cheptel de cette région s'inscrivent dans le réseau de la transhumance transfrontalière qui était connue selon deux principaux axes. Sur l'axe nord-est, du Sahara au Burkina Faso en passant par le Mali et au nord-sud, du Sahara au Sénégal et à la Guinée. Sur l'axe est, les éleveurs des Hodhs et l'Assaba parcourent le Mali jusqu'aux abords du Burkina Faso tandis que sur l'axe sud, ceux du Trarza et du Brakna vont vers le Sénégal et parfois même jusqu'en Guinée Conakry à la recherche de pâturage (Ould Soulé, 2002 ; Ould Taleb.H, communication orale 2002).
- La moyenne Mauritanie : dans cette région le cheptel est composé essentiellement de dromadaires et de petits ruminants conduits par des pasteurs nomades. Les déplacements de ces derniers sont irréguliers et tributaires de la pluie et des pâturages. Ils s'inscrivaient et s'inscrivent toujours dans le réseau de contraintes écologiques et climatiques à l'intérieur de mouvements d'amplitude multi-séculaire, lié à la désertification du Sahara. En effet cette dernière pousse les pasteurs nomades mauritaniens comme sahariens vers les franges d'un territoire toujours plus dénudé. En conséquence, une multitude d'itinéraires saisonniers régionaux et locaux réguliers ou éphémères dont il nous ne pouvons effectuer l'inventaire, se dessine au fil du temps (Ould Cheikh, 1985). Cependant, ils se font généralement vers le sud à la rencontre des pluies juste au début des

tornades d'été. Les troupeaux remontent ensuite vers le nord où les pluies commencent plus tard que dans le sud. Mais, ces déplacements changent quand la pluie fait défaut et dans ce cas, les animaux descendent plus au sud à la recherche de la paille.

- La haute Mauritanie : La région des grands nomades chameliers dont les *Rgueibat*, contraints d'effectuer des déplacements considérables du fait de la rareté et de la grande dispersion des pâturages ainsi que l'éloignement des centres de ravitaillement de provisions.

## V. Crise du pastoralisme en Mauritanie (loi foncière, modernisme, sécheresse)

Le mode de vie des pasteurs a été bouleversé par l'extension continue de la surface agricole au sud du pays suite à la croissance démographique et à l'appauvrissement des terres de culture. En conséquence l'étendue des aires de pâtures diminue et la pression des animaux s'y accroît. Souvent ces pâturages souffrent d'une surexploitation qui mène à une dégradation de la végétation. La mise en valeur agricole constitue un facteur de marginalisation du pastoralisme. En effet, l'occupation de l'espace rural par les cultures, consécutive à la croissance démographique, à l'instauration d'un régime foncier mène à la dégradation des relations entre éleveurs et agriculteurs (complémentarité économique, écologique, et énergétique) et met en cause l'avenir du pastoralisme en Mauritanie, pays de tradition pastorale.

Le pastoralisme connaît depuis quelques décennies d'énormes difficultés qui ont conduit au bouleversement des activités pastorales et à la réduction de la mobilité du cheptel. Cette situation a été créée par plusieurs facteurs conjugués. En effet, la colonisation, dès le début du XX<sup>ème</sup> siècle qui a opté pour l'application du code Napoléon dans ces régions a tenté de sédentariser les nomades. La sécheresse des années 70 et 80 n'a fait « qu'achever le travail » !

Face à l'incompréhension d'un système d'élevage - basé sur la mobilité du cheptel comme stratégie de gestion des pasteurs nomades - qu'ils ne maîtrisaient pas, les colons obligeaient ces entités à se sédentariser contre leur gré en privilégiant le secteur agricole. « *Un des plus graves défauts de la politique coloniale en Mauritanie, était celui qui a consisté à forcer à devenir quasi sédentaire une population essentiellement nomade par nécessité et à obliger les parties de tribus sédentaires à se rapprocher des postes militaires. Pour les besoins de transports et de la nourriture, les colons forçaient des tribus nomades à se fixer autour du poste voisin dans un rayon très limité, afin de les avoir facilement sous la main, sans s'inquiéter si leurs animaux y trouvaient des pâturages suffisants. Ils réquisitionnent à outrance, quels que soient les besoins des populations auxquelles ils prenaient les animaux, à des conditions qu'ils se fixaient eux-*

*mêmes* » (Gruvel & Chudeau, 1909). Cette perception négative s'expliquant par le rejet du mode vie nomade, l'assimilation du nomadisme à l'errance et l'incompréhension de ces pratiques d'élevage qu'ils jugent inefficaces et irrationnelles, s'est traduite par des politiques de sédentarisation des populations de pasteurs nomades, motivées par la volonté de contrôler cette communauté qu'ils qualifient de trop autonomes (Bernus, 1990 *In* Riegel, 2002).

De plus, l'instauration de la loi foncière a confisqué la propriété collective alors que les ressources naturelles sont une propriété collective régie par la Charia, la loi Islamique et exécutée par la propriété tribale et ethnique en Mauritanie. Ces lois ont fait des ressources naturelles une maison sans maître. La déstructuration de l'organisation tribale, la privatisation de certaines terres collectives et leur affectation à l'agriculture durant la période coloniale avec l'instauration du régime de l'immatriculation - par les décrets domaniaux de 1932 et 1935- a produit une volonté identitaire au niveau des collectivités tribales ou à l'intérieur des tribus. Par ailleurs, l'évolution du secteur agricole amorcée par les colons s'est poursuivie après l'indépendance par les programmes de développement et la politique étatique volontariste de sécurité alimentaire qui a encouragé l'extension des cultures arables sur les parcours pastoraux afin de diminuer l'importation de denrées de première nécessité (Frérot, 1996). Cela a entraîné une augmentation des superficies de cultures, une diminution des aires de pâtures des zones pastorales et des pâturages permanents, une prolifération du nombre de barrages (261 barrages et 150 bassins versants aménagés soit 40000 ha) et la clôture des *Tamourts*. Ces zones humides permettaient un abreuvement rapide et une plus grande mobilité du cheptel.

Enfin, l'explosion démographique, et la sédentarisation anarchique de la population nomade - représentant en 1970 entre 70 et 75 % de la population mauritanienne alors qu'elle ne représente plus que 5 à 6 % à l'heure actuelle (Frérot, 1996 ; FAO, 2001) - ont contribué à freiner la mobilité des animaux. Les pasteurs ayant perdu ou vendu leur cheptel à la suite de la sécheresse des années 70 et 80 sont, soit, à la recherche d'activités lucratives dans les grandes villes et dans les bidonvilles (apprentis maçons, chauffeurs de transport en commun, domestiques...) soit, sont devenus bergers salariés pour les plus chanceux. Parmi ces derniers, certains ont pu reconstituer leur troupeau, après quelques années de travail, grâce à leurs revenus et grâce aux conditions pluviométriques favorables des dernières années.

Ce sont autant de facteurs qui ont conduit à la perte de la mobilité du cheptel ainsi qu'au bouleversement du mode de vie des pasteurs nomades et ont contribué de fait, à la "décadence" du système pastoral mauritanien.



**CHAPITRE II**  
**CARACTERISTIQUES ET ATOUTS**  
**DU DROMADAIRE**

## **INTRODUCTION**

En milieu aride le dromadaire est un animal domestiqué, au même titre que d'autres ruminants (zébu, mouton, chèvre) et des chevaux et des ânes, pour ses productions. Sa contribution aux ressources d'un milieu à faible productivité, ses mises-bas, son lait, sa viande et son travail sont très appréciés par son éleveur, dont la vie en dépend dans le milieu désertique (Faye 1997). En effet, le dromadaire est particulièrement adapté à ces types de milieux, qui, en dépit des maigres ressources alimentaires et des conditions éco-climatiques très hostiles, s'avèrent productifs.

Malgré son incontestable intérêt pour la valorisation des zones pré-désertiques, le dromadaire était resté une espèce négligée (Narjisse, 1989). Depuis quelques décennies de nombreux chercheurs scientifiques de différentes régions du monde (australiens, méditerranéens, africains, américains, les pays du Golf...) se sont penchés sur l'étude de cet animal.

Etant donné la place qu'occupe le dromadaire dans la société nomade du PNBA considérant l'importance que revêt cet animal capable de valoriser de maigres ressources végétales souvent dispersées dans l'espace et dans le temps, il nous paraît tout d'abord indispensable de présenter l'animal, ses particularités anatomiques et physiologiques son habitat, sa répartition géographique pour mettre en avant les atouts que constitue cette espèce animale dans des territoires soumis à la désertification.

### **I. Généralités**

#### **I.1. Place du dromadaire dans le règne animal**

Les caractéristiques anatomiques des camélidés les classent dans une famille zoologique bien définie et différente de celle des bovidés. La famille des camélidés appartient à l'embranchement des vertébrés, classe des mammifères ongulés et sous classe des placentaires. Elle appartient à l'ordre des Artrodactyles et sous-ordre des Tylopodes. Dépourvus de cornes et de vésicule biliaire, Cuvier (1835) classait les camélidés dans le sous-ordre des ruminants. Les zoologues américains mettaient le dromadaire dans la classe des mammifères ongulés, ordre des Diplathra (articulation double) et sous-ordre des Artiodactyles (doigts pairs) (Prat., 1993).

Gauthier-Pilters (1981) rapporte que les ancêtres des camélidés actuels apparaissent au Tertiaire en Amérique du nord. D'après Yagil (1984), ces proto-camélidés migrèrent d'Amérique du nord vers les autres parties du monde et s'éteignirent dans leur lieu d'origine. Les camélidés d'Asie, confrontés au froid et à l'aridité comme dans le désert de Gobi, évoluèrent en chameau à

deux bosses : le chameau de Bactriane. Ceux qui se déplacèrent dans les régions chaudes et arides, Afrique et Moyen-Orient, évoluèrent en chameau à une bosse, le dromadaire, espèce qui nous intéresse ici. D'après le "Dictionnaire des animaux" (1981), cette famille du sous-ordre des ruminants ne comprend que deux genres : *Camelus* et *Lama*. Le genre *Camelus* occupe les régions désertiques de l'Ancien Monde alors que le genre *Lama* est spécifique des déserts d'altitude du Nouveau Monde où il a donné naissance à 4 espèces distinctes : le *Lama* au sens strict (*Lama glama*), le guanaco (*Lama guanacoe*), l'alpaga (*Lama pacos*) et la vigogne (*Lama vicugna*), seul camélidé non domestiqué. L'alpaga est composé de deux sous espèces : suri et huacaya (Figure 4).

Le dromadaire ou son ancêtre très proche serait arrivé, il y a 2 ou 3 millions d'années, en Afrique par le Sinaï, occupant la Corne de l'Afrique puis l'Afrique du nord jusqu'à l'Atlantique. Il aurait disparu du continent africain pour n'y être réintroduit et domestiqué que beaucoup plus tard. Le dromadaire a été réinstallé en Afrique du nord par le Sinaï au début de l'ère chrétienne. Vers 2000 BP (Befort Present) les premiers dromadaires ont foulé les terres mauritaniennes



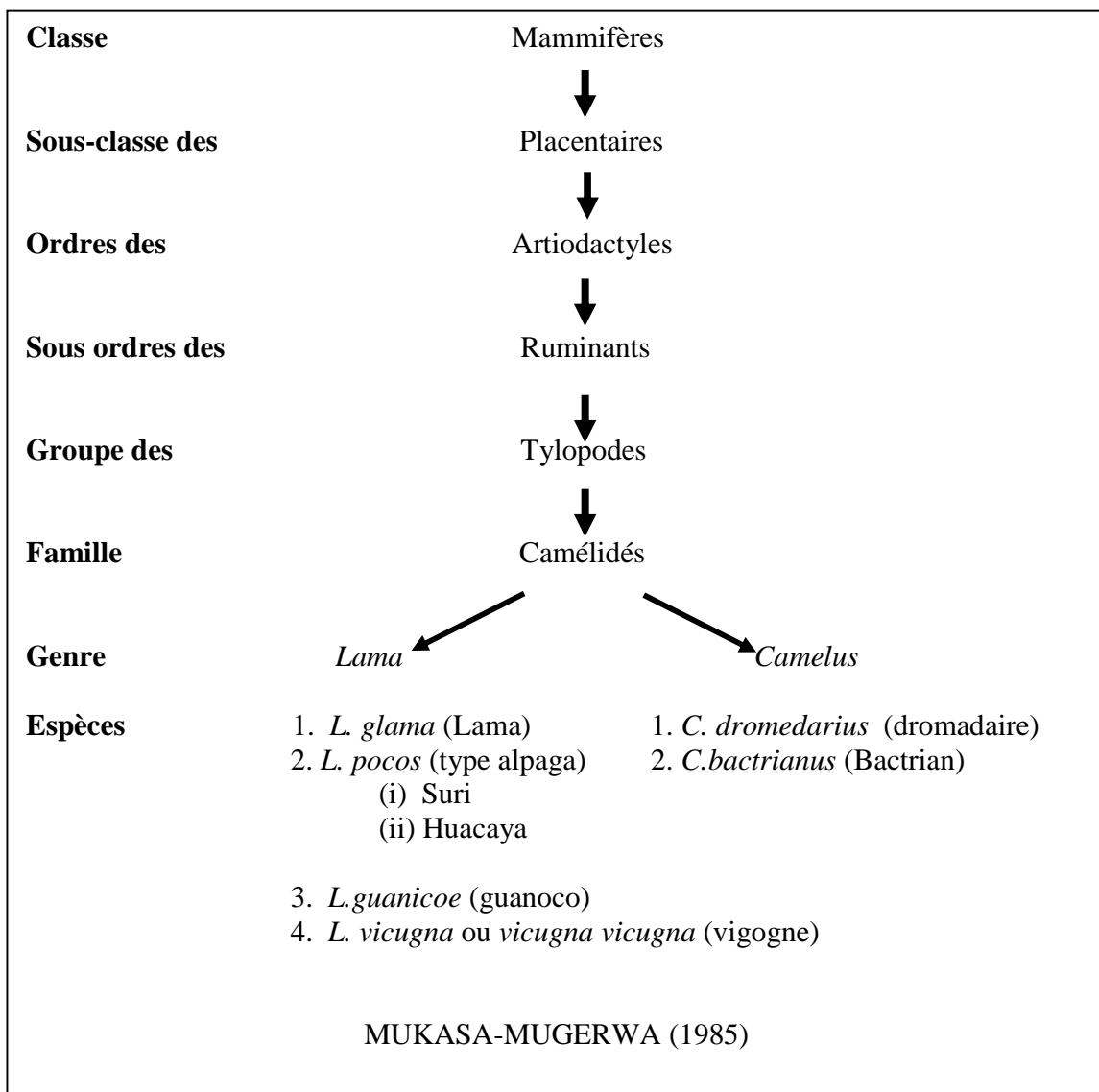
**Photo 1** : Dromadaire (*C. dromedarius*) (© A. Correra)



**Photo 2** : Chameau de Bactriane (*C.bactrianus*)<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Source Cirad-Emvt, Faye, 1997



**Figure 4 :** Classification du chameau et des autres camélidés

## I.2. Caractéristiques anatomiques du dromadaire

Contrairement aux autres ruminants, les camélidés n'ont ni sabots, ni canons rudimentaires, ni vésicule biliaire, ils possèdent des canines, une lèvre supérieure divisée, des hématies ellipsoïdes et un placenta diffus. Ces particularités anatomiques pourraient expliquer leur capacité d'adaptation en milieu désertique plus que les autres herbivores domestiques.

### I.2.1 Anatomie digestive du dromadaire

L'anatomie digestive du dromadaire diffère de celle des autres ruminants quant à la forme, la structure et la fonction. Elle a la particularité d'être adaptée à la valorisation des

ressources végétales naturelles de la savane désertique.

#### **I.2.1.1. Bouche**

La bouche est adaptée à la préhension des espèces sèches et épineuses qui composent la végétation des milieux arides et désertiques. Elle est largement fendue à l'entrée, et se compose de deux lèvres très mobiles : une inférieure mince et pointue, une supérieure plus charnue pouvant se fendre elle-même en deux. Le dromadaire est dépourvu de mufler ; les joues sont hérissées sur leur face interne d'odontoïdes longues dirigées en arrière. Selon Narjisse (1989), le dromadaire est ainsi insensible aux épines des plantes.

Le palais est long et étroit. La langue, allongée et douce au toucher, est dotée de papilles filiformes récurrentes et fongiformes. Le voile du palais est très ample. On compte, généralement, 34 dents chez le dromadaire, mais certains dromadaires du Soudan en ont 2 de plus (Cauvet., 1929 ; Gauthier-Pilters., 1981).

#### **I.2.1.2. Glandes salivaires**

Chez le dromadaire, les glandes salivaires diffèrent de celles des bovins : on trouve ainsi les glandes parotides, mandibulaires, sublinguales, buccales, de nombreuses petites glandes dans la muqueuse et dans la sous-muqueuse des joues et des palais mous. Il semble que le flux des glandes parotides est continu bien que corrélé à la rumination ; alors que le flux salivaire n'est produit que pendant la prise de nourriture et pendant la rumination. Le flux parotidien est estimé à 30 litres par jour chez le dromadaire hydraté, et seulement à 6 litres par jour quand il est déshydraté ce qui entraîne une perte d'appétit (Engelhardt et Höller, 1982). La salive a la particularité de contenir de l'amylase, du bicarbonate, du phosphate de potassium et son pH est alcalin.

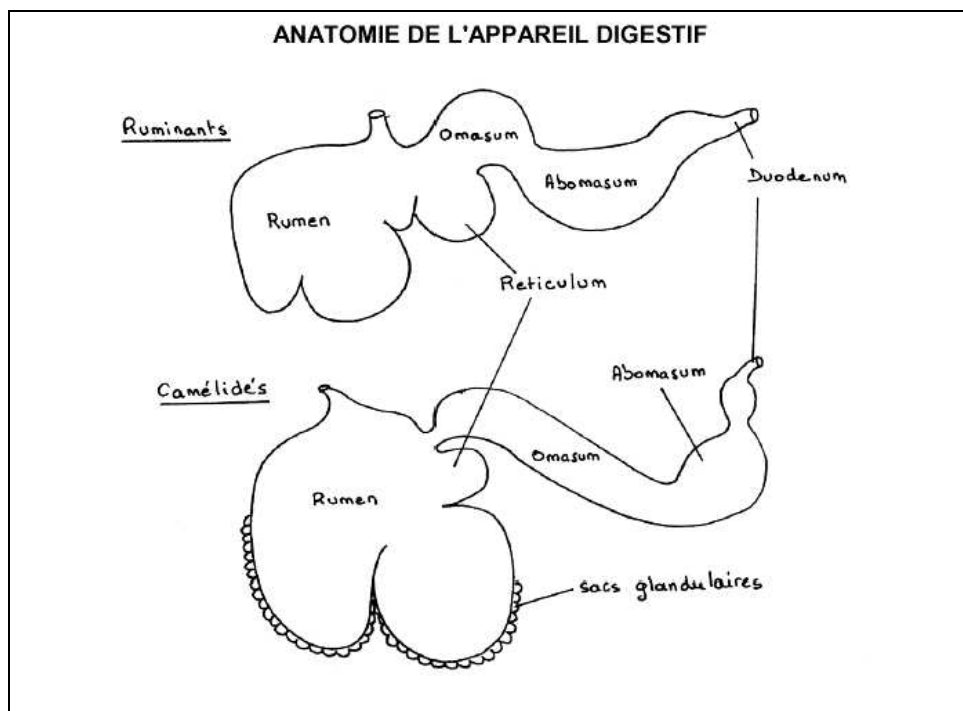
#### **I.2.1.3. Oesophage**

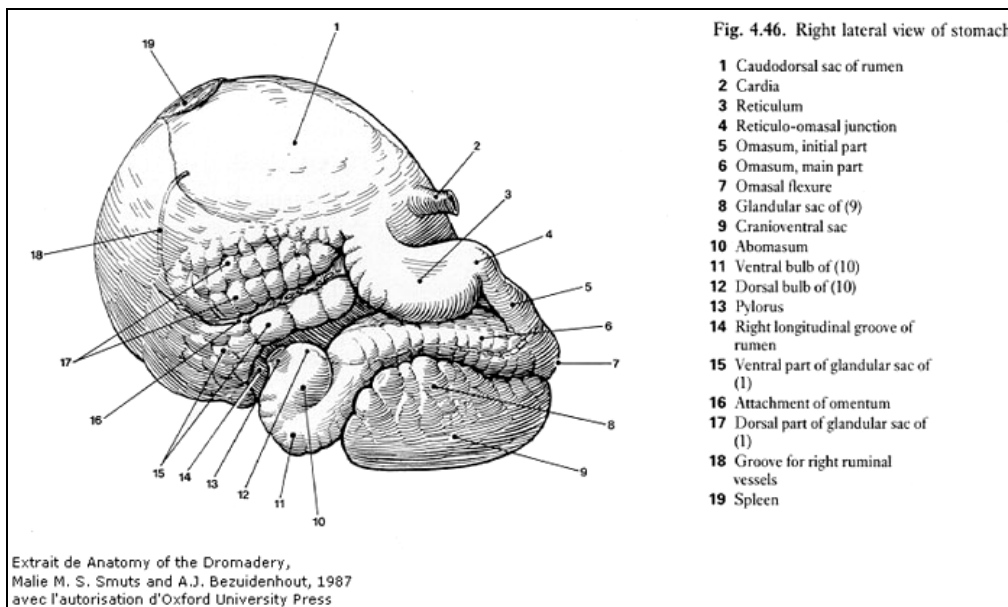
Du fait de la longueur du cou, le tube oesophagien est long et présente des glandes sécrétoires en grande quantité. Ceci contribue à humecter en permanence la ration alimentaire de l'animal, souvent, sèche facilitant ainsi le transit dans les voies supérieures du tube digestif.

#### **I.2.2. Réservoirs gastriques (figures 5 et 6)**

Chez les Camélidés, l'anatomie des réservoirs gastriques diffère non seulement de ceux des autres Mammifères, mais aussi de ceux des autres ruminants par l'absence de feuillet, plus ou moins confondu avec la caillette, la présence de cellules aquifères, un volume du réservoir aussi

grand chez le chamelon que chez l'adulte (Açoine, 1985). Ces réservoirs gastriques ont communément reçu l'appellation de compartiments C1 (rumen), C2 (réticulum : réseau), C3 (Omasum : feuillet), et C4 (Abomasum : caillette). C3 et C4 ne sont pas nettement séparés comme chez les ruminants. Ces différences ont une incidence sur la transformation des aliments dans le tube digestif des Camélidés. En effet du point de vue de l'activité bactérienne, elle est plus importante chez les Camélidés que chez les ruminants bien que la flore microbienne soit à peu près la même qualitativement et en ce qui concerne les espèces bactériennes dominantes ( $10^{10}$  à  $10^{11}$  cellules par ml). De plus le temps de séjour moyen des particules alimentaire est beaucoup plus long dans les pré-estomacs des Camélidés. Ces facteurs sont à l'origine d'une meilleure digestion de la matière organique et de la partie cellulosique de leur régime alimentaire (Jouany, 2000).





**Figures 5 et 6 : réservoirs gastriques du dromadaire**

### **I.2.2.1. Rumen (C1)**

Le rumen a la particularité de posséder des sacs aquifères, diverticules contenant des millions de cellules glandulaires qui jouent un rôle important dans l'action de la salive et dans la production d'une partie liquide abondante, caractéristique du contenu stomacal des dromadaires. Par ailleurs, le débouché de l'œsophage, placé entre le rumen et le réticulum chez les ruminants, se situe directement sur le rumen chez les camélidés. Enfin, la paroi externe du rumen du dromadaire est dépourvue des piliers musculieux que l'on observe chez les bovins et les petits ruminants.

### **I.2.2.2. Réticulum (C2)**

Le réticulum fait suite au rumen. Il montre une structure comparable à celle des sacs aquifères et possède des papilles disposées en alvéoles d'abeille. Extérieurement, il n'est pratiquement pas possible de distinguer la partie omasum de la partie abomasum, ce qui conduit de nombreux auteurs à considérer que les Camélidés ne disposent que de 3 estomacs au lieu de 4 comme chez les ruminants. En fait, une différence nette de la muqueuse interne est visible entre la partie proximale (omasum) et la partie distale (abomasum).

### **I.2.2.3. Caillette (C4)**

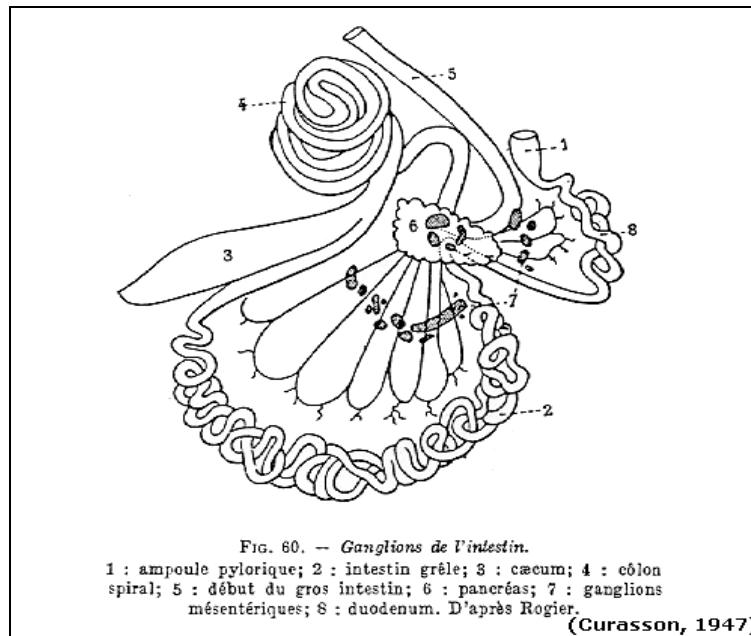
La caillette comprend trois parties :

- une antérieure où la muqueuse présente quelques plis en réseau ;

- une moyenne avec des petits plis muqueux longitudinaux ;
- et enfin une postérieure digestive : l'antre pylorique est formé d'une muqueuse épaisse et plissée et de nombreuses glandes digestives (Schmidt-Nielsen, 1964).

### I.2.3. Intestins du dromadaire (figure 7)

Les intestins du dromadaire ne présentent pas des différences marquées par rapport à ceux des bovins (Ouhaine., 1989). Le jéjuno-iléon est en contact de la paroi abdominale droite et recouvert en partie par le grand omentum. La muqueuse de l'intestin grêle est tapissée de plus de 700 petites plaques de Peyer (Prat 1993).



**Figure 7** : Intestins de dromadaire

On peut retenir de cette partie consacrée aux caractéristiques anatomiques, l'originalité des pré-estomacs et des sécrétions salivaires permettant de mieux tirer parti d'une végétation peu abondante. Le milieu désertique se caractérise en effet, par la faiblesse des ressources alimentaires, leur grande dispersion et une forte variabilité saisonnière, voire inter-annuelle. De plus, le dromadaire a une meilleure capacité à digérer les fourrages pauvres et généralement en partie desséchés que les ruminants domestiques, grâce à une plus longue rétention des particules solides dans les pré-estomacs.



## II. Résistance à la soif et à la déshydratation

Parmi tous les animaux herbivores domestiques, le dromadaire est le mieux adapté à la soif et à la déshydratation. Cet atout qu'il possède suscite beaucoup de questions en ce qui concerne le mécanisme et l'origine réelle de cette adaptation propre à cet animal.

Cauvet (1925-1926), rapporte que sa faculté de rester plusieurs jours sans boire est en relation étroite avec la conformation de son estomac et notamment la présence de cellules aquifères. Pour Wilson, cité par Narjisse (1989), les capacités exceptionnelles du dromadaire à économiser l'eau sont mises en évidence par le niveau des besoins en eau nettement inférieur aux normes reconnues chez les autres espèces. A cela s'ajoute une meilleure efficacité de la conservation de l'eau par le biais d'une régulation de l'excrétion fécale et urinaire et des pertes d'eau par thermorégulation. En effet, le dromadaire émet des urines concentrées et ses reins sont capables de produire des urines presque 2 fois plus concentrées que l'eau de mer (Charnot *in* Gauthier- Pilters 1977). Par ailleurs Sibert & Mcfarlane (*in* Gauthier- Pilters 1977) ont relevé chez les dromadaires abreuvés à volonté en été à des températures de 35- 42°C, des rejets d'urines pouvant atteindre 9,3 litres en 24 h mais cette quantité passait à 2,8 litres juste après un jour sans abreuvement. De plus, en ajoutant du Na Cl à l'eau de boisson (0,25 à 5,50 %) le dromadaire ingère 2 à 4 fois plus d'eau et rejette 0,7 à 3,9 litres d'urines par jour.

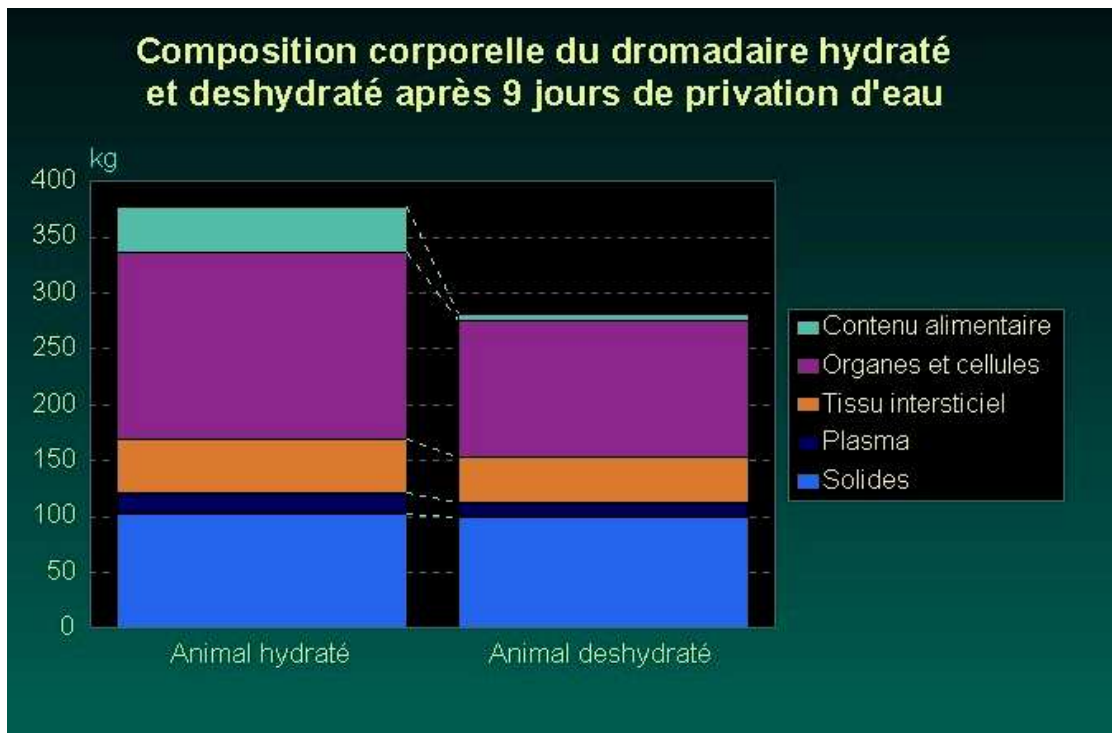
Selon Faye & Bengoumi (2002), l'extraordinaire résistance à la déshydratation et à la soif du dromadaire ne relève pas de sa capacité légendaire imaginée jusqu'à une période récente de mettre de l'eau en réserve. Ces auteurs expliquent ces mécanismes d'adaptation à la déshydratation par :

- la réduction des pertes hydriques par le processus d'économie ;
- le maintien de l'homéostasie, la régulation de la concentration des paramètres vitaux et une excrétion maximale des déchets métaboliques ;
- les variations quotidiennes de la température corporelle pouvant dépasser 6 °C en été chez l'animal déshydraté. En effet, la température corporelle d'un dromadaire déshydraté varie en fonction de la température ambiante. La valeur minimale est 34 °C et la maximale de 42 °C. A titre indicatif, une élévation de la température de 6 °C chez un dromadaire de 600 Kg permet d'économiser 5 litres d'eau par jour. Ce qui lui permet d'une part de stocker de l'énergie dissipée la nuit sans perte d'eau et d'autre part, de

réduire les gains de chaleur qui proviennent de l'extérieur, d'où une diminution de l'évapotranspiration ;

- Par ailleurs, le dromadaire présente une formation vasculaire dans les sinus nasaux, appelée "réseau admirable" qui abaisserait la température du cerveau. De fait, celle-ci est plus basse que la température rectale d'environ 1°C. De plus le dromadaire déshydraté dispose d'autres mécanismes qui lui permettent de diminuer ses pertes hydriques : il lutte contre la chaleur par la réduction de la surface corporelle en contact avec les rayons solaires (orientation en face du soleil) et aussi par la modification saisonnière du pelage (plus court en été) ;
- L'efficacité de la toison joue un rôle dans l'économie de l'eau. Le dromadaire excrète également des fèces très sèches.

Cet animal est le seul herbivore domestique qui est capable de perdre près du tiers de son poids en eau sans mettre sa vie en danger et de le récupérer après abreuvement alors que la majorité des animaux périrait si la déshydratation dépassait 15 % du poids vif. A titre indicatif, Peyre de Fabrègues (1989) rapporte qu'après plusieurs jours sans abreuvement, le dromadaire peut boire 130 litres d'eau en une seule prise mais il reste un long moment avant de pouvoir fournir un effort. Ce qui lui permet de récupérer rapidement son poids perdu lors de la privation d'eau. Les travaux de Schwartz et de Dioli effectués au Kenya (*in* Faye, 1997) ont montré que le dromadaire résiste sans difficulté majeure à des pertes hydriques supérieures à 25-30 % (Figure 8).



**Figure 8** : Composition corporelle du dromadaire hydraté et déshydraté après 9 jours de privation d'eau ( Schwartz et Dioli, Kenya *in* B. Faye 1997)

Sur cette figure, excepté le compartiment des solides, nous constatons une diminution du volume des autres compartiments étudié, surtout ceux du contenu alimentaire, et celui des organes et des cellules. Le plasma et le tissu interstitiel n'ont subi qu'une légère diminution de volume.

Mais, Bengoumi & Faye (2002) ont montré qu'une perte hydrique totale de 20 % du poids total corporel engendrée par la privation d'eau, s'accompagne d'une diminution d'eau répartie d'une manière inégale entre les différents compartiments et surtout dans le milieu intracellulaire et dans les cavités digestives. Contrairement à ce qui s'observe sur la figure 8, ces auteurs ont montré une légère augmentation du compartiment du liquide plasmatique qu'ils expliquent par le transfert d'eau des milieux intracellulaire, interstitiel et des cavités digestives vers le milieu plasmatique lors de la déshydratation.

En cas de déshydratation, pour compenser les pertes hydriques, le dromadaire est capable d'ingérer une grande quantité d'eau en un minimum de temps. La récupération du poids initial du dromadaire intervient généralement après deux ou trois abreuvements à quelques heures d'intervalle et la quantité ingérée peut alors dépasser facilement 100 litres au premier abreuvement. Cependant, la quantité d'eau ingérée par le dromadaire dépend de la qualité de

l'alimentation (richesse en matières sèches), de la température externe, de son état de déshydratation. Elle varie dans le temps, d'un mois à l'autre, d'une saison à l'autre et enfin, selon les conditions dans lesquelles il est abreuvé, d'une région à une autre. En effet, en saison fraîche, avec une alimentation riche en fourrages verts, le dromadaire se suffit de la quantité d'eau disponible dans la ration et peut se passer de boire pendant un mois. En saison chaude, avec une alimentation plus sèche, un abreuvement hebdomadaire est nécessaire (Gauthier-Pilters, 1969). Selon cet auteur, en 1970 dans la moyenne Mauritanie, la bonne qualité des pâturages d'hiver et de printemps dispensait les dromadaires de boire pendant sept mois. Ainsi cela leur permettait d'accéder aux pâturages très éloignés des puits, pâturages qui n'avaient pas été utilisés depuis longtemps.

Enfin, contrairement à la légende, la bosse du dromadaire n'est pas une réserve d'eau mais une concentration de tissus adipeux qui constitue une réserve d'énergie. Sa présence sur le dos de l'animal lui assure également un rôle dans la thermorégulation. En effet, la concentration des réserves adipeuses limite leur répartition sous la peau et donc facilite la dissipation cutanée de la chaleur (Faye, 1997).

### **III. Répartition géographique, milieu naturel et statut du dromadaire**

#### **III.1. Dromadaire et chameau dans le monde**

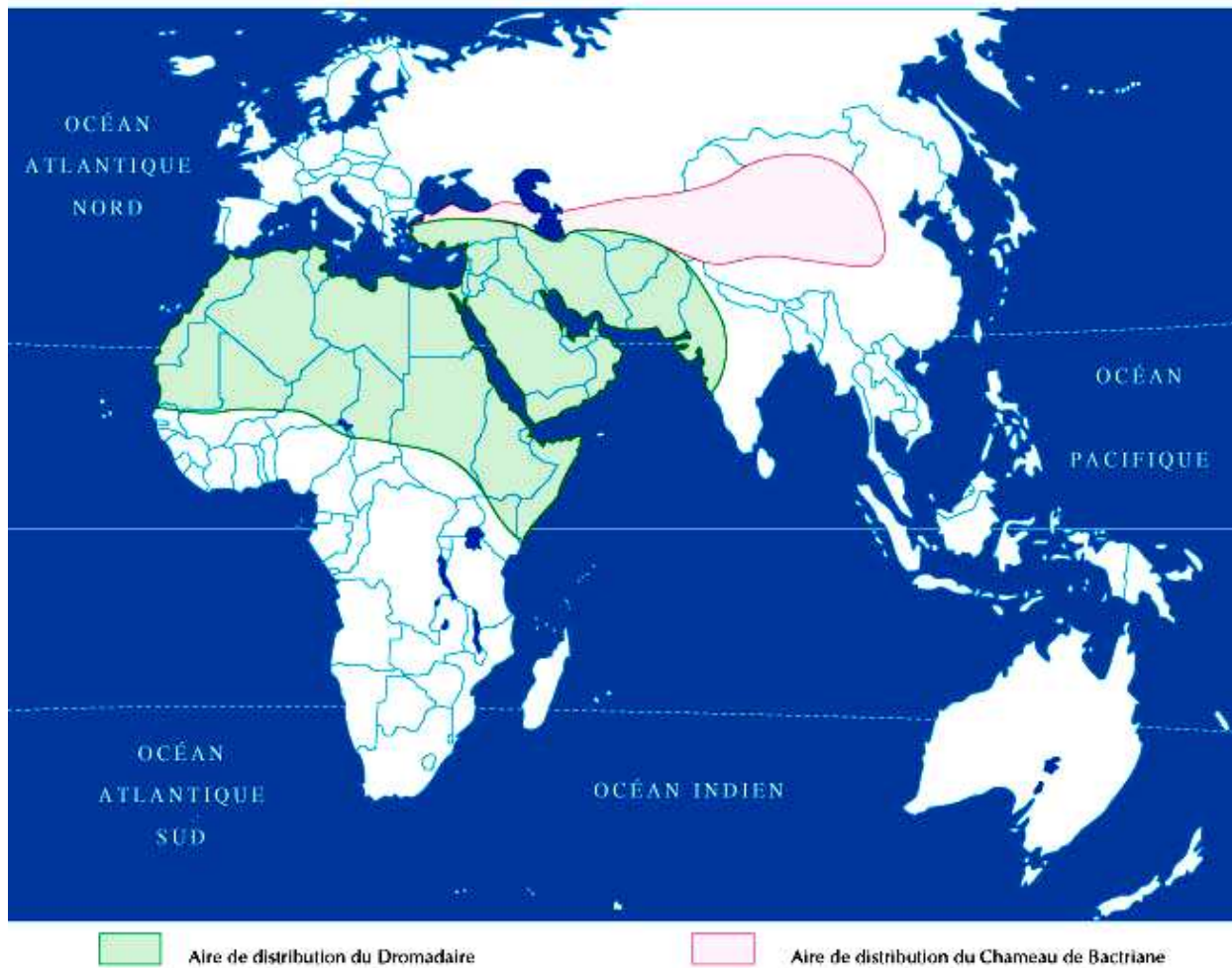
La population caméline mondiale est confinée dans la ceinture semi-aride et désertique d'Afrique et d'Asie. Le dromadaire est d'autant plus performant et d'autant mieux portant qu'il vit dans un climat plus chaud et plus sec. Il ne supporte pas un climat trop froid. Vers le sud, son habitat n'est limité que par la présence de végétation équatoriale (Bechir, 1983).

Le dromadaire est répertorié dans 35 pays "originaires" qui s'étendent du Sénégal à l'Inde et du Kenya à la Turquie. Par contre, le chameau de Bactriane (à deux bosses) ne supporte pas la chaleur (Figure 9). Vers le nord son habitat ne connaît de limites que celles que lui impose l'absence de nourriture. Il n'est présent que dans une zone étroite localisée de la Turquie à la Chine et qui comprend à peine une dizaine de pays.

L'effectif est d'au moins 20 millions de "grands camélidés" (regroupant seulement les dromadaires et les chameaux) dont un peu plus d'un million de chameaux de Bactriane (Faye, 2002). Ce qui est peu par rapport au cheptel mondial de bovins, d'ovins, de caprins. Depuis 60 ans les effectifs mondiaux ne cessent d'augmenter en dépit de la diminution de l'activité caravanière. Près de 80 % de la population de dromadaires se situe en Afrique où l'essentiel des

effectifs est concentré dans les pays de la Corne (Somalie, Ethiopie, et Djibouti, Kenya, Soudan) qui abritent environ 60 % du cheptel camélin mondial. La Somalie, à elle seule, avec ses 6 millions de dromadaires, possède près de 50 % du cheptel africain, ce qui lui vaut vraisemblablement l'appellation de "pays du chameau". L'économie cameline est également importante en Afrique de l'ouest notamment en Mauritanie où l'effectif est passé de 700 000 têtes en 1966 à 1.247 000 têtes en 2000<sup>1</sup> de (Figure 10). Le dromadaire a aussi été introduit dans d'autres régions comme l'Australie où il vit actuellement à l'état sauvage. Il y est essentiellement concentré dans les zones méridionale et occidentale du pays (Faye, 1997) .

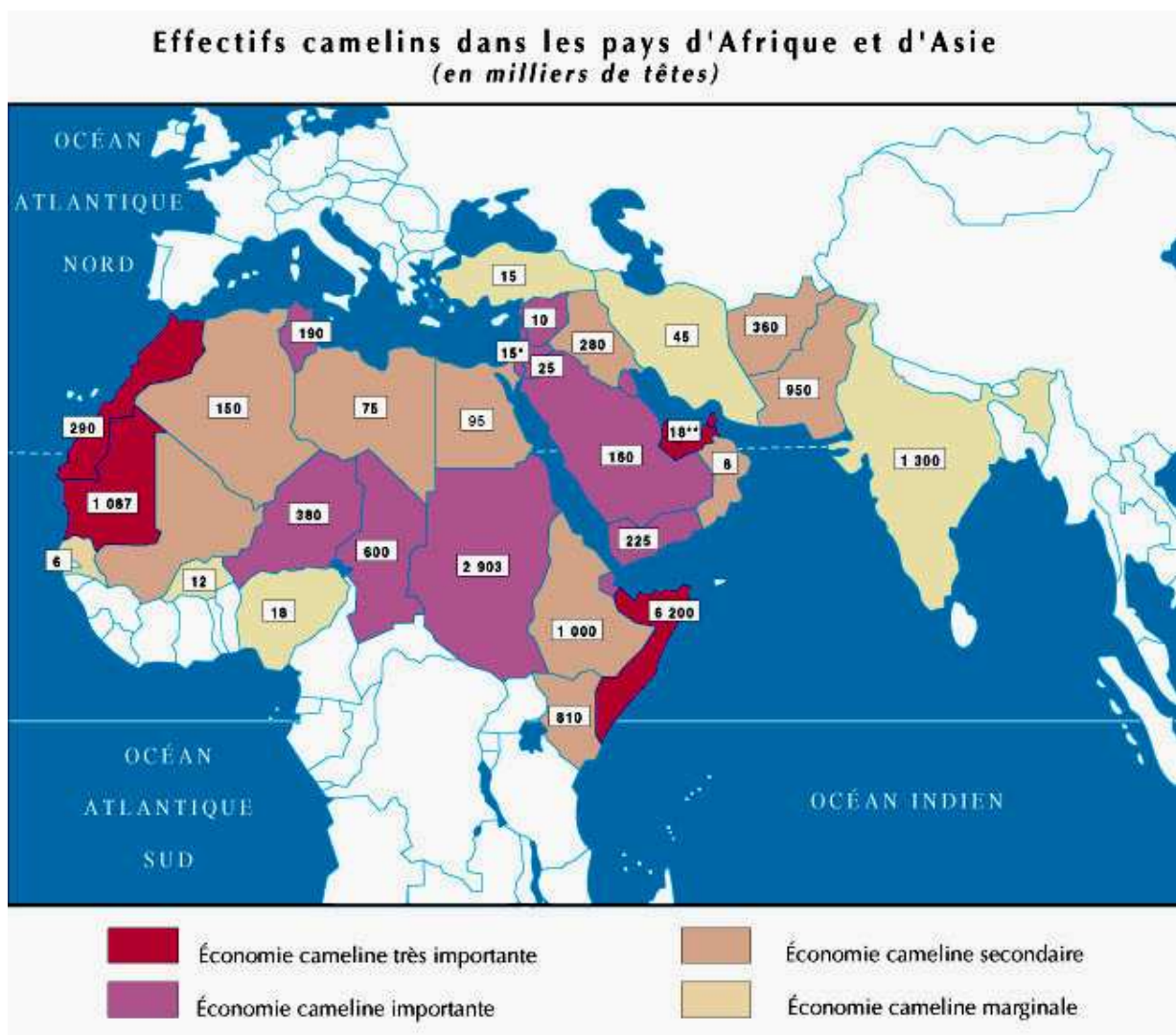
### Distribution de l'espèce cameline



**Figure 9** : Aire de distribution des camélin<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Source: Office National des Statistiques /Direction des Ressources Agropastorales/ SSP (Mauritanie)

<sup>1</sup> Source Cirad-Emvt, Faye, 1997



**Figure 10** : Effectifs camelins dans les pays d'Afrique et d'Asie<sup>1</sup>

Plus précisément, l'aire d'extension du dromadaire est la suivante :

#### Au Nord :

- En Afrique subsaharienne : elle s'avance jusqu'au 13<sup>ème</sup> degré de latitude nord sauf en des points exceptionnels.
- Au Maghreb : les limites nord-ouest de l'aire du dromadaire sont la Méditerranée et l'Atlantique (Wilson, 1988 b). Le domaine du dromadaire s'étend jusqu'à la mer sauf dans les régions où la Méditerranée est bordée de forêts et de montagnes.

<sup>1</sup> (Source Cirad-Emvt, Faye, 1997)

- En Asie : c'est vers le 52<sup>ème</sup> degré de latitude nord que le froid arrête le dromadaire, laissant la place au chameau à deux bosses. La limite extrême de l'aire du dromadaire vers le nord paraît être le 56<sup>ème</sup> degré de latitude nord.

#### **Au sud :**

En Afrique : l'extension du dromadaire vers le sud s'arrête à peu près au 13<sup>ème</sup> parallèle. Cependant en Somalie, il peut vivre jusqu'au 5<sup>ème</sup> degré nord.

#### **A l'ouest :**

Le dromadaire ne dépasse guère le cours du Sénégal sauf près de Saint-Louis du Sénégal.

#### **A l'est :**

D'après Gauthier-Pilters (1981 *in* Prat, 1993), le dromadaire se rencontre au Soudan, dans le nord du Kenya presque jusqu'à l'équateur, à l'est de l'Ethiopie et en Somalie où ils sont nombreux ; les conditions arides qui prévalent sur les bords de la Mer Rouge, dans le golfe d'Aden et en arrière de la côte de l'Océan indien jusqu'au 2<sup>ème</sup> degré sud, sont favorables au dromadaire.

### **III.2. Milieu naturel du dromadaire**

De tous les animaux, le dromadaire est le mieux adapté aux régions chaudes à climat subdésertique et désertique des domaines méditerranéen, tropical et subtropical. Ces régions sont caractérisées par la rareté de l'eau et par une végétation spontanée éparse. C'est le milieu naturel le plus pauvre des paysages pastoraux avant le désert.

Ce milieu a une vocation pastorale d'autant plus exclusive que l'agriculture y est impossible. Les climats de l'aire de répartition du dromadaire sont caractérisés par :

- une pluviosité faible et très variable d'une année à l'autre ;
- une longue saison sèche ;
- une grande amplitude thermique nyctémérale et saisonnière (Peyre De Fabregues, 1989).

#### **III.2.1 Caractéristique de la végétation**

La végétation xérophytique est adaptée à la rareté de l'eau et à la sécheresse du climat (Peyre De Fabregues, 1989). Cette adaptation se manifeste par :

- un appareil aérien des plantes réduit au maximum pour minimiser les pertes dues à l'évapotranspiration (absence de feuilles, et présence d'épines),
- un cycle biologique des plantes annuelles très court ;
- des plantes vivaces pourvues de puissantes racines et capables de rester très longtemps en vie ralentie ;
- une répartition diffuse des plantes : il n'est pas rare de voir des dizaines voire une centaine de mètre qui séparent deux individus.

### III.2.2. Types géomorphologiques associés aux habitats du dromadaire

A partir des critères pédo- morphologiques, sont définis différents types de paysages en zone désertique. Ils ont en commun la rareté du couvert végétal (Peyre De Fabregues, 1989).

- Tout d'abord les **ergs** : ce sont des dunes non fixées avec une végétation en général assez dispersée.
- Puis les **Hamadas** et les **regs** : ce sont des étendues pierreuses dont la végétation est répartie irrégulièrement et en fonction des caractéristiques du sol.
- Les **Ouadis** et les **Dayas** : ce sont des fonds de vallées et des dépressions. La végétation bénéficie des apports d'eau de ruissellement latéral ; c'est pourquoi, elle est généralement plus organisée et plus nombreuse qu'aux alentours.
- Enfin, les **Oasis** et les autres sites sont caractérisés par la présence d'eau à faible profondeur dans le sol, qui donne parfois naissance à des résurgences. Ce paysage ne correspond pas à un type pédo- morphologique spécial mais à des conditions stationnelles particulières : la présence d'eau étant d'une importance cruciale dans le désert aussi bien pour la vie humaine que pour la vie animale.

### III.3. Le statut du dromadaire

Dans le passé, l'homme a davantage tiré parti du dromadaire qu'actuellement. Il l'élevait au même titre que les bovidés, les petits ruminants et les équidés (Kamoun, 1988). Cet animal est à l'origine de multiples productions et joue des rôles très importants dans les sociétés pastorales traditionnelles en zones semi-aride, aride et désertique, où la culture des terres semble difficile, voire impossible (Brey et Faye, 2005). Aujourd'hui son exploitation se cantonne aux régions les plus désertiques où l'homme a su le maintenir parce que l'usage lui prouvait que c'était l'animal le plus utile dans le Sahara. Selon Wilson (1988 b), le dromadaire a perdu son importance en tant



qu'animal de transport là où la motorisation s'est développée. Il l'a gardée dans les secteurs d'accès difficile voire impossible et dans les pays où l'agriculture en particulier est peu développée ou impraticable.

Les causes de la baisse d'intérêt pour cet animal sont cependant plus complexes :

- Tout d'abord, dans les pays producteurs de pétrole où ce produit est devenu la richesse essentielle, le nomadisme n'est plus le principal mode de vie ; c'est le cas de la Libye, le plus concerné des pays africains ;
- Ensuite, l'expansion de l'agriculture en de nombreux endroits réduit les aires de pâturage des troupeaux de dromadaires conduits par les nomades ;
- Enfin, le phénomène d'exode rural accru - conséquence de la sécheresse récurrente - dans les pays producteurs de pétrole et de fer (comme la Mauritanie) et la recherche d'activités rentables ont contribué à l'abandon du nomadisme.

Le nomadisme est méprisé aussi à cause de l'influence de la culture occidentale qui provoque le rejet des anciennes valeurs (Knoess, 1982). Symbole des populations nomades qui incarnent le sous-développement et jugé hâtivement comme de faible rentabilité économique, le dromadaire n'avait guère suscité d'intérêt et n'avait jamais fait l'objet de recherches rationnelle et approfondie. En effet, lors de la mise en forme des premiers plans de développement, les experts des pays développés ont, immédiatement, pensé à importer un cheptel dont la productivité est confirmée, particulièrement celui des bovins. Selon Kamoun (1988), ceci a rapidement écarté la pratique naissante des croisements génétiques en vue d'améliorer la productivité du cheptel camelin local. Aussi, les experts n'ont pas tenu compte de la contribution possible des dromadaires dans le développement économique des régions arides surtout, où il n'a pas son égal dans l'exploitation des maigres ressources fourragères et dans la production de viande et de lait pour la population locale. Cela a considérablement bouleversé le mode de vie des nomades qui vivaient en harmonie avec le milieu et ce d'autant plus qu'ils avaient pu préserver leur mode de vie traditionnelle.

Actuellement, le dromadaire bénéficie d'un regain d'intérêt de la part d'organismes nationaux et internationaux et des centres de recherche comme Le CNERV en Mauritanie, le CIRAD (Service des productions animales), l'IAV Hassan II de Rabat, le "College of Food and Agriculture" aux Emirats Arabes Unis), l'ACSAD en Syrie etc. tente d'étudier, d'améliorer et d'exploiter le potentiel de cet animal dans divers milieux hostiles, comme producteur de lait, de

viande, dans son utilisation pour les travaux (agricoles, exhaure de l'eau...) et dans les courses (Faye 1997 ; Prat, 1993). A titre illustratif, les grandes agglomérations des zones saharienne et sub-saharienne ont vu se développer de façon importante depuis quelques années, un système camélin laitier péri-urbain basé sur l'intensification de la production laitière [la "*Laitière de Mauritanie*" à Nouakchott, Mauritanie ; la laiterie "*Mujahim*" en Arabie Saoudite (Faye, 1997)].

Recherché par les populations autochtones, le lait de chamelle est supposé porteur de vertus diététiques et thérapeutiques qui en font un produit de qualité. En effet, traditionnellement, des propriétés antibiotiques, anti-infectieuses, anti-cancéreuses, antidiabétiques, des effets prophylactiques et reconstituant chez les malades en convalescence sont attribués au lait de chamelle. Au Kazakhstan, le lait de chamelle fermenté (shubat) est utilisé pour le traitement de la tuberculose, de la gastro-entérite, des ulcères gastriques et pour l'alimentation des nourrissons (Konuspayeva & al 2004). En Inde, Agrawal & al (2003) ont montré l'effet hypoglycémiant et régulateur de la glycémie du lait de chamelle chez 12 diabétiques insulinodépendants buvant ce lait en plus de leur traitement. Cela s'est traduit par une diminution de la demande en insuline chez ces patients après trois mois de cure laitière.

Enfin, le dromadaire est devenu un placement sûr dans certaines régions, à la suite des épisodes de sécheresse au cours desquelles les populations bovines et ovines étaient décimées. C'est ainsi qu'en Mauritanie, les commerçants, hommes d'affaires, cadres et hauts fonctionnaires placent leur argent dans l'achat de dromadaires, signe de richesse et de sécurité financière mais aussi de prestige (Diallo, 1989). Ce phénomène s'accroît de plus en plus puisqu'en Mauritanie l'élevage n'est pas taxé. Ceci motive et encourage ces catégories de la population du pays, à accumuler des troupeaux de dromadaires afin d'échapper au paiement des impôts annuels.

#### **IV. L'importance socio-économique et écologique du dromadaire**

##### **IV.1. Rôles socio-économiques**

Le dromadaire fournit des ressources alimentaires appréciables par sa viande, sa graisse, son lait. Son urine sert au traitement de certaines maladies. Sa peau, sa laine, ses excréments sont également utiles aux populations nomades (Lhote, 1987 ; Diallo, 1989 ; Cottin, 2000). Mais son emploi essentiel est de servir de monture (selle) de tracter des charrues plus particulièrement sur les terrains sablonneux - sa force est aussi mise à profit pour puiser l'eau des puits, (Diallo, 1989) et pour le bât. Enfin, il assure des communications régulières entre les différents groupes humains, contribuant ainsi à faire sortir de l'isolement total un pays, ce qui lui a valu d'être surnommé le "vaisseau du désert" par plusieurs auteurs dont Peyre de Fabrègues (1989).

#### **IV.1.1. Viande et lait de dromadaire**

Dans les sociétés pastorales nomades, la consommation de viande fraîche n'est pas habituelle surtout celle du gros bétail, car elle demande le rassemblement d'un grand nombre de consommateurs. En effet, dans ces sociétés, le bétail n'est abattu qu'en de grandes occasions lors de manifestations, de fêtes familiales importantes (mariage, baptême,...) et des funérailles (Cottin 2000).

Contrairement à la consommation de viande, celle du lait et de ses dérivés est beaucoup plus répandue et représente la ressource alimentaire la plus importante pour les sociétés pastorales nomades. Pour celles-ci, il est vital de posséder un troupeau de taille suffisante avec des femelles laitières pendant toute l'année afin de nourrir les pasteurs, leur famille et surtout les bergers qui sont généralement itinérants. Selon Dupire (1962 *in* Cottin 2000), le lait devient la base exclusive de l'alimentation des bergers au cours de certaines périodes de l'année où la consommation quotidienne peut atteindre jusqu'à trois à cinq litres par personne.

En milieu pastoral, le lait de chamelle est très prisé à l'état frais. Il est aussi transformé en lait fermenté car l'obtention de beurre ou de fromage est très difficile. Pourtant Faye (1997) rapporte que les Touareg du Mali et du Niger ont trouvé des présures spécifiques qui permettent la transformation du lait de chamelle en fromage. En Mauritanie, le lait chamelle pasteurisé et le fromage sont vendus dans les villes comme Nouakchott ("*Laitière Tiviski*"), Boutilimit, Ayoun El Atrouss, Akjoujt ; ces dernières sont désenclavées grâce aux axes routiers qui permettent l'acheminement rapide de ce produit vers les centres urbains.

#### **IV.1.2. Cuir, peau et toison**

Le cuir et la peau du dromadaire constituent des matières premières pour l'artisanat. La peau entre dans la fabrication de chaussures, de ceintures ou de lanières (Diallo, 1989). Cependant, selon Faye (1997), le cuir du dromadaire est de mauvaise qualité et ce dernier est généralement utilisé pour confectionner des lanières et des selles.

La production de laine est beaucoup plus abondante chez le chameau Bactriane que chez le dromadaire dont la toison est plus clairsemée. La tonte est surtout pratiquée sur les chamelons qui ont une toison plus touffue. Elle est récupérée manuellement à l'aide de ciseaux, de lame de rasage traditionnellement... au moment des changements de saison. La laine est formée de fibres beaucoup plus fines et plus lisses que celle du cachemire mais elle est de qualité médiocre. La

toison nettoyée, dégraissée puis filée sous forme de fibres sert à fabriquer des couvertures, à confectionner des tentes, des coussins de selles et à tisser des tapis (Faye, 1997 *in* Cottin., 2000).

#### **IV.1.3 Valorisations variées**

Il existe bien d'autres produits fournis par le dromadaire, produits qui sont utiles à l'homme par exemple, les tendons qui servent de liens très solides, les boyaux (intestins) qui sont employés pour confectionner des sacs et parfois même, les montants de tentes sont fabriqués à l'aide des os longs (Faye., 1997). En outre, avec les excréments du dromadaire, les pasteurs font du feu et/ou préparent des pansements (Lhote, 1987). Ces excréments constituent également des fertilisants naturels pour les parcours pastoraux. Enfin les urines ont un rôle thérapeutique car elles entrent dans le traitement de certaines maladies (Lhote, 1987).

#### **IV.2. Dromadaire, patrimoine en milieu pastoral**

Comme les autres animaux domestiques, le dromadaire est une forme de capital dont disposent les sociétés pastorales. En effet, celles-ci utilisant très peu l'argent, le troc constitue souvent un moyen d'échange pour se procurer de la nourriture, divers objets tels que vêtements, bijoux etc. Pour les sociétés nomades, le dromadaire présente beaucoup d'avantages :

- Il est un capital mobile qui peut accompagner son propriétaire au cours de ses déplacements ;
- Il est reproductible et durable, car le nombre de têtes se maintient grâce aux nouvelles mises-bas ;
- Il représente un patrimoine qui peut être géré en un seul bloc ou en plusieurs groupes pour limiter les risques liés aux épidémies, à la sous- alimentation et/ou à la sécheresse ;
- Enfin, il est cessible parce qu'il peut facilement être distribué en totalité ou en partie, à l'occasion de dons, de mariages ou de ventes (Lhoste *in* Cottin 2000).

Cependant, ce mode d'épargne présente des inconvénients. En effet, les animaux courent le risque d'être dépréciés en fonction des conditions climatiques, voire décimés en cas de sécheresse grave ou d'épizooties. A titre indicatif, la grande sécheresse du Sahel des années 1970 et 80, a exterminé le cheptel de nombreux éleveurs, les contraignant ainsi à abandonner leur mode de vie pastorale et à se sédentariser. C'est le cas à *Ayoun EL Atrouss* (Mauritanie) où certains éleveurs pasteurs ont été contraints de migrer en milieu urbain et de s'adonner à d'autres

activités comme le transport en commun, alors que jadis leur rang social le leur interdisait (Ould Abde., 1994).

Les atouts du dromadaire ne se limitent pas seulement à la sphère socio-économique, car cet animal joue aussi un rôle écologique dans les zones arides et semi-arides.

### **IV.3. Rôle écologique du dromadaire en milieu pastoral**

La présence du dromadaire est indispensable à l'équilibre écologique des zones semi-arides et arides, en particulier au Sahara, grâce à :

- Ses particularités anatomiques à savoir la morphologie et la structure de ses soles-plantaires (Narjisse., 1989). En effet ces derniers, mous et plats, préservent la structure des sols et leur piétinement a une faible incidence sur le couvert végétal contrairement aux autres ruminants (caprins, ovins et bovins) qui possèdent des sabots durs. Le dromadaire, par son mode de préhension, évite le surpâturage. Ainsi il contribue à conserver les écosystèmes extrêmement fragiles que sont les déserts.
- Son comportement alimentaire : le dromadaire s'accommode des ressources alimentaires de faible valeur pastorale. Selon Gauthier-Pilters (1977) le dromadaire ménage la végétation grâce à son broutage rationnel et par les prélèvements sélectifs des espèces et de très faible quantité de prises. Il peut également valoriser des plantes ligneuses et épineuses rejetées par les autres herbivores bien que les prises soient lentes et de faible quantité. Ceci permet le maintien de certaines espèces végétales locales (*Leptadenia pyrotechnica*, *Panicum turgidum*, *Aristida pungens*, *Balanites aegyptiaca*, *Salvadora persica*) capables de stabiliser et de fixer les dunes et de lutter ainsi contre l'ensablement (Ould M'Baré., (1998) 2001)<sup>1</sup>.
- Par son abreuvement, le dromadaire peut rester de longues périodes sans boire et peut de ce fait pâturer à des endroits où l'herbe est abondante mais où les points d'eau font défaut. A titre d'exemple en haute Mauritanie, la bonne qualité des pâturages d'hivers de 1969 et de printemps 1970 avait dispensé les dromadaires de boire pendant 7 mois, leur permettant en même temps d'exploiter les pâturages très éloignés des puits, qui de ce fait avaient été longtemps ménagés. Cela permet au dromadaire de se déplacer sur un rayon de plus de 80 Km autour d'un point d'eau contrairement aux bovins qui sont contraints, eux, de se tenir au maximum à 40 km d'un puits du fait de leurs abreuvements

---

<sup>1</sup>Source : <http://www.fao.org/DOCREP/003/X6886f00.htm>.

rapprochés (environ tous les 2 jours au maximum). Cette aptitude évite la concentration du cheptel camelin aux alentours des puits et dans les parcours d'où une meilleure répartition de l'habitat en dehors de la saison sèche qui entraîne un effet bénéfique sur la végétation des zones non pâturées.

- Hassen Ould TALEB<sup>2</sup> (communication orale) raconte que les crottes de dromadaire contiennent parfois des graines qui peuvent donner de nouvelles plantes quand les conditions météorologiques sont favorables à la repousse : « *Les dromadaires transportent les semences extrêmement loin. Nous avons vu des plants d'Acacia senegal et de tous genres pousser sur les crottes de dromadaire. Ils se déplacent très loin donc c'est l'espèce qui a contribué le plus à la régénération et il est aussi l'animal qui consomme le moins alors que les réserves d'eau commencent à être un problème mondial. Il est le plus adapté à la désertification et au désert* »<sup>1</sup>. Ceci représente un atout majeur sur le plan écologique. Se déplaçant sur de longues distances, le dromadaire comme beaucoup d'herbivores (Grenot, 1968) véhicule ainsi les semences plus loin que leur lieu d'origine et par conséquent, il participe à la dissémination des graines de certaines espèces fourragères.
- Enfin, Stiles (*in* Prat, 1993) montre que les brûlis, conséquence de vastes feux dévastateurs en savane et en forêt en vue de créer des pâturages pour les bovins, favorisent l'avancée du désert, alors que l'élevage du dromadaire, cantonné en milieu aride, se contente des faibles ressources primaires de ce dernier. Ainsi de telles pratiques ne sont pas nécessaires pour améliorer la productivité des parcours.
- Aux stratégies de conduite adoptées par les populations nomades

Le dromadaire est, sinon utile pour lutter contre la désertification, du moins ne la favorise-t-il pas vu le caractère extensif de son élevage traditionnel, à l'inverse des troupeaux de bovins, de caprins et d'ovins, beaucoup plus destructeurs de couvert végétal (piétinement, broutage, etc.)

---

<sup>2</sup> Président Groupement National des Associations Agro-Sylvo-Pastorales en Mauritanie (GNAP)

**CHAPITRE III**  
**PRESENTATION DU PARC NATIONAL DU BANC**  
**D'ARGUIN (PNBA)**

## INTRODUCTION

Couvrant une superficie de 12 000 km<sup>2</sup> et prévu à l'origine pour la conservation des oiseaux d'eau, le PNBA est le plus grand parc de côtier d'Afrique et occupe près de 180 km du littoral mauritanien (Figure 11). Il est réparti de manière à peu près égale entre un domaine continental (5500 km<sup>2</sup>) et un domaine maritime (6500 km<sup>2</sup>). Le domaine maritime englobe en plus des éléments aquatiques une quinzaine d'îles et d'ilots, plus de 600 Km<sup>2</sup> de vasières et environ 300 Km<sup>2</sup> de sites insulaires (Mahé, 1985 ; Gowthorpe, 1993). Quant à sa partie terrestre, elle appartient au domaine saharien. Cependant, les effets de l'océan se font sentir dans une étroite bande côtière par la relative douceur des températures et une humidité relative élevée dont les répercussions sont manifestes sur la flore et la faune, qui s'y trouvent.

Le Parc National du Banc d'Arguin a la double fonction remarquable d'assurer la protection et la préservation d'une zone aride continentale et d'une zone humide côtière en Afrique de l'ouest. Il joue un rôle potentiellement important puisque qu'il représente l'une des dernières grandes zones humides préservées du patrimoine mondial qui a gardé son intégrité. Il constitue la plus vaste Aire Marine Protégée du continent africain. Sa situation géographique lui confère un caractère particulier qui se révèle au travers de sa richesse biologique grâce à la présence d'un *upwelling* et à l'importance de l'avifaune qu'il accueille (2,5 millions d'oiseaux dont 2,3 millions de limicoles Paléarctiques). Il constitue en effet, une escale indispensable pour les oiseaux qui migrent le long de la côte ouest- africaine (Mahé, 1985 ; Gowthorpe, 1993). Le PNBA constitue non seulement l'une des plus importantes zones d'hivernage sur l'axe de migration de l'est atlantique mais aussi en saison estivale il représente une étape essentielle pour le cycle biologique de certaines espèces de poissons et de sélaciens.

Il abrite également des espèces « menacées » (phoques moines *Monachus monachus* dans la réserve satellite du Cap Blanc, requins, tortues marines) et d'autres espèces animales comme les gazelles (*Gazella dorcas neglecta*), le lièvre du Cap (*Lepus capensis*), les fennecs (*Fennecus zerda*), les gerbilles (*Gerbillus gerbillus*), la vipère à corne (*Cerastes cerastes*), quelques rares hyènes rayées (*Hyaena hyaena*) et de nombreux chacals dorés (*Canis aureus*) qui sont cantonnés sur le littoral et dans l'île de Tidra (Mahé, 1985 ; Gowthorpe, 1993 ; Gowthorpe & Lamarche, 1996, ).

La plus grande partie de la faune terrestre sauvage du PNBA s'est éteinte au cours du XX<sup>e</sup> à cause de conditions climatiques défavorables mais aussi - et surtout - à cause du braconnage facilité par l'acquisition des premiers véhicules tout terrain (Land- Rover et 4X4) suite à la création de la Société Mauritanienne des Mines de fer (SNIM/ MIFERMA). Les



carnivores sauvages (guépard) ont disparu dans les années 30, les grands herbivores sauvages (*Oryx algazelle*, phacochère...) ainsi que certains oiseaux comme les autruches à cou rouge (*Struthio camelus camelus*) vers les années 1959- 1960 (J. Trotignon, 1991 ; B. Bousquet, 1993).

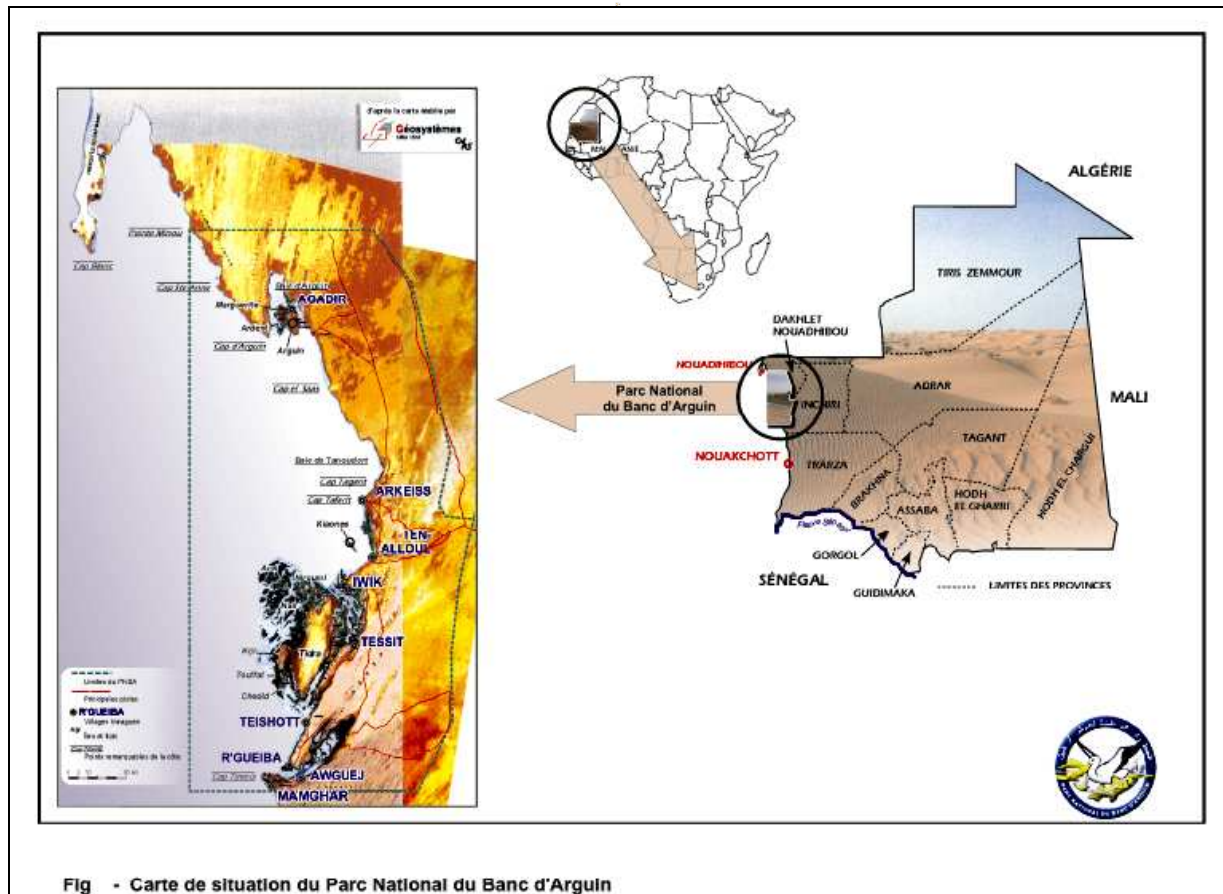


Figure 11 : Situation géographique du Parc National du Banc d'Arguin (PNBA)

## I. Cadre physique, hydrographie et sources d'eau de la zone d'étude

### I.1. Cadre physique : Régions naturelles

La zone étudiée est la partie continentale du PNBA qui couvre une superficie d'environ 5500 km<sup>2</sup> pour une longueur, à peu près égale à 180 Km et une largeur allant de 40 à 50 km selon la latitude. La partie terrestre du PNBA est un paysage plat au relief peu accidenté (Hamada, plateau, falaises, massifs dunaires etc.) soumis à l'action continue du vent. Ce dernier transporte souvent des grains de sable qui entraînent une sédimentation aboutissant à des formations de dunes vives.

Le PNBA fait partie d'un vaste bassin côtier composé de bassins sédimentaires qui s'étendent sur toute la côte atlantique mauritanienne. Ils sont localisés dans une formation récente du Quaternaire à l'ouest et dans une formation continentale du Tertiaire à l'est. Sa portion nord appartient au bassin secondaire-tertiaire sénégal-mauritanien, la dorsale de Rgueïbat. Il est fait de dépôts récents quaternaires et de quelques affleurements un peu plus anciens faisant partie du continental terminal : ce sont le plus souvent des grès (pouvant représenter des dunes fossiles : grès à *Helix*), parfois des calcaires marins ou lacustres ; des dépôts holocènes, des sables, des vases littorales, des plaines caillouteuses... qui recouvrent de vastes surfaces (Monod., 1983). Ces bassins sont constitués par deux aquifères : l'Aquifère généralisé du bassin côtier d'eau salée et l'Aquifère sédimentaire généralisé du bassin côtier d'eau douce.

Nous emprunterons à Hébrard (1978), à Monod (1983) et à Mahé (1985) les données essentielles sur la physio- géographie de la région.

Le Banc d'Arguin est divisé en plusieurs régions naturelles (Figure 12).

#### **I.1.1. Sud- ouest de Souhel el Abiod- Tirersioum**

Cette région située sur la bordure Nord- Est de la baie du Lévrier et qui s'étend sur une cinquantaine de kilomètres de long ne nous intéresse que très peu dans le cadre de cette étude. Nous la décrivons donc de manière succincte.

Le Souhel el Abiod est caractérisé par une morphologie sédimentaire tubulaire avec des assises tendres et dures, gréseuses pour certaines, calcaires et silicifiées pour d'autres. Quant au Tirersioum, il est représenté par des affleurements du type continental terminal formé de grès à tubulures largement érodés et même dénudés donnant des paysages d'aspect général assez plat, parsemés de collines cuirassées et de grès ferrugineux. Le Tirersioum forme trois aquifères, dans les sables et dans les grès argileux du continental terminal et dans les sables du quaternaire. Il alimente les forages de la ville de Nouadhibou

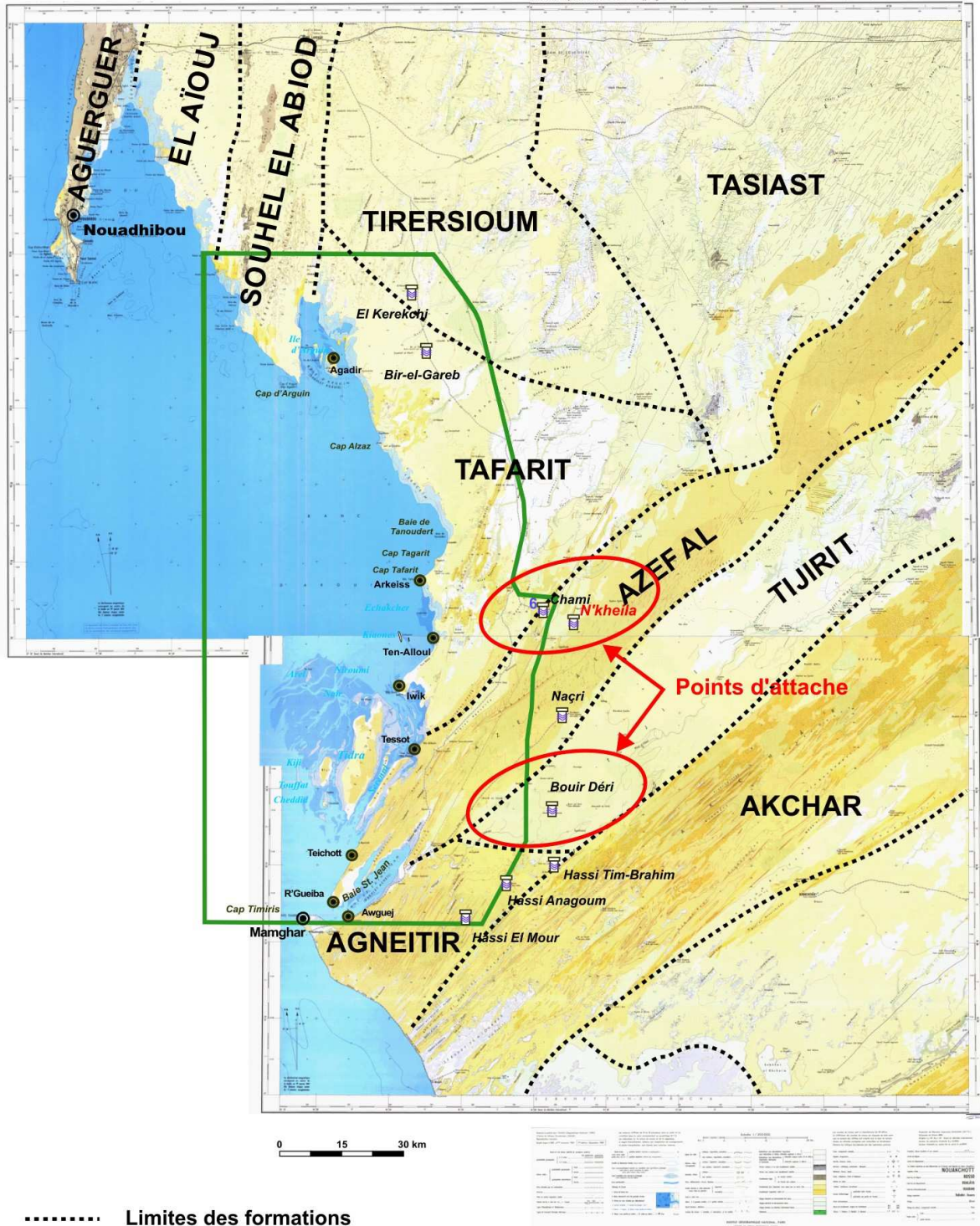


Figure 12 : Régions Naturelles de la Mauritanie occidentale d'après Hébrard (1978) sur fond de feuilles topographiques IGN au 1/200 000

### **I.1.2. Région de Chibka- Chami**

Cette région côtière, limitée au nord par des roches du type "continental terminal", à l'est par le socle cristallin de Tasiast et au sud par les dunes de l'Azeffal, est relativement hétérogène du point de vue de sa structure morphologique. Elle est formée par d'interminables regs totalement plats et dénudés, de longs alignements de collines tabulaires, de petits cordons dunaires très localisés, et de *débadébs* littoraux plus ou moins étendus. Il est important de noter que cette région est traversée par l'unique réseau hydrographique du Banc d'Arguin, l'oued Ech-chibka fortement ensablé et pratiquement fossile, orienté dans l'ensemble nord-est sud-ouest. Cette région est traversée par un réseau hydrographique constitué par l'oued Amrhnas Saheli sur 25 Km, l'oued Zidine sur 40 Km, l'oued Chibka sur 80 Km, l'oued Chrak sur 20 Km et par le Khatt el Khlijâne sur 50 Km. Ce dernier draine essentiellement le Tasiast sur près de 260 Km et vient mourir aux alentours du puits de Chami (Hébrard, 1978 ; Mahé, 1985). Malgré l'ensablement et l'assèchement considérable de ce réseau hydrographique, on y observe toujours des traces de végétation (*Acacia- Panicum, Maerua, Capparis*) d'où l'intérêt de réaliser une telle étude dans cette région.

### **I.1.3. Région de l'Azeffal**

Constitué essentiellement de sable éolien (Ogolien et Akcharien), l'Azeffal est le premier grand massif dunaire que l'on rencontre en descendant vers le sud. Orienté nord-est-sud-ouest, l'Azeffal s'étend sur plus de 400 Km de la Baie du Saint-Jean à Mabrouk et se prolonge même plus loin au nord de l'Erg Makter, par l'Erg Hammami (Monod 1928). Ce massif dunaire est formé de cordons très larges à faible pente dont le plus élevé (+50 m de dénivellation) dénommé Elb-en-Nouss se situe à proximité de la côte. Dans le cadre de cette étude, son extrémité méridionale, vers le littoral, est plus intéressante compte tenu de sa vocation pastorale.

Les cordons dunaires (« *Elb* ») impliquent la présence de couloirs interdunaires (« *gûd* »), et ceux-ci forment par endroit de vastes « graret<sup>1</sup> » comme le graret Agoueïfa. Le fond de ces inter-dunes est fortement ensablé et laisse parfois voir un reg sableux et coquillier qui peut, à proximité du littoral, présenter des plaques salées (*sebkha*). De petites buttes dont le sommet est formé d'une dalle calcaire silicifiée peu épaisse de formation bien antérieure au reg, se rencontrent çà et là.

---

<sup>1</sup> Zones inondées par les crues et pouvant être mises en cultures en conditions favorables.

#### **I.1.4. Tijirit**

Le Tijirit est le couloir qui sépare les cordons dunaires de l’Azefal et l’Akchar. Son origine relativement ancienne date du Tafarien. Ce couloir intermédiaire d’une trentaine de kilomètre de large s’étend du nord- est vers le sud- ouest sur plus de 300 kilomètres. Trois régions peuvent être distinguées : au nord- ouest la région la plus haute correspond aux collines du socle avec des lambeaux de cuirasse ferrugineuse ; la région intermédiaire est une plaine formée par un reg plus ou moins ensablé reposant sur des grés calcaires quaternaires ; l’extrémité sud- ouest du Tijirit, la plus basse, est barrée par le massif dunaire de l’Agneïtir ; la région de Tijirit nous intéresse à son extrême pointe sud-ouest du fait de son importance pastorale. Le Tijirit était drainé par le cours du Khatt des Ogols long de 110 kilomètres environ depuis le Guelb Nich jusqu’à quelques kilomètres au nord est de Ti-n-Brahim où il se perd dans les sables, une vingtaine de kilomètres avant d’atteindre la mer. Aujourd’hui, le Khatt se reconnaît par quelques épineux verts comme les *Acacia raddiana* dans un lit ensablé d’environ 500 m de largeur, en contrebas (environ 5m) d’un reg dénudé (Hébrard, 1978 ; Mahé, 1985).

#### **I.1.5. Agneïtir**

L’Agneïtir constitue le second massif dunaire de sable éolien (légèrement rougeâtre) du PNBA dont les dunes de dénivellation moyenne sont orientées nord, nord- est à sud sud-ouest. Ce massif relie le massif de l’Azefal à celui de Akchar et son origine ogolienne est identique à celle de l’Azefal. Comme son nom l’indique, Agneïtir, hauteurs de buttes de coquillages, cette région est constituée par des formations coquillères en terrasse dont l’origine est sûrement anthropique (Kjökkenmöddings d’*Arca*, cimetière ancien antéislamique : Thilmans, inédit) témoignant d’une occupation humaine sur les dunes qui bordent l’ancien golfe marin. La datation de ces Kjökkenmöddings est identique à ceux du site nord, à industrie lithique, que Hébrard (1978) situe vers  $2640 \pm 120$  ans BP

### **I.2. Hydrographie et sources d’eau**

#### **I.2.1. Oueds, Oglats (Ogols)**

Contrairement à la région d’Adrar où l’on rencontre des sources d’eau superficielle et en plus, des oglats temporaires (Gauthier-Pilters, 1972), il n’existe plus, à l’heure actuelle, une seule source d’eau de surface dans le PNBA et ses environs. Les oueds comme Ech-chibka, Zidine, Aïmou N’Chdoudi etc. et les oglats, se sont asséchés à la suite des grands épisodes de sécheresse qui ont sévi dans toute la Mauritanie. A l’exception de l’oued Ech-chibka dont le couvert végétal est le vestige d’un réseau hydrographique, jadis important, tous les autres oueds sont fortement

ensablés et dépourvus de végétation, à part des annuelles qui se développent après les rares pluies efficaces qui arrosent au PNBA.

### **I.2.2 Points d'eau**

Dans le désert, les problèmes d'approvisionnement en eau restent majeurs, surtout dans le PNBA où les conditions d'abreuvement sont difficiles. Le PNBA et ses environs immédiats offrent pourtant, un nombre non négligeable de puits. Du sud au nord on distingue les puits *Hassi Anagoum*, *Hassi El mour*, *Bouir-ed-Déri* creusés par la tribu des *Oulad Bouhouboyni* et *Hassi Ti-n- Brahim*, *Bouir Ti-n-chit*, *Hassi Naçri*, *Hassi Chami*, *Bir- el- Gareb* et *Morzouba* forés par la tribu des *Ahel Barikallah*. Ces puits traditionnels ont été réhabilités et cimentés par les colons français qui s'en servaient aussi pour leur garnison durant toute la période coloniale (Figure 13 ; Planche n°1, Annexe I).

Parmi tous ces points d'eau le plus important est celui de Chami qui est le premier de ce secteur et comptait 6 puits. Le premier M'Boyrika situé au même endroit que le sixième a été creusé au début de la seconde guerre mondiale. Le second se situe à l'extrême sud de Chami à proximité du cimetière. Le troisième est totalement ensablé, la quatrième est au nord à côté du Talhaya (Acacia) et le cinquième se localise à l'est.

Aujourd'hui la plupart de ces puits sont taris et ceux qui sont opérationnels ont une eau salée et/ou saumâtre (pénétration du "coin" d'eau salée) avec un faible débit et une profondeur atteignant entre 40 et 60 mètres. Alors que les puits et *oglat*s décrits par Gruvel et Chudeau (1909) étaient peu profonds (environ 1,5 à 5 mètres pour les *oglat*s et moins de 30 m pour les puits) et leur eau douce ou saumâtre était abondante. Les points d'eau les plus importants du PNBA sont taris. Au mois d'octobre 2002, les puits de Chami - premier point d'eau douce de toute la zone, autrefois d'une importance capitale pour l'ensemble de la population de la région (les nomades, Imraguen, passagers, colons et animaux) à cause du haut débit et de la bonne qualité de leur eau - étaient asséchés. Seuls Ceux de *Hassi Anagoum*, de *Hassi El mour*, de *Hassi Naçri* et de *Bouir-ed-Déri* étaient opérationnels mais avec un débit très faible. Il existe fort heureusement, un nouveau point d'eau, le « sondage de *N'Kheila* », situé hors du PNBA vers la limite est, à quelques kilomètres de Chami, mis en service en 2001 et qui alimente les populations humaine et animale. Il comporte deux forages dont l'un, est équipé d'une pompe électrique alimentée par des panneaux solaires photovoltaïque alors que le second, plus traditionnel, dispose d'une margelle cimentée.



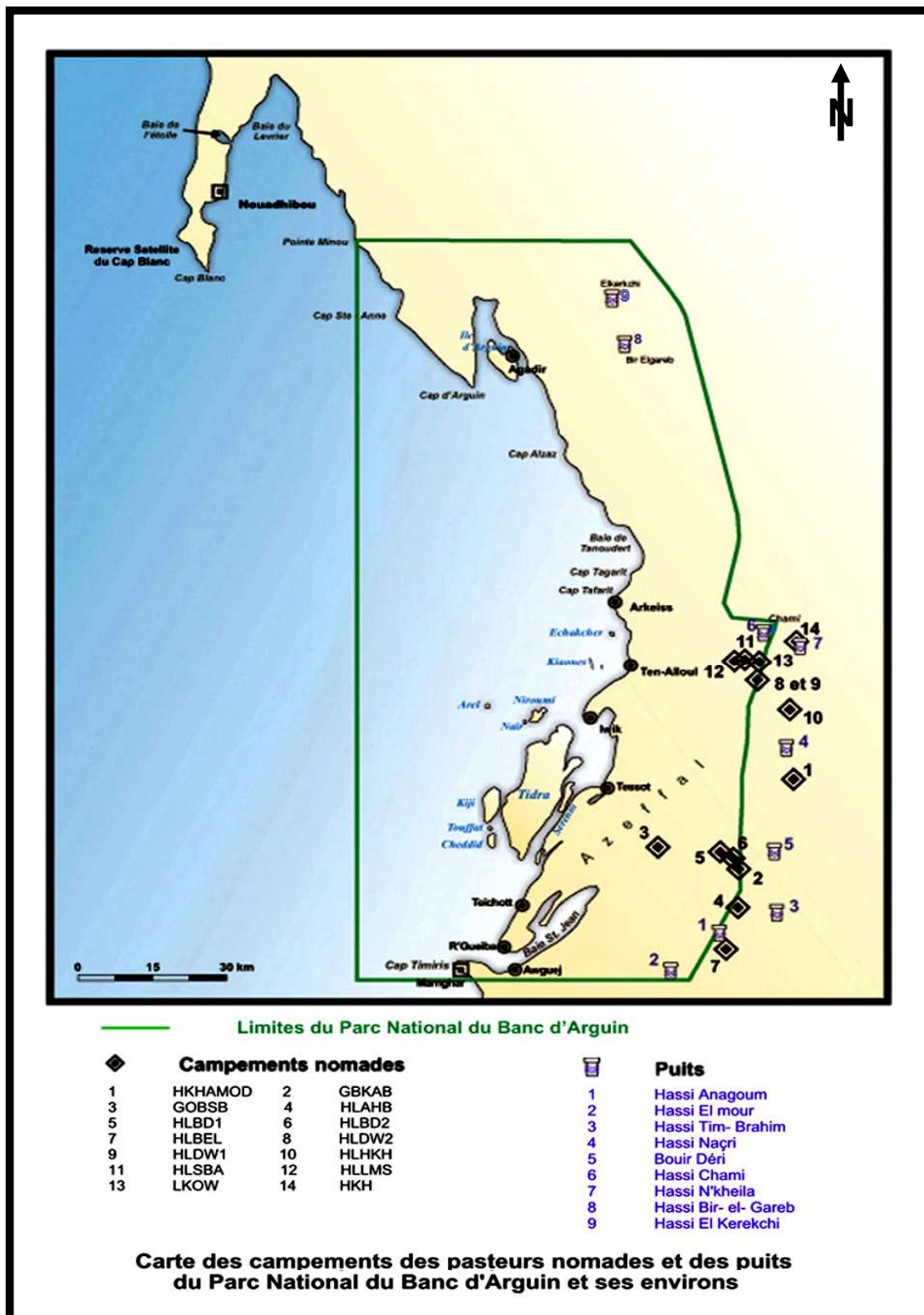
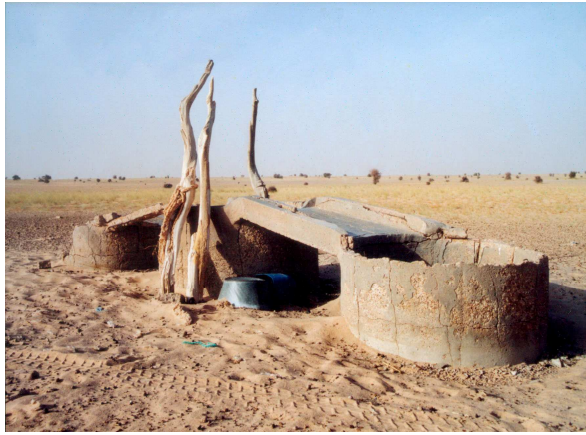


Figure 13 : Carte des puits et campements des points d'attaché traditionnels des pasteurs nomades du Parc National du Banc d'Arguin et ses environs

**PLANCHE N° 1: Puits du Parc National du Banc d'Arguin (PNBA) et ses environs**



Puits de Tim Brahim

(© J. Planquette)



Puits de Hassi El mour

(© A. Correra)



Puits d'Anagoum

(© A. Correra)



Puits de Naçri

(© A. Correra)



Puits de Bouir Ed-déri

(©A. Correra)



Puits de Chami 1

(©A. Correra)





Puits de Chami 2

(© A. Correr)



Puits de Chami 3

(©A. Correr)



Puits de N'Keila

(©A. Correr)



Puits de Bir El Gareb

(©A.Correr)

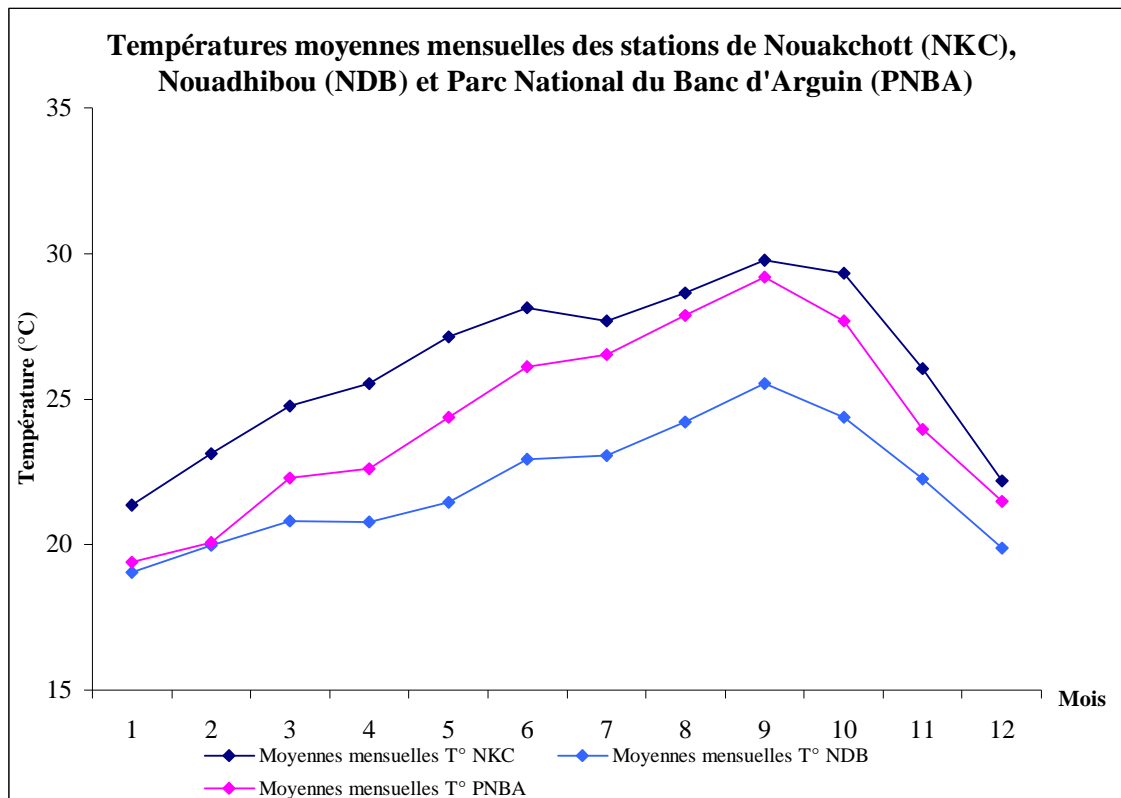
## **II. Les conditions climatiques**

Il n'est pas aisé de déterminer les caractères généraux des conditions climatiques (pluviosité, température, humidité) du PNBA du fait de l'absence d'une station météorologique jusqu'à une date récente (installation en novembre 2002 d'une station météorologique à Iwik à quelques dizaines de mètres de la mer. Du fait de l'humidité élevée qui règne sur le littoral (facilement 100 %), la Station météorologique d'Iwik enregistre des températures de l'ordre de **25,94 °C** et **24,41 °C en mai** alors qu'à la même période, dans le continent, la chaleur est torride. Par conséquent, les données obtenues ne reflètent pas les conditions climatiques de tout le territoire du PNBA. De plus, ces données présentent des lacunes car pour le mois d'avril 2003, aucune valeur n'a été enregistrée (nous ignorons la cause de cette défaillance). Or, pour effectuer l'étude climatologique d'une région, il est indispensable d'avoir une série des données météorologiques sur un pas de temps de l'ordre de la décennie. C'est pour cette raison que nous utilisons celles des stations de Nouakchott et de Nouadhibou qui encadrent le PNBA respectivement au sud et au nord. En effet, toutes les études antérieures réalisées dans cette zone se sont référées aux données de ces deux stations. D'ailleurs, selon Mahé (1985) les conditions climatiques de la station de Nouadhibou sont approximativement les mêmes que celles qui règnent au PNBA.

A titre indicatif, nous représenterons, tout de même, les courbes des données de la station d'Iwik (PNBA) établies sur deux années (2003 et 2004).

### **II.1. Température**

Les températures sont dans l'ensemble modérées dans les deux stations. Les moyennes mensuelles sont généralement plus faibles à Nouadhibou (amplitude 6,49°C) qu'à Nouakchott (amplitude 8,41°C). Elles augmentent lentement depuis le mois de janvier jusqu'au mois de juin où elles atteignent un premier maximum car en cette période de l'année le soleil est au zénith. Puis une légère baisse intervient à la station de Nouadhibou pendant l'hivernage (juillet août septembre : ciel nuageux ou pluie). Un second maximum (maximum principal) s'observe au mois de septembre à cause de l'influence océanique qui le décale jusqu'au mois de septembre. Ensuite, la température s'adoucit vers le mois de novembre (Figure 14)



**Figure 14 :** Températures moyennes mensuelles des stations de Nouakchott (NKC), Nouadhibou (NDB) et Parc National du Banc d'Arguin (PNBA)

## II.2. Régime des pluies de la « région » PNBA

Le PNBA, situé dans une zone appartenant au Sahara occidental proprement dit, région très défavorisée sur le plan pluviométrique (entre les isohyètes 75 et 40 mais ne recevant, depuis plusieurs années, guère plus de 10 mm, Gowthorpe, 1993), est à plusieurs centaines de kilomètres au nord de la zone sahélienne où commence à se faire sentir la régularité des pluies d'hivernage. Il présente une situation assez complexe où l'influence de divers gradients nord- sud et ouest- est, et celle de l'océan, vont pouvoir déterminer, entre autres, différentes subdivisions floristiques.

Le régime pluviométrique des stations de Nouadhibou et de Nouakchott, est simple (Figure 15). Il se caractérise par deux saisons bien individualisées, une longue saison sèche suivie d'une courte saison de pluies et par la faiblesse des moyennes pluviométriques mensuelles qui n'atteignent que 50 mm à Nouakchott et moins de 10 mm à Nouadhibou. Le maximum pluviométrique se produit au mois d'août. A cette période les pluies sont engendrées par la mousson. Cependant, il existe des pluies de saison froide qui, généralement, sont relativement faibles mais peuvent être, parfois très importantes. Ainsi, à Nouakchott, il a plu 47,70 mm (25 %

du total annuel) au mois de décembre 1975, 68,2 mm (soit 30 % du total annuel) au mois de décembre 1996 et à Nouadhibou 20,40 mm (soit 84 % du total annuel) au mois de novembre 1971.

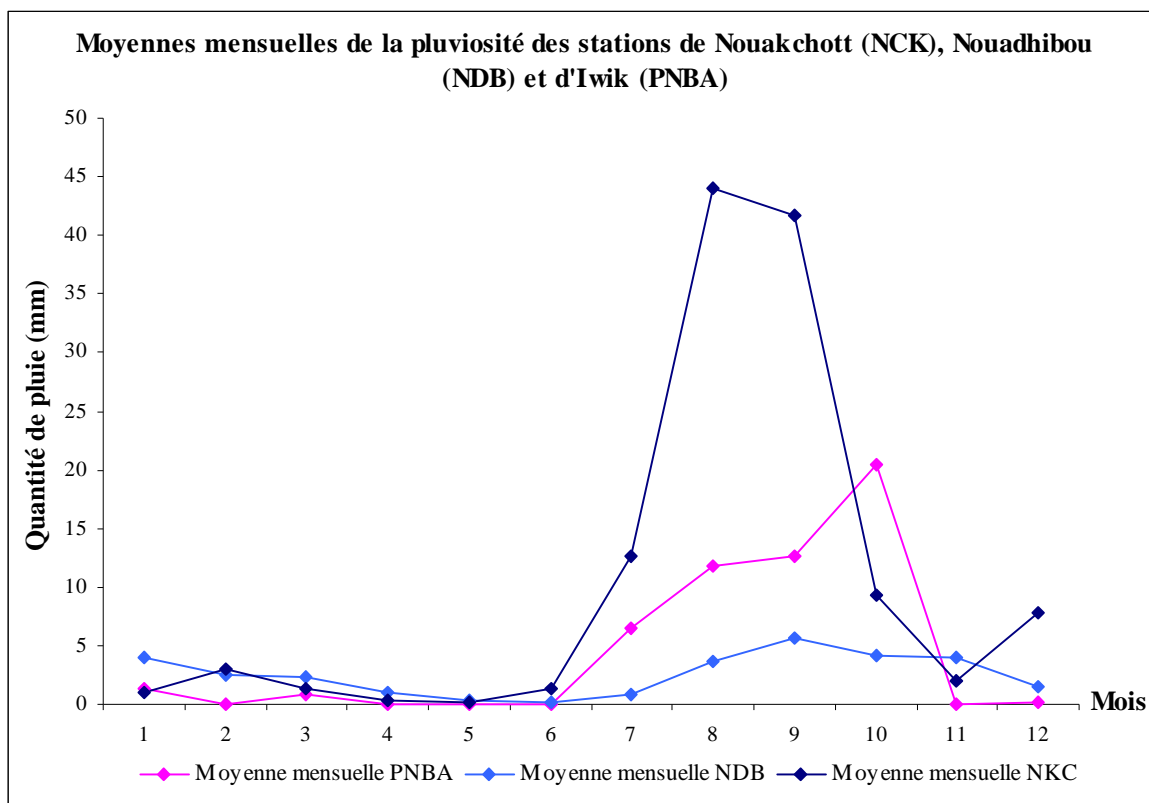
Dans les deux stations, pour l'évolution générale de la pluviosité, on note que deux décennies successives sont sèches à Nouakchott (sécheresse des décennies 1970 et 1980) alors qu'à Nouadhibou elles sont au nombre de trois (1960, 1977, 1980 et 1990) avant de revenir au même niveau que la moyenne calculée durant 73 ans (figure 16).

La station de Nouadhibou reçoit de très faibles quantités de pluies, la moyenne sur 73 ans (de 1931 à 2004) étant seulement de 24,34 mm avec 104,4 mm en 1938 pour l'année la plus pluvieuse et 0 mm en 1977. Par contre, la Station de Nouakchott enregistre des quantités de pluies plus importantes avec une moyenne de 111,2 mm sur 73 ans, un total annuel de 267 mm en 1956 (année la plus pluvieuse entre 1931 et 2004) et 2,7 mm en 1977 (Figure 16). Par rapport à la moyenne déjà très faible, la station de Nouadhibou enregistre des totaux pluviométriques annuels plus faibles que la moyenne établie sur 73 ans, alors que celle de Nouakchott accuse un total inférieur à la moyenne de Nouadhibou sur 73 ans seulement pendant quatre années (1971, 1977, 1983 et 1984). Encore faut-il remarquer que les chutes de pluie sont intercalées entre de longues périodes de sécheresse complètes si l'on compare les moyennes décennales à la moyenne calculée sur 73 ans. D'où une irrégularité très frappante aussi bien au niveau des saisons qu'au niveau des moyennes mensuelles, annuelles et décennales. Il n'est tombé à Nouadhibou qu'un total annuel de 4,8 mm en 1935 alors que l'année suivante il a plu jusqu'à 102,1 mm puis 2,4 mm en 1937 contre 104,4 mm en 1938, 8,6 mm en 1948 contre 90,1 mm en 1949 et enfin 67,7 mm en 2000 contre 2 mm en 2001. Aussi, il faut ajouter que ces chiffres correspondent à des pluies tombées en quelques jours (moins de 10 jours) dans une seule année. A Nouakchott, ces écarts sont peu perceptibles, excepté les quatre années pendant lesquelles la quantité de pluies enregistrée était inférieure à la moyenne de Nouadhibou établie sur 73 ans. A Nouakchott, les conditions pluviométriques tendent vers le retour au régime normal observé à partir des années 90 quoique qu'elles soient encore irrégulières

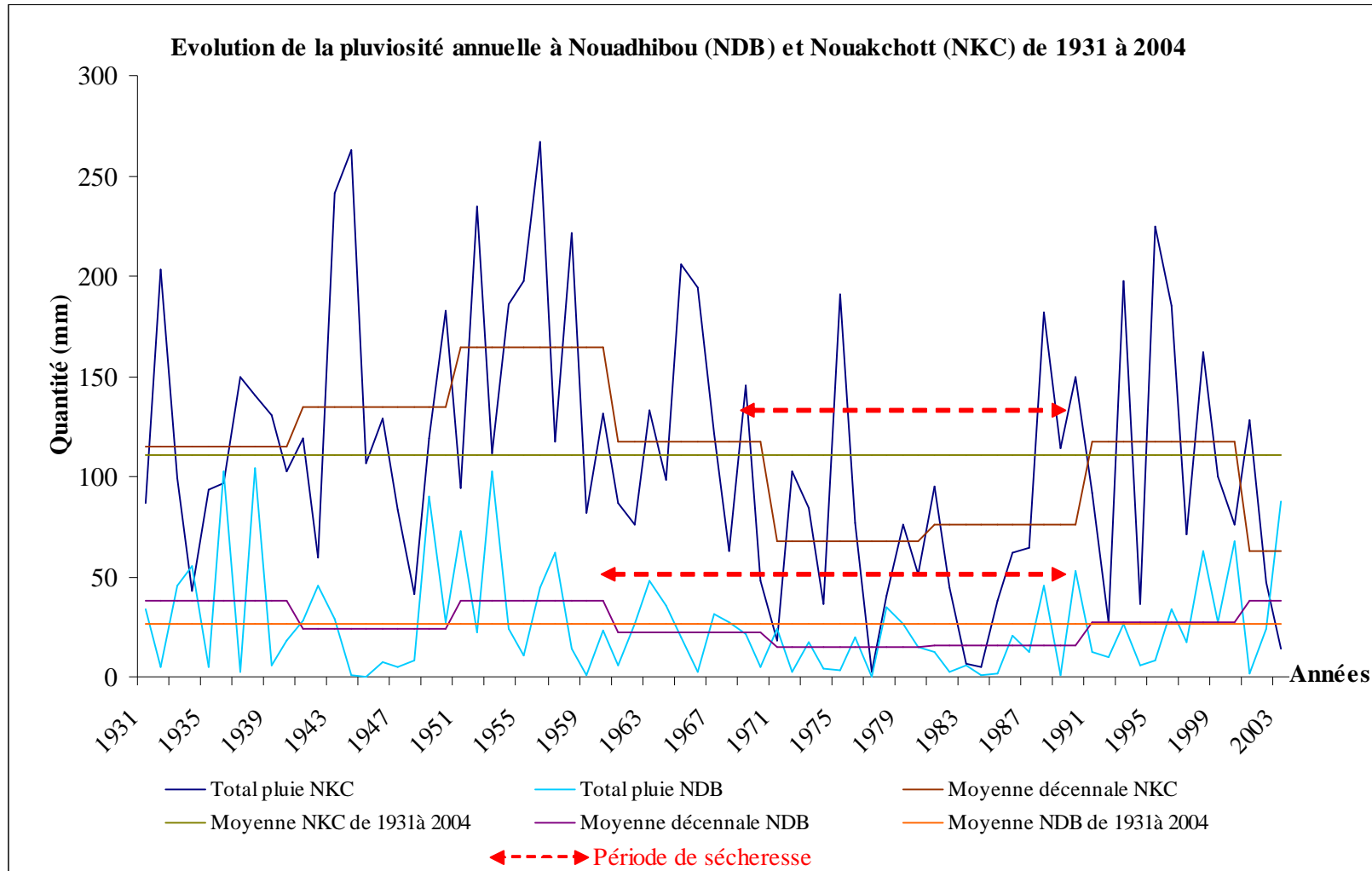
Ces données montrent une grande variabilité interannuelle aussi bien à Nouakchott qu'à Nouadhibou. Cependant, la moyenne pluviométrique sur les 73 ans est 4 fois plus élevée à Nouakchott (111,2 mm) qu'à Nouadhibou (26,17 mm). Ces deux stations présentent donc des contrastes très importants du strict point de vue du régime pluviométrique. Ces contrastes sont renforcés par le fait qu'à Nouadhibou, la période déficitaire est beaucoup plus longue que celle de Nouakchott. Selon Hébrard (1978), Nouadhibou ne reçoit un total annuel supérieur à 50 mm

qu'une fois tous les 6 ans. De plus, les quantités d'eau reçues sont insuffisantes pour la régénération et le maintien d'une végétation et en particulier pour ceux des espèces annuelles.

Enfin, en se basant sur la mémoire des pasteurs nomades dont la riche tradition orale est connu depuis fort longtemps, une estimation qualitative des pluies du PNBA a été réalisée à l'aide d'enquêtes auprès des personnes ressources sur le terrain (Tableau 4 ; Corraera, 2001). Sur ce tableau on remarque l'absence de pluies au PNBA entre 1970 et 1985. Cette période correspond exactement à l'épisode de sécheresse observé sur la figure (16) qui illustre l'évolution de la pluviosité annuelle à Nouadhibou et à Nouakchott de 1931 à 2004. Cela montre qu'il existe une remarquable cohérence entre l'appréciation de la pluviosité par les pasteurs nomades du PNBA et les courbes établies à partir des données pluviométriques enregistrées par les deux stations météorologiques.



**Figure 15** : Moyennes mensuelles de la pluviosité des stations de Nouakchott (NCK), Nouadhibou (NDB) et d'Iwik (PNBA)



**Figure 16 :** Evolution de la pluviosité annuelle à Nouadhibou (NDB) et Nouakchott (NKC) de 1931-2004

ANNEES	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
2000								←	+	→		
1999								←	-	→		←+
1998								←	++	→		
1997								←	-	→		
1996								←	++	→		
1995								←		++	→	→
1994								←	+	→		
1993								←	-	→		
1992								←	-	→	←+	→
1991								←		+	→	
1990								←	+	→		
1989								←	++	→		
1988	←+							←	+	→		
1987								←	+	→		
1986								←	+	→		
1985								←	-	→		
1984								←	-	→		
1983								←	-	→		
1982								←	-	→		
1981								←	-	→		
1980								←	-	→		
1979								←	-	→		
1978								←	-	→		
1977								←	-	→		
1976								←	-	→		
1975								←	-	→		
1974								←	-	→		
1973								←	-	→		
1972								←	-	→		
1971								←	-	→		
1970								←	-	→		
1971								←	-	→		
1970								←	-	→		
1969								←	+	→		
1968								←	+	→		
1967								←	++	→		
1966								←	+	→		
1965								←	+	→		
1964								←	+	→		
1963								←	+	→		
1962								←		+++	→	→
1961								←		+++	→	→
1960								←		++	→	→

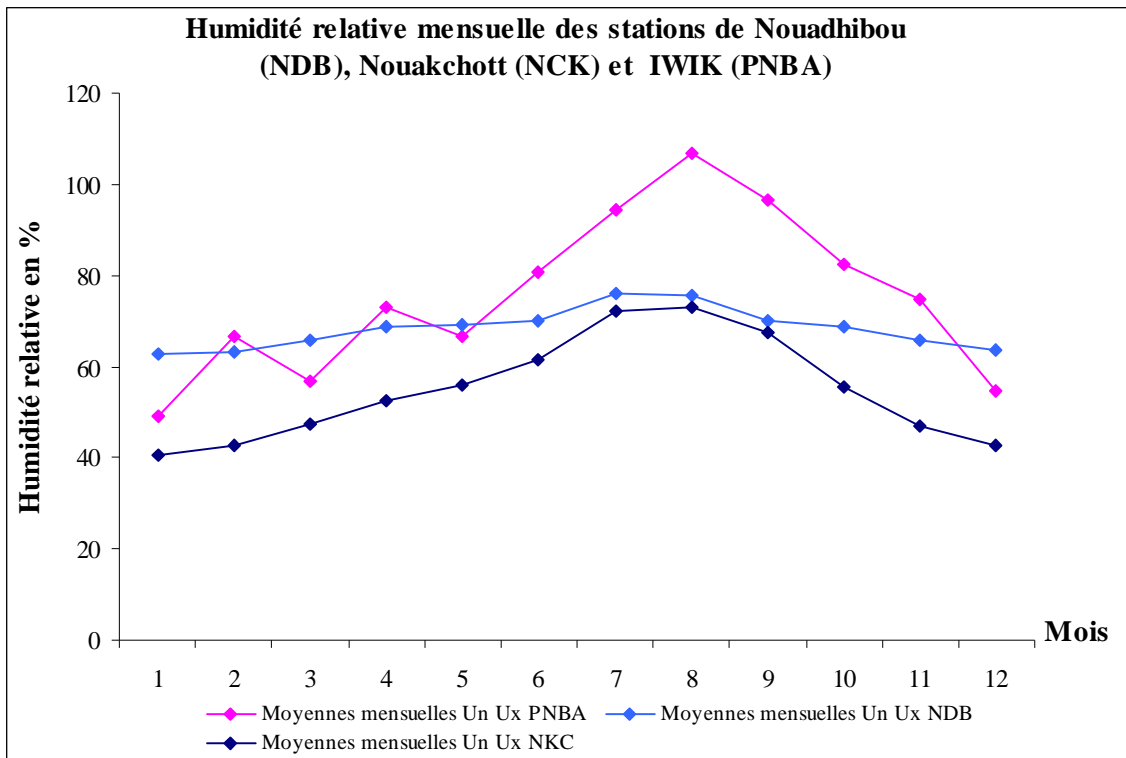
**Tableau 4 :** Appréciation de la pluviométrie par les pasteurs nomades du PNBA  
 (+++): grande pluie «*Minequib*»; (++): pluie moyenne «*Marvague* » ; (+): petite pluie «*Nouss ziraa*» (-) néant «*Mow vi guetra* »

### **II.3. Humidité relative et précipitations occultes (Brouillard, rosée)**

L'humidité relative est élevée dans les deux stations. Entre 1949 et 2004, celle de Nouakchott enregistre un minimum mensuel de 23,4% au mois de février et un maximum mensuel de 88,3 % au mois d'août (Figure 17). L'humidité maximale observée au mois d'août à la station de Nouakchott coïncide avec le pic des pluies. De fait, il peut s'agir d'une corrélation entre le maximum de pluies et celui de l'humidité. A la même période, la station de Nouadhibou relève une humidité plus forte avec un minimum mensuel de 42,23 % au mois de février et un maximum mensuel 91,60 % au mois de juillet. Cela s'explique par le fait que Nouadhibou se situe à proximité du centre d'action de l'anticyclone des Açores qui produit un alizé maritime frais et une forte humidité presque toute l'année. Celui-ci perd ses composantes maritimes au fur et à mesure qu'il pénètre à l'intérieur du continent (alizé maritime « continentalisé »).

Si les précipitations sont rares et insuffisantes, elles sont cependant compensées par l'abondance de brouillards et des rosées, des condensations occultes résultant d'une humidité très élevée. Naegéle (1960), explique ainsi la présence, en certains points, d'escargots, de cloportes et de lichens. Selon Th. Monod (1983), *« il serait à peine paradoxal de parler ici d'un Sahara plus ou moins humide... et où les amplitudes thermiques restent, sur la côte, relativement faibles. Ce qui limite les écarts de températures. Les mécanismes qui peuvent expliquer ces faits relèvent essentiellement de trois facteurs plus ou moins reliés. Il s'agit du souffle de l'alizé maritime boréal quasi-permanent, frais et relativement humide, de l'upwelling et de la présence d'un courant général Nord- Sud froid, dit « des Canaries » qui explique par exemple la descente vers le sud d'éléments septentrionaux comme les phoques moines ».*





**Figure 17 :** Humidité relative mensuelle des stations de Nouadhibou (NDB), Nouakchott (NCK) et PNBA (IWIK)

## II.4. Principaux vents

Les vents soufflent toute l'année et sont de dominance nord-ouest à nord-est avec des contrastes bien marqués entre le littoral et le continent où règne une chaleur torride aux mois de juin, de juillet et d'août. Des vents de sable diurnes soufflent très intensément - visibilité à moins de 50 mètres - surtout aux mois de février et de mars. Dans le PNBA soufflent trois « types » vents.

### II.4.1. Alizé maritime

Le littoral est dominé par l'alizé maritime. Celui-ci souffle continuellement entre le mois de janvier et le mois de juillet ; le reste de l'année les vents sont continentaux. L'alizé maritime a une influence perceptible sur la végétation, c'est pourquoi celle-ci est généralement verte toute l'année sur le littoral mais l'est moins dans la partie terrestre du PNBA. Ceci s'explique par l'apport continu de l'humidité générée par la rosée et par le brouillard sur le littoral, particulièrement entre le mois de mars et le mois de mai et durant les mois de novembre et de décembre.

## **II.4.2. Harmattan**

L'harmattan, vent sec et chaud de secteur nord- est, souffle sur le PNBA entre le mois de mars et le mois de juin. L'action de l'harmattan est souvent combinée à celle des alizés (Hébrard, 1978). Ainsi, orientés nord- est et sud-ouest, les massifs dunaires de l'Azeffal et de l'Akchar sont balayés par ces deux courants atmosphériques.

## **II.4.3. Mousson**

Il s'agit là des derniers souffles de la mousson guinéenne qui viennent s'atténuer dans le territoire du PNBA et qui apportent avec eux les quelques rares pluies.

## **III. Population et activités**

La population du PNBA est estimée à 1500 habitants et comprend deux communautés étroitement liées depuis des siècles. Une communauté d'origine arabo-berbère, communément appelé Maure. La seconde constituée par des pêcheurs, les Imraguen est issue d'un métissage entre trois peuples : les Bafours, la plus ancienne population noire, les berbères arrivés sur le territoire à partir du XIV<sup>ème</sup> siècle et les esclaves noirs rescapés de la traite à destination du Brésil au début du XVIII<sup>ème</sup> siècle (Revol 1937).

- Les Imraguen (pêcheurs) groupe « multi-éthnique » constituent essentiel de la population et occupent neuf villages répartis le long de la côte (Hatti & Worms, 1998). Fondamentalement, les Imraguen sont restés des nomades que les vicissitudes de l'histoire ont poussé, saisonnièrement d'abord, puis de façon permanente, vers le littoral et les activités de pêche. (Photo 3) ;
- Les pasteurs nomades Maures, entité mobile, présente plus ou moins en permanence dans le PNBA (Photo 4). C'est cette entité qui retiendra notre attention tout le long de cette thèse.

Les ressources naturelles du PNBA font l'objet de deux types d'exploitation : la pêche pratiquée par les Imraguen dans la partie maritime et le pastoralisme extensif par des pasteurs nomades dans sa partie terrestre.



**Photo 3** : Imraguen dans les eaux du Banc d'Arguin **Photo 4** : Pasteurs nomades au puits de Bouir déri

### III.1. Imraguen (pêcheurs)

Dans les limites du PNBA, les Imraguen occupent, entre l'île Arguin et le Cap Timiris, une série de 9 villages permanents. Il s'agit, du nord au sud, d'Agadir, Arkeiss (village de nomades), Ten Alloul, Iwik, Tessit, Teichot, R'Gueiba, Awguej et Mamghar. Le nombre d'habitants varie de 20 à Awguej à près de 700 à Mamghar (Hatti & Worms, 1998 ; Worms, 1999).

Ces Imraguen pratiquaient la pêche artisanale basée sur des savoir-faire ancestraux empiriques et sur une connaissance empirique approfondie du comportement des poissons. Les produits de leur pêche n'étaient destinés qu'à l'autoconsommation et ce n'est qu'au début du XX<sup>ème</sup> qu'ils se sont tournés vers une commercialisation de leurs produits de pêche suite à la signature d'un contrat avec la Société Industrielle des Grandes pêches (SIGP). Ces produits étaient essentiellement destinés au marché internationale, notamment, le Ghana, pour les poissons salés et séchés et le sud de l'Europe pour la poutargue (Worms & Ould Eïda, non publié). Actuellement, ils aspirent au développement socio-économique en valorisant leurs produits tout en maintenant la pêche traditionnelle à pied des mulets (surtout le mulet jaune, *Mugil cephalus*) au cours de la migration de ces derniers en hiver vers le sud. En effet, dès les années 1990, compte tenu de l'augmentation de la demande de poissons et d'autres produits halieutiques frais dans les grandes villes du pays et aussi de l'ouverture de nouveaux marchés en Europe, en Asie du Sud-est et plus récemment en Afrique de l'ouest, les Imraguen se sont tournés vers la pêche d'autres espèces de poissons (mérus, courbines, dorades, soles, turbots, capitaines, thons etc.) mais aussi des requins et des raies etc. Ces poissons dits nobles sont destinés surtout à l'exportation vers les pays européens et les poissons séchés (Guedj) vers les pays comme le Ghana et le Sénégal. Quant aux requins, leurs ailerons sont séchés et exportés vers l'Asie du Sud-

est. Les œufs de mulets jaunes sont transformés en poutargue destinée au Maghreb, à l'Espagne et à l'Italie (Hatti & Worms, 1998 ; Planquette, 2004). Les Imraguen participent activement à l'élaboration du plan de gestion raisonnée des ressources halieutiques initié en 1998 et ce, en collaboration avec les autorités du PNBA au travers des projets et les programmes financés par des partenaires nationaux et internationaux.

### **III.2. Pasteurs nomades**

La partie terrestre, appartenant au domaine pastoral saharien, est occupée de manière discrète par des pasteurs nomades depuis plusieurs siècles. Ces derniers mènent un mode de vie ancestral basé sur un système pastoral extensif en élevant des dromadaires et, dans une moindre mesure, des chèvres et des moutons. Cette entité était relativement isolée des grands mouvements d'urbanisation et de "modernisation" du reste de la population mauritanienne. Ces nomades appartiennent aux tribus des Oulad Bou Sba, Ahel Barikallah, des Oulad Ahmed Ben Daman, des Oulad Delim, des Ahel Gorah, des Oulad Bouhouboyni, représentées et rattachées à celles des régions à grand rassemblement de dromadaires.

L'économie traditionnelle de toutes ces tribus, imposée d'ailleurs par les conditions éco-climatiques locales, n'a pas fondamentalement changé ; les campements se déplacent par petits groupes tributaires à la fois des points d'eau, dont beaucoup restent temporaires, et des pâturages dont certains sont semi-permanents (arbres, buissons et graminées vivaces) mais dont beaucoup, et parmi les meilleurs, dépendent des rares pluies : les éphémérophytes « *acheb* »<sup>1</sup>, végétation fugace, verte et succulente que font pousser les rares averses efficaces. Ces pasteurs nomades se fixent en leur point d'attache, généralement non loin des puits, où ils campent pendant la saison sèche chaude.

L'île de Tîdra, séparée de la terre ferme par un chenal guéable lors des marées basses de vives eaux, faisait jadis l'objet d'une exploitation pastorale par les troupeaux des nomades, mais sans pluie, plus de « *r'bia, acheb* ». Il en est de même pour le *Foum el Trig* durant les années favorables. Aujourd'hui ces secteurs de pâtures sont abandonnés par les nomades à cause des périodes de sécheresse qui ont sévi dans le PNBA (Monod, 1983).

### **III.3. Relations entre Imraguen et pasteurs nomades**

Les pasteurs nomades et les Imraguen sont liés depuis des siècles par des relations soutenues. Ces relations étaient "plutôt" une dépendance des Imraguen, vis-à-vis des pasteurs

---

<sup>1</sup> Végétation fugace conditionnée aux écoulements pluviaux

nomades du PNBA. En effet, les Imraguen étaient les *Zanaga* (bergers) des pasteurs nomades ; et par la force des choses ils sont devenus au fil du temps des pêcheurs pour acquérir leur indépendance. Néanmoins les relations de tributarisme ont toujours existé entre les *Zanaga* et les pasteurs nomades. Ces *Zanaga* prenaient le nom des tribus de pasteurs nomades auxquelles ils sont rattachés. La majeure partie des Imraguen est d'origine de la tribu des *Ahel Barikallah* mais pour leur sécurité, ils sont rattachés aux tribus guerrières qui les protègent contre les *razzias*.

Le tributarisme avéré et « aboli » par les colonisateurs au tout début du XX<sup>ème</sup> siècle est resté très présent jusqu'à l'orée du XXI<sup>ème</sup> siècle. Mais suite à de profonds bouleversements socio-économiques, cette dépendance s'est estompée laissant place à des échanges entre les nomades et les Imraguen. Gruvel et Chudeau (1909) rapportent que les nomades venaient avec leurs dromadaires ou, plus souvent, avec des ânes, chercher des chargements de poissons secs, qu'ils échangeaient contre du mil, des guinées<sup>1</sup>, des moutons, des chèvres etc. et qu'ils emportaient dans leur campement respectif. D'ailleurs, le village de Mamghar était un marché florissant et aussi un carrefour de troc entre nomades et Imraguen. Ce village, d'habitude, peu peuplé, voyait régulièrement les effectifs de sa population augmenter à certaines périodes de l'année du fait de l'arrivée massive de nomades commerçants chargés de marchandises. Ces échanges et ces relations persistent encore mais sous une autre forme. En effet la plupart des Imraguen possèdent des dromadaires et des petits ruminants qu'ils confient aux nomades ou à des bergers salariés. Pendant la saison des pluies des « bonnes années », les femmes et les enfants Imraguen migrent en brousse (partie terrestre du PNBA) avec des provisions (poissons secs et séchés /salés : « Tichtar ») pour une cure de lait chez les pasteurs nomades. En saison sèche, ces populations Imraguen regagnent le littoral pour rejoindre leurs hommes qui sont restés en mer pour pêcher.

#### **IV. Efforts déployés par les partenaires du PNBA**

Lors de la création du Parc National du Banc d'Arguin en 1976, les autorités mauritaniennes ont souhaité que les activités traditionnelles (pêche et pastoralisme) s'intègrent harmonieusement dans les objectifs de conservation de la nouvelle entité (Monod., 1983). Le PNBA a reçu dès sa création le soutien du Ministère Français de la Coopération et, compte tenu de son importance internationale pour la conservation de la nature, celui plus modeste du Fond Mondial pour la Nature (WWF) et de l'Union Mondiale pour la Nature (UICN).

---

<sup>1</sup> Coupon de tissus utiliser pour confectionner des vêtements et des turbans les populations.

Le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) s'est intéressé dès l'origine à l'avenir de ce parc en créant, à l'initiative de Théodore Monod auquel s'étaient associés Jean Claude Lefeuvre et François Roux, l'association « les Amis du Parc National du Banc d'Arguin ». Tous les trois ont participé au colloque organisé sur place en 1982, colloque au cours duquel il fut recommandé de créer une structure permettant de fédérer et coordonner les appuis internationaux consacrés à ce parc. C'est ainsi que sous le parrainage prestigieux du Président de la République Islamique de Mauritanie engagé personnellement pour la conservation du Banc d'Arguin et sous l'impulsion personnelle du Docteur Luc Hoffmann, la « Fondation Internationale du Banc d'Arguin » (FIBA) fut créée en 1986 par un ensemble d'organisations nationales et internationales.

De 1995 à 1999, le Fonds International pour le Développement de l'Agriculture (FIDA) a apporté sa contribution au travers d'un projet de développement communautaire villageois qui a eu des résultats probants. Plus récemment encore, en 2001, la Coopération Allemande – GTZ est intervenue par le biais « d'un appui institutionnel et technique » d'une durée de 8 ans reparti en trois phases. Grâce à cette coordination des partenaires, le PNBA a pu bénéficier entre autres :

- d'un appui institutionnel permettant, au moyen de plans directeurs successifs, de textes réglementaires et de procédures administratives, de répondre aux priorités les plus urgentes, à savoir systèmes de gestion efficace, protection des ressources, développement de la recherche ;
- d'un appui technique au niveau des équipements, de la surveillance, de la formation du personnel pour améliorer les infrastructures locales à savoir l'électrification de certains villages par des éoliennes, la construction de locaux à usage collectif, la mise en place de moyens de communication entre les villages (Radio VHF et HF), la restauration et la construction de la flottille de lanches (mises en place d'un chantier naval à R'gueïba).
- d'un appui au développement durable permettant d'améliorer les conditions de vie des Imraguen sans pour autant compromettre les ressources naturelles du PNBA et d'obtenir un soutien promotionnel permettant d'inscrire le PNBA dans le réseau des parcs nationaux de renommée internationale mais également de le faire connaître aux Mauritaniens.

**DEUXIEME PARTIE**  
**RESULTATS**

**CHAPITRE IV**  
**VEGETATION DU PNBA, GROUPEMENTS**  
**VEGETAUX ET HABITATS**



## INTRODUCTION

L'intégralité de la région du Banc d'Arguin a fait l'objet d'explorations par de remarquables chercheurs, botanistes, naturalistes, géographes ou spécialistes du pastoralisme comme Murat, M, R. Chudeau & A. Gruvel, R. Maire, R. Naurois, A. Naegéle, Th. Monod, B. Lamarche, A. T. Dia & G. De Wispelaere etc. pour ne citer que ceux là. Mais les premières notes sur la végétation de la région du Banc d'Arguin ont été prises par des explorateurs et des itinérants aventuriers à la recherche de nouveaux horizons ; elles remontent à la découverte de l'île d'Arguin au XV<sup>ème</sup> siècle par Valentin Fernandes, lors des expéditions portugaises, reprises et étudiées par Cenival et Monod dans leur publication sur la description de la côte d'Afrique en 1938 (Lamarche, 1998).

Le PNBA est un désert côtier à caractère particulier. Sa végétation est plus complexe que l'on ne pense du fait de l'absence de limites précises et bien définies entre la végétation littorale et celle du continent. Le Cap Tifarit en est un exemple patent : de la mer on passe directement à la végétation continentale après la falaise (Lamarche, 1998). Cette région souvent qualifiée de désertique est loin de l'être, elle est au contraire « riche » en espèces végétales pour un domaine saharien. A ce titre, dans la région du Banc d'Arguin, Monod a observé et recensé 227 espèces (Mahé, 1985) et a récolté 186 espèces lors de ses missions en 1939, 1977, 1978, 1983 et 1984 (De Wispelaere, 1996). Pour leur part, Dia et de De Wispelaere (1993- 1996) ont réalisé 111 relevés dans le territoire du Banc d'Arguin dans le cadre du Projet Biodiversité du Littoral Mauritanien (BLM). Une partie des données et notamment celles de Lamarche (1998) ont été reprises dans la thèse de Diagona (2005) qui cite 196 espèces végétales présentes dans le PNBA.

Du point de vue biogéographique, le PNBA est une région charnière où se rencontrent les limites de deux empires floraux Holarctis et Palaeotropis. En effet, il abrite en même temps des espèces végétales qui y trouvent leur limite de répartition septentrionale comme méridionale. Monod cité par Lamarche (1998) a signalé l'association de deux espèces *Avicennia africana* - *Spartina maritima* la première septentrionale, celle des mangroves Ouest-Africaines (*Avicennia africana*) et la seconde méridionale, celle de la prairie amphibie Nord Atlantique (*Spartina maritima*). La cohabitation d'espèces végétales d'eau douce, d'eau saumâtre et d'eau marine renforce encore le caractère de carrefour biogéographique du Banc d'Arguin.

Il est également important de noter l'existence des relations floristiques au niveau océanique entre le Sahara occidental, la Mauritanie, le Maroc et les Canaries. Ceci est valable pour la région du Banc d'Arguin et pour l'ensemble du pays. Mais le phénomène est plus perceptible dans la presqu'île du Cap Blanc où, selon Lamarche (1998), se rencontrent des espèces méditerranéennes (*Ononis tournefortii*, *Atriplex glauca*, *Mesembryanthemum nodiflorum* etc.), des espèces saharo-sindiennes (*Lotus jolyi*, *Stipagrostis acutiflora*, *Anabasis articulata* etc.) et des espèces macaronésiennes (*Traganum moquinii*, *Bassia tomentosa* etc.). Parmi les endémiques citons *Pulicaria burchardii*, *Nauplius Schultzii*, *Helianthemum canariens*, *Ononis tournefortii* ... On peut ajouter *Zygophyllum fontanesii* connu en plus au Sénégal, aux Îles du Cap vert et aux Salvages. On notera également qu'un certain nombre d'espèces méditerranéennes pénètrent parfois assez profondément dans le Sahara occidental et dans la Mauritanie. Pour plus de détails nous invitons les lecteurs à se référer à l'Atlas de Lamarche (1998), à l'échelle de la région du Banc d'Arguin et à la publication de J-P Lebrun sur les plantes vasculaires de Mauritanie (Lebrun, 1998).

Il est difficile de déterminer les limites botaniques de la région du Banc d'Arguin ; d'ailleurs Monod (1954) avait déjà souligné les incertitudes concernant ces limites chez plusieurs auteurs dont lui-même en 1938, Zolotarevsky & Murat également en 1938, Bruneau De Miré en 1952 et Capot-Rey en 1953, qui avaient tenté de les déterminer dans cette partie du Sahara. Lamarche (1998) avait aussi reconnu la difficulté d'établir ces limites et d'élaborer une typologie des associations végétales de cette région compte tenu de la complexité de cette dernière.

Complexité perceptible même à petite échelle ; en effet, en 1960 Naegelé avait défini pour la seule presqu'île du Cap Blanc 5 types de steppes en fonction seulement du substrat (sables continentaux, grès tendres et calcaires, sables littoraux, dépressions argileuses plus ou moins salées, vases salées). Si pour une aussi faible superficie, on relève un nombre si important de types combien y en aurait-il pour l'ensemble de la région si l'on fait intervenir d'autres facteurs (climatiques, latitude, traits de côte etc.) ? Ce qui montre vraisemblablement la difficulté de réaliser une telle tâche.

Approximativement au PNBA, la végétation peut être subdivisée en deux composantes végétales majeures (Lamarche, 1998) :

- Une zone littorale à halophytes caractérisée par une végétation halophile littorale et d'une végétation halophile supra littorale telles les Zygophyllacées, les Tamaricacées dominées par les Chenopodiacées et par une population importante d'Euphorbiacées qui occupe les

premières dunes du littoral. A cela s'ajoute la mangrove à *Avicennia africana* et à *Spartina maritima* ;

- Un domaine terrestre saharien constitué d'une végétation buissonnante steppique diffuse, plus ou moins dense selon les lieux et la nature du substrat. Elle est caractérisée par une végétation ouverte, discontinue et irrégulière et localisée (Oueds, dépressions sableuses et sablo- argileuses etc.). Cependant elle présente localement les caractéristiques de la savane désertique à *Acacia-Panicum*, quelques ligneux tels les Euphorbiaceae, de nombreuses espèces buissonnantes appartenant aux Capparidaceae et aux Mimosaceae et les Graminées... Cette partie terrestre du PNBA retiendra notre attention tout le long de cette étude.

Diagana (2005), quant à lui, a déterminé une zone de végétation contractée (au nord de l'Aguilal : massif gréseux), une zone de végétation diffuse (au sud de l'Aguilal) et une zone côtière à végétation halophile (Littoral) suivant la densité et l'importance du couvert végétal continental.

Tous les auteurs cités ci-dessus ont effectué des relevés et réalisé une cartographie de toutes les espèces rencontrées dans le PNBA et même dans ses environs immédiats mais sans pour autant en déterminer les associations et les habitats dans lesquels celles-ci se développent. Dans le cadre de cette thèse nous avons focalisé nos investigations dans un premier temps sur un essai de détermination des groupements végétaux de la partie terrestre par une étude coenologique. Dans un second temps, nous avons tenté de proposer une typologie de ces composantes végétales en vue de définir les habitats écologiques au sein des trois zones définies par Lamarche (1998) repris par Diagana (2005). Plus précisément, nous avons insisté sur la typologie des espèces pâturées par le dromadaire afin de mettre en évidence les zones de pâturages potentielles et d'en établir un calendrier d'exploitation raisonnée et durable par le cheptel du PNBA et ce, grâce aux informations recueillies auprès des pasteurs nomades.

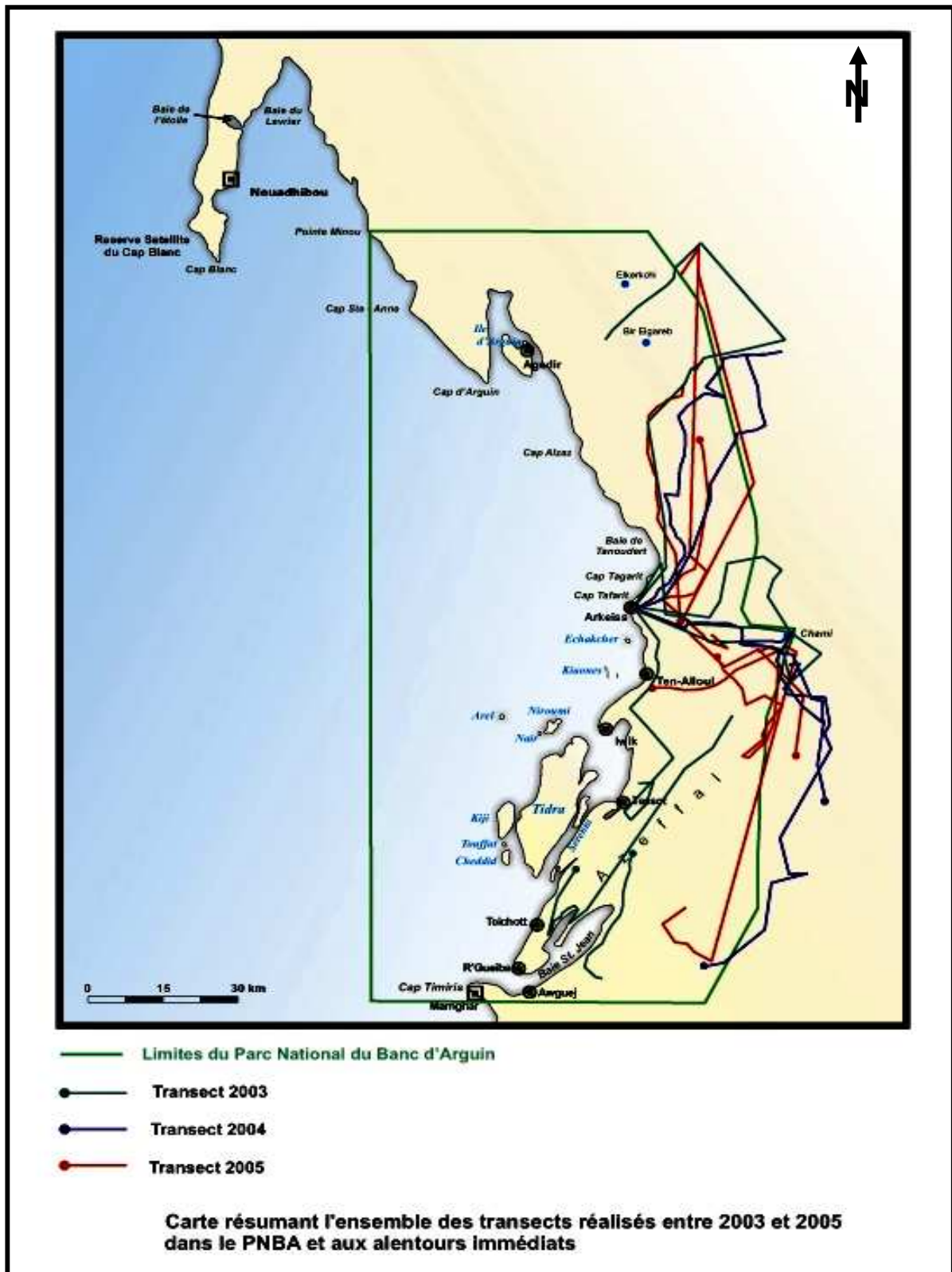
## **I. METHODOLOGIE**

### **I.1. Transects et relevés**

L'étude de l'évolution de la végétation, de ses composantes et des espèces fourragères du PNBA, a nécessité la mise en place de 11 transects à l'aide d'un GPS étant donné l'absence de repères physiques dans ce type de milieu (Figure 18, Annexe II). Compte de tenu de la forte variabilité de la répartition de la végétation d'une année à l'autre les transects changent en fonction de ce facteur (paramètre). Nous avons réalisé 17 sorties de terrain (de 3 à 15 jours) durant lesquelles un suivi régulier de l'évolution de la végétation a été effectué entre 2002 et 2005. Ainsi, des informations ont été recueillies sur le type de végétation en fonction des lieux et du substrat. Ceci nous a permis de prospecter tout le territoire terrestre du PNBA dans les secteurs où la végétation est présente, de faire des relevés géo-référencés et de récolter des échantillons d'espèces végétales que nous avons mis sous presse (herbier de référence).

Le long de ces transects, 339 relevés ont été effectués entre 2002 et 2005 (Annexe II). Entre février 2002 et juillet 2003, compte tenu de l'absence de pluies nous avons procédé à un recensement systématique des espèces rencontrées. Entre septembre 2003 et mars 2004 puis de novembre à décembre 2005, nous avons poursuivi nos investigations selon la méthode de la mesure linéaire de l'intercept (LIM, Line Intercept Measurement) mise au point par Gintzburger & al. (2001). Celle-ci consiste à mesurer le long de deux cordes de 100 mètres chacune croisée de manière perpendiculaire en un point central géoréférencé à l'aide d'un GPS et matérialisé par un piquet l'intercept de la végétation suivant les quatre points cardinaux. Cette méthode permet de recenser toutes les espèces (relevé du binôme latin et de la longueur d'intercepts) et de calculer leur fréquence de présence sur chaque site prospecté le long des transects.

L'intérêt de cette méthode est qu'elle est commode, rapide, facile à réaliser et reproductible. De plus, elle fournit des mesures fiables, demande des moyens matériels limités, un nombre de personnes réduit et permet enfin, de créer une base de données géo-référencée qui donne la possibilité de faire un suivi de l'évolution de la végétation à long terme.



**Figure 18** : Carte Résumant l'ensemble des transects réalisés entre 2002 et 2005 dans le Parc National du Banc d'Arguin et ses environs

## **I.2. Identification de la flore du PNBA**

La réalisation d'un herbier géo-référencé<sup>1</sup> des espèces végétales de la région a été un préalable indispensable pour l'identification, la reconnaissance et la détermination des espèces qui forment la flore du PNBA. Avec la réapparition du couvert végétal durant l'hivernage 2003, 52 espèces végétales réparties dans 27 familles ont été récoltées et mises sous presse avec l'aide d'un guide (agent du PNBA). Les échantillons de ces espèces ont été présentés aux pasteurs nomades du PNBA afin qu'ils nous communiquent leur nom vernaculaire (selon les régions les plantes changent de nom local).

La détermination du binôme latin (genre et espèce) des échantillons a pu être effectuée et validée par le Professeur G. Aymonin en les comparant avec les récoltes de la région du Banc d'Arguin et de la Mauritanie disponibles au laboratoire de Phanérogamie du Muséum National d'histoire Naturelle (MNHN) à Paris et aussi en utilisant les ouvrages de J-P. Lebrun (1998), de Barry et Celles (1991). L'identification de certains échantillons a nécessité leur dissection ; mais deux d'entre eux n'ont pu être déterminés du fait de l'absence de fleurs et de graines et d'exemplaires à l'herbier du MNHN.

## **I.3. Typologie des groupements végétaux du PNBA**

Les relevés ont été reportés dans la base de données FLOTROP du service du CIRAD-EMVT de Montpellier tenue par le docteur P. DAGET, qui nous a donné l'autorisation de l'utiliser. Ils ont été regroupés avec les 111 relevés de Dia & De Wispelaere (1993- 1994)<sup>2</sup>, les 2 de Jaouen (1985) et les 7 de Monod (1923) disponibles dans cette base de données (Annexes II et III). Ils ont ensuite été inclus dans la base de données ECHO de M. Godron pour être traités par des méthodes fondées sur des tests de probabilité "exacts".

L'ensemble des relevés de la dition présente une forte hétérogénéité du fait de la diversité des lieux prospectés au Banc d'Arguin. En effet, les prospections de Dia et de De Wispelaere ont été faites sur le littoral et dans l'Agneitir dans le cadre du projet « Biodiversité du littoral mauritanien » (1993 et 1996) ; celles de Jaouen sur le littoral et sur le continent et celles de Monod uniquement à l'intérieur du continent. Et les relevés effectués dans le cadre de cette thèse ont été réalisés en grande majorité dans la partie continentale et en nombre réduit sur le littoral entre février 2002 et décembre 2005 (surtout après la saison des pluies 2003). Cela explique l'absence de certaines espèces dans les relevés d'un auteur et leur présence dans ceux d'un autre

---

<sup>1</sup> Les coordonnées géographiques de chaque échantillon prélevé ont été prises à l'aide d'un GPS (Global Positioning System)

<sup>2</sup> Projet Biodiversité du Littoral Mauritanien financé par l'Union Européenne de 1993-1996.

et vice versa. A titre d'exemple *Acacia tortilis* est absent dans les relevés de Dia et présent dans les nôtres. Inversement il y a très peu d'*Euphorbia balsamifera* dans nos relevés alors qu'il y en a beaucoup dans ceux de Dia et de De Wispelaere.

L'application des méthodes d'analyse multi-variée à cet ensemble hétérogène aurait été tautologique, puisqu'elle aurait essentiellement mis en évidence cette hétérogénéité. Il fallait donc utiliser des méthodes "analytiques" analogues à celles de Daget et Godron (1982) complétées par celles de Godron & al. (1984), Loudyi & Godron (1984), El Khyari (1995), Godron & Kadik (2003) et Kadik & Godron (2004).

Nous avons commencé par traiter séparément les relevés anciens et les relevés nouveaux et cela nous a permis de voir qu'il était possible d'extraire de l'ensemble des informations cohérentes, à condition de respecter trois règles :

- utiliser seulement les informations tirées des relations directes entre chaque espèce et chaque descripteur écologique (et des relations entre les espèces prises deux à deux), afin de pouvoir toujours revenir aux données initiales en démêlant les "adhérences" de l'échantillonnage ;
- utiliser des méthodes non paramétriques, puisque l'estimation d'un paramètre est illusoire quand l'égalité des variances des sous-échantillons n'est pas respectée ;
- utiliser des méthodes non inférentielles, pour éviter d'avoir à faire inférence à des "univers" différents pour chacun des sous-échantillons.

Pour tenir compte de l'importance des éphémérophytes, nous avons commencé par examiner les liaisons entre espèces pour obtenir des coenons<sup>1</sup> grâce à l'algorithme de l'archipel, et nous avons regardé les signalements des espèces du coenon en fonction des 6 descripteurs écologiques observés dans les relevés (altitude, latitude, longitude, année, auteur, géomorphologie) en Annexe III. Le calcul de l'efficacité de chaque descripteur a montré que c'est la géomorphologie qui apporte le plus d'information sur l'écologie des espèces, mais aussi que les types géomorphologiques n'étaient pas caractérisés avec une précision suffisante.

---

<sup>1</sup> Ce sont les liaisons entre espèces les plus intéressantes, on regroupe les espèces qui sont le plus fortement liées en constituant des "coenons", grâce à l'algorithme de l'archipel en même temps que l'algorithme des dipôles qui fait apparaître, au contraire, les oppositions entre groupes d'espèces et qui peut constituer l'amorce d'une diagonalisation des relevés et des espèces.

La deuxième phase du travail a donc consisté à réviser la géomorphologie de chacun des relevés. Le calcul de l'efficacité de chacun des types géomorphologiques a montré que les relevés du littoral sont nettement différents de tous les autres et que, en dehors du littoral, plusieurs types géomorphologiques étaient dispersés dans l'arrière-pays. Par exemple, les lits d'oueds sont présents dans plusieurs paysages de la dition. Nous avons donc progressivement constitué un descripteur synthétique pour exprimer cette complexité et, nous l'avons nommé "habitat", puis, pour être plus exacts, "type de paysage" car il correspond bien à ce qui est pris en compte dans l'écologie des paysages. Pour le "lisser", nous l'avons comparé aux autres descripteurs en calculant l'information apportée par chacune des cases des tables de contingence entre descripteurs.

La troisième phase a été la reprise des signalements des espèces des coenons et le calcul de l'efficacité des habitats et du descripteur combinant l'habitat et la géomorphologie. Les résultats seront présentés dans le paragraphe suivant.

Nous avons utilisé les programmes de la base de données ECHO pour l'ensemble du traitement des relevés, en particulier l'algorithme de l'archipel et les signalements écologiques des espèces, ce qui nous permet de voir comment les espèces se regroupent en fonction des variations des conditions de vie.

#### **I.4. Descripteurs**

Les relations entre les descripteurs ont pu être déterminées en calculant la probabilité de chacune des cases de chacune des tables de contingence et la quantité d'information correspondante. Ces profils écologiques ont été déterminés sur la base de 9 descripteurs à savoir :

1. Numéro de relevé
2. Altitude
3. Latitude (Nord)
4. Longitude (Ouest)
5. Année
6. Auteur
7. Lieu
8. Géomorphologie
9. Type d'habitat



## **II. RESULTATS**

### **II.1. Caractères biologiques de la végétation du PNBA**

La végétation du territoire continental du PNBA est caractérisée par un tapis très clairsemé (distance d'environ 25 à 100 mètres entre deux individus), dominé par une végétation pérenne représentée par des plantes basses buissonnantes (touffes de Chénopodiacées, arbres et arbustes). Ces plantes se sont adaptées au milieu désertique en réduisant leurs appareils aériens, et en développant leur système racinaire. Ce dernier se déploie en profondeur pour absorber l'eau nécessaire à la survie des plantes.

La strate herbacée est, quant à elle, composée d'une végétation annuelle et éphémère (germination-floraison-maturation en quelques semaines) très variée en espèces pour un milieu soumis à une sécheresse "permanente" (et généralement dominée par une ou deux d'entre elles : pour le confirmer, il faudrait analyser la structure horizontale observée grâce aux intercepts). Par exemple, après les pluies de 2003, le couvert était visiblement dominé par *Cyperus conglomeratus* et de *Stipagrostis acutiflora* dans les habitats.

Sous l'effet du vent les parties aériennes de la végétation pérenne subissent une dessiccation de leurs tissus. Quant à la strate herbacée annuelle, elle est en grande majorité arrachée très jeune par la force du vent. Cela explique qu'une grande partie du territoire soumise à l'action intense du vent soit dépourvue de végétation. En 2003, 2004 et 2005 tel était le cas dans les secteurs (Rgueitat, N'tabiyat, Oueds Askaf et Zidine, et le sud de l'Azeffal) peu ou pas couverts de végétation arborée qui auraient servi de brise vent.

### **II.2. Coenons**

Les coenons sont les "groupes d'espèces qui sont régulièrement présentes ensemble dans une partie des relevés". Ils sont établis par des méthodes qui relèvent de la sociologie végétale telle qu'elle a été proposée par J. Braun-Blanquet et ils peuvent être la base logique de la hiérarchie phytosociologique. Les "signalements écologiques" indiquent les caractères écologiques en fonction desquels les plantes d'un coenon se sont groupées au fil du temps.

#### **II.2.1. Coenon 1**

Le coenon 1 est composé essentiellement par des espèces ligneuses vivaces et une annuelle : il s'agit par ordre décroissant du degré de liaison de *Capparis decidua*, *Maerua crassifolia*, *Acacia tortilis.raddiana* et *Panicum turgidum* (Figure 19). Les quatre premières

espèces du coenon 1 sont très hautement liées (la liaison entre *Capparis- Maerua* : 99 Sha ; pour *Maerua- Acacia* : 77 Sha et pour *Acacia- Panicum* : 61 Sha). Ce coenon est associé à un grand nombre de types géomorphologiques sauf à la frange littorale. Les espèces principales sont caractéristiques des sables inter- dunaires (25 relevés) comme Ejjeffiyat- Chami, des lits ensablés (66 relevés pour seulement l'oued Ech-chibka), des dépressions sableuses comme Akouejât-El-hamar dans le Tijirit et Chami- Ejjeffiyat, des dunes fixes de l'Agneitir et de l'Azeffal. Elles se rencontrent aussi, et dans une moindre mesure, dans les épandages sableux des Grarets. Les espèces de ce coenon sont liées aux épandages sableux pour *Capparis* ou aux versants sableux pour *Panicum*.

Ces espèces sont relevées surtout à la latitude 20° 40'N et à la longitude 16° 00'W avec une fréquence très hautement significative pour *Capparis decidua*, *Acacia tortilis.raddiana*, *Panicum* et seulement à une fréquence significative pour *Maerua*. *Panicum* est aussi très lié à la latitude 19° 50'N ; de même *Acacia* a une fréquence significative aux latitudes 20° 30'N et 20° 50' et à la longitude 15° 50'W. Ces espèces ont été observées surtout en saison sèche froide 2002, 2004 et 2005 et dans une moindre mesure en saison des pluies 2003 du fait de la forte crue survenue lors des pluies de la même année, crue qui constituait un obstacle pour atteindre des endroits comme Ech-chibka et Zidine. Ce coenon rassemble des espèces (dans des relevés peu dégradés) qui sont des relictés d'une végétation ancienne qui témoigne d'une large répartition autrefois. Les relevés où il est présent sont donc peu "dégradés". Dans l'image de l'archipel, ce coenon n'est rattaché à aucun autre, et cela renforce l'idée que les espèces qui le composent fonctionnent de manière autonome, indépendamment du reste de la végétation. Un travail ultérieur devra préciser ce mode de fonctionnement, en s'appuyant sur la notion de type bionomique et sur une discussion biogéographique qui prendraient en compte un territoire plus vaste que le PNBA. Ce sera nécessaire en particulier pour préciser ce qu'est la "dégradation" de la végétation et ses possibilités de "remontée biologique" pour améliorer les pâturages.

Fr. n°	Coenon 1	
123 0137	<i>Capparis decidua</i> MI	----- 99
166 0515	<i>Maerua crassifolia</i> ME	----- 77
123 0016	<i>Acacia tortilis.raddiana</i> NA	----- 61
193 0579	<i>Panicum turgidum</i> HE	-----

**Figure 19** : Coenon 1

## II.2.2. Coenon 2

Le coenon 2, est composé essentiellement par des thérophytes : *Farsetia stylosa*, *Heliotropium ramosissimum*, *Limeum viscosum*, *Boerhaavia repens*, *Neurada procumbens*, *Seetzenia sp*, *Tribulus terrestris*, *Cyperus conglomeratus* et *Stipagrostis acutiflora*. Les quatre premières espèces forment des liaisons positives de 66, 61 et 54 Sha. Les autres des espèces du groupe sont liées respectivement à égalité deux à deux par 47 Sha et par 40 Sha ; quant aux deux dernières espèces, elles sont unies par 39 Sha (Figure 20). Elles ont été récoltées à une fréquence très hautement significative en 2005, après les pluies de 2003 et en 2004 seulement pour *Cyperus conglomeratus* et *Stipagrostis acutiflora* à une fréquence significatives. Elles ont été répertoriées aux latitudes 19° 30' N, 20° 00' N, 20° 10' N et à la longitude 16° 00' W. Excepté *Stipagrostis acutiflora* relevée à une fréquence très hautement significative à la latitude 20° 20' N tout le reste des espèces du coenon très confiné à la latitude 20° 00' N. Pour ce qui est des longitudes, *Heliotropium ramosissimum*, *Limeum viscosum*, *Cyperus conglomeratus* et *Stipagrostis acutiflora* ont été recensées à la longitude 16° 00' W à une fréquence très hautement significative alors que *Farsetia stylosa*, *Boerhaavia repens* et *Seetzenia sp* ont été vues à une fréquence très hautement significative à la longitude 16° 10' W. Le coenon 2 est lié aux coenons 7, 8 par *Neurada procumbens* et au coenon 5 par *Stipagrostis acutiflora*. Ces espèces poussent sur les sables dunaires fixes de l'Agneitir, de l'Azeffal, les sables inter-dunes de Chami- Ejjeffiyat et les épandages sableux des Graret, sur des substrats sablo- caillouteux à l'intérieur des reliefs et des plateaux comme l'Aguilal, le Dlo Mateï et le Chilkhat Mohammed Hadad. Le développement de ces thérophytes en ces endroits pourrait être le résultat d'une "dégradation" du pâturage ligneux, arboré et arbustif qui est fréquent sur les sols sableux d'après les dires des nomades. Cela reste à vérifier et à prouver à l'aide d'études plus approfondies basées sur des séries d'images satellites de la zone et complétée par des relevés de terrain.

Fr. n°	Coenon 2		
64 0343	<i>Farsetia stylosa</i> Th	-----*-----	
			66
71 0379	<i>Heliotropium ramosissimum</i> Th	-----*_*-----	
			61
35 0502	<i>Limeum viscosum</i> Th	-----*_*_*_*-----	
			54
39 0905	<i>Boerhaavia repens</i> Th	-----*_*_*_*_*-----	
			47
31 2979	<i>Neurada procumbens</i> Th	-----*_*_*_*_*-----	
			47
30 5016	<i>Seetzenia sp.</i> Th	-----*_*_*_*_*-----	
			40
30 0771	<i>Tribulus terrestris</i> Th	-----*_*_*_*_*-----	
			40
134 1031	<i>Cyperus conglomeratus</i> HE	-----*_*_*_*_*-----	
			39
126 2989	<i>Stipagrostis acutiflora</i> HE	-----*_*_*-----	
			5

Figure 20 : Coenon 2

### II.2.3. Coenon 3

Les espèces de ce coenon sont des vivaces et quelques annuelles : *Euphorbia balsamifera*, *Zygophyllum waterlotii*, *Nucularia perrini*, *Traganum nudatum*, *Salsola sp*, *Salvadora persica*, *Nitraria retusa*. Les deux premières de ce groupe sont positivement liées par 51 Sha tandis qu'elles forment des liaisons moins importantes avec les autres espèces du groupe par exemple *Zygophyllum waterlotii* est lié à *Nucularia perrini* par seulement 29 Sha (Figure 21). *Euphorbia balsamifera*, *Zygophyllum waterlotii*, *Salvadora persica* et *Nitraria retusa* se trouvent aux latitudes 19° 20'N et 19° 30'N et aux longitudes 16° 20'W et 16° 30'W à une fréquence très hautement significative. *Euphorbia balsamifera* et *Zygophyllum waterlotii* sont très fréquentes à la longitude 16° 30'W tandis que *Nucularia perrini* est surtout observée au niveau de la latitude 20° 10'N, *Traganum nudatum* et *Salsola sp* à 20° 00'N et à 16° 10'W. Enfin, *Traganum nudatum* et *Salsola sp* ont été recensées à la longitude 16° 20'W pour avec une fréquence hautement significative.

Ces espèces ont été relevées avec des fréquences très hautement significatives en 1993 et 1994 dans le cadre du projet d'étude de la Biodiversité du Littoral Mauritanien (BLM) qui portait essentiellement sur les espèces de la frange littorale. En 2005, *Nucularia perrini* et *Salsola sp*. ont également été vues à une fréquence très hautement significative. Ce coenon est lié aux coenons 7, 8, 6 et 13 et ses espèces sont majoritairement associées aux types géomorphologiques de la frange littorale, aux sables dunaires (à l'intérieur des sebkha de l'Agneitir et de Bguent) et aux substrats sablo- caillouteux des plateaux et des reliefs.

Fr.	n°	Coenon 3			
109	0333	<i>Euphorbia balsamifera</i> Mi	-----*		51
74	2998	<i>Zygophyllum waterlotii</i> Ch	-----*		
122	2981	<i>Nucularia perrini</i>	-----**	29	7 8
67	2995	<i>Traganum nudatum</i> Na	-----**	29	
10	4738	<i>Salsola sp.</i>	-----**	29	8
28	0666	<i>Salvadora persica</i> Me	-----*_*	28	
20	2980	<i>Nitraria retusa</i> Na	-----*	26	6 13

Figure 21 : Coenon 3

#### II.2.4. Coenon 4

Le coenon 4 est composé par des espèces halophytes : *Cymodocea nodosa*, *Zostera noltii*, *Sesuvium portulacastrum*, *Avicennia germinans*. Celles-ci sont rattachées respectivement par 35 Sha, 30 Sha et seulement 19 Sha par rapport au reste du groupe (Figure 22). Il est important de noter qu'elles sont caractéristiques de la frange littorale et des dépressions sablo- argileuses salées, mais presque jamais des sables dunaires proprement dites. Elles ont été recueillies à une fréquence très hautement significative à la latitude 19° 20' N et à la longitude 16° 30' W mais aussi à 16° 20' W pour les trois premières espèces. *Zostera noltii* est aussi fréquente à la latitude 19° 30' N et à la longitude 16° 40' W. *Avicennia germinans* est présente à la latitude 19° 50' N.

Ces espèces ont été surtout relevées en 1994 et dans une moindre mesure en 1993 pour *Sesuvium portulacastrum* dans le cadre du projet d'étude de la Biodiversité du Littoral Mauritanien. En revanche *Avicennia germinans* et *Suaeda arguinensis* ont été observées en 1985 par Jaouen. Le caractère essentiel de ce coenon est d'être lié à la frange littorale. Un travail ultérieur devra permettre de distinguer ce qui revient à la salinité des sols de ce qui est lié au méso- climat côtier.

Fr.	n°	Coenon 4			
6	5045	<i>Cymodocea nodosa</i> Hy	-----*		35
11	5038	<i>Zostera noltii</i> Hy	-----*		30
14	2985	<i>Sesuvium portulacastrum</i> Ch	-----*		19
9	0882	<i>Avicennia germinans</i> MI	-----*		

Figure 22 : Coenon 4

## II.2.5. Coenon 5

Le coenon 5 est formé majoritairement par des hémicryptophytes : *Fagonia sp*, *Stipagrostis acutiflora*, *Centropodia forskalii*, *Fagonia isotricha*, *Crotalaria arenaria* et *Indigofera argentea* (Figure 23). Les trois premières espèces ont été localisées à une fréquence très hautement significative à la latitude 20° 20'N à 20° 10'N pour *Fagonia isotricha* et à 19° 20'N pour les deux dernières. A la longitude 16° 10'W, les quatre premières espèces ont été observées à une très haute fréquence, alors que *Indigofera argentea* a été surtout relevée à 16° 20'W. *Stipagrostis acutiflora* a été aussi recensée avec une fréquence hautement significative à la longitude 16° 00' W. Elles ont été surtout relevées en 2005 à une très haute fréquence et dans une moindre mesure en 2004 pour *Fagonia sp* et *Stipagrostis acutiflora* et en 1994 pour les deux dernières espèces du groupe. Ces hémicryptophytes, peuvent survivre à l'état de rosette et on peut les voir même en année sèche. Elles sont associées aux sables inter-dunaires de Chami-Ejjeffiyat, aux sables dunaires fixes de l'Azeffal, aux dépressions sablo-argileuses et moyennement, aux substrats sablo-caillouteux des reliefs comme l'Aguilal, le Chilkhat Mohammed Hadad et le Dlo Mateï. Elles se trouvent également dans les lits ensablés d'Echi-chibka et de N'chdoudi.

Ce coenon est uniquement rattaché au coenon 2 et ce, par une seule espèce *Stipagrostis acutiflora*. Dans l'image de l'archipel, ce coenon est donc une presque île et il faudra en tenir compte le jour où il sera jugé utile de faire l'interprétation complète de l'archipel ; celle-ci ne prendra d'ailleurs pleinement son sens que dans un cadre plus vaste, le jour où la Mauritanie construira la base de données écologiques nationale qui lui fait défaut.

Fr. n°	Coenon 5			
47 3631	<i>Fagonia sp.</i>	-----*	-----*	
126 2989	<i>Stipagrostis acutiflora</i> He	-----*	-----**	30
15 3097	<i>Centropodia forskalii</i> He	-----*	-----*	29
15 2973	<i>Fagonia isotricha</i>	-----*	-----*	19
3 0210	<i>Crotalaria arenaria</i> He	-----**	-----**	18
9 2362	<i>Indigofera argentea</i> Ch	-----**	-----**	18

Figure 23 : Coenon 5

## II.2.6. Coenon 6

Les espèces du coenon 6 sont essentiellement des halophytes : *Indigofera sp*, *Mesembryanthemum cryptantum*, *Lycium intricatum*, *Suaeda vermiculata*, *Traganum moquinii*,

*Salsola baryosma*, *Zygophyllum simplex*, *Brachiaria sp*, *Suaeda Arguinensis* et *Nitraria retusa* dont la liaison entre les deux premières est de 24 Sha (Figure 24). Ces espèces ont été observées à une fréquence très hautement significative en 1993 lors de la mission d'étude de la Biodiversité du Littoral Mauritanien et en 1985 pour *Lycium intricatum*, *Traganum moquinii* et *Suaeda Arguinensis*. *Nitraria retusa* a été vue à une fréquence très hautement significative en 1994. Elles ont été significativement relevées à différentes latitudes mais surtout à 19° 20 N et 19° 50 N pour *Lycium intricatum*, *Suaeda vermiculata* et *Zygophyllum simplex* et à la longitude 16° 20'W à une fréquence très hautement significative pour *Salsola baryosma*, *Zygophyllum simplex* et *Nitraria retusa* puis à 16° 30'W pour *Lycium intricatum*, *Suaeda vermiculata*. Quelques unes des espèces de ce coenon sont communes aux coenons 3, 10 et 13. En résumé, les espèces de ce coenon sont associées à la frange littorale et dans une moindre mesure aux sebkhas sablo-argileuses

Fr. n°	Coenon 6		
3 3748	<i>Indigofera sp.</i> HE	-----***-----*	
3 1734	<i>Mesembryanthemum crypta</i> Th	-----*-----*	24
12 2977	<i>Lycium intricatum</i> Ch	-----*-----*	19
20 2603	<i>Suaeda vermiculata</i> NA	-----*-----*	19
6 1793	<i>Traganum moquinii</i> NA	-----*-----*	18
11 2550	<i>Salsola baryosma</i> ch	-----*-----*	17
13 2997	<i>Zygophyllum simplex</i> HE	-----*-----*	16
2 3338	<i>Brachiaria sp.</i> NA	-----*-----*	15
4 2991	<i>Suaeda arguinensis</i> NA	-----*-----*	14
20 2980	<i>Nitraria retusa</i> NA	-----*-----*	13
			3 13

**Figure 24** : Coenon 6

## II.2.7. Coenon 7

Le coenon 7 est formé majoritairement de Thérophytes et de Chaméphytes comme *Lotus glinoides*, *Polycarpon robbairea*, *Cleome arabica*, *Convolvulus prostratus*, *Neurada procumbens* etc. dont les trois premières espèces sont liées positivement par 24 et 23 Sha et les trois dernières par 17 et 16 Sha (Figure 25). Elles ont été relevées surtout en 2004 et en 2005 à une fréquence très significative aux latitudes 20° 00'N et 20° 10' N et aux longitudes 16° 10' W. *Neurada* a également été observée en 2003 après la saison des pluies avec une fréquence hautement significative. Ce coenon est lié aux coenons 8, 9 et 2. Il est fortement associé au lit de l'oued

ensablé de N'chdoudi, aux épandages et aux dépressions sablo-argileuses des Graret, aux interdunes mais faiblement aux plateaux et aux reliefs de Dlo Mateï et de Chilkhat Mohammed Hadad.

Fr.	n°	Coenon 7		
9	2430	<i>Lotus glinoides</i> Th	-----*-----*	
4	5448	<i>Polycarpon robbairea</i> Th	-----***-----*	24
16	1775	<i>Euphorbia calytrapa</i> Ch	-----     -----	23
10	2982	<i>Polygala erioptera</i> Th	-----***-----*	23
17	0181	<i>Citrullus lanatus</i> Th	-----     -----	22
17	1642	<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	-----***-----*	22
3	1853	<i>Caylusea hexagyna</i> Ch	-----     -----	19
7	2978	<i>Morettia canescens</i> Ch	-----***-----*	19
2	5109	<i>Asphodelus tenuifolius</i> Th	-----     -----	17
2	1777	<i>Cleome arabica</i> Ch	-----***-----*	17
2	0198	<i>Convolvulus prostratus</i> Th	-----     -----	17
2	5196	<i>Nauplius graveolens</i>	-----***-----*	17
31	2979	<i>Neurada procumbens</i> Th	-----     -----	17
6	1645	<i>Lotus jolyi</i> Th	-----***-----*	16

Figure 25 : Coenon 7

## II.2.8. Coenon 8

Ce coenon est formé par *Nucularia perrini*, *Salsola sp.*, *Neurada procumbens*, *Pancreatium trianthum*, etc. positivement unies par 20, 19 et 17 Sha (Figure 26). Ces espèces ont été observées à différents endroits : aux latitudes 19° 40'N, 19° 50'N, 20° 00'N 20° 10'N et 20° 50'N et à la longitude 16° 10'W à une fréquence très hautement significative mais également à 16° 00'W et 16° 20'W. Elles ont été relevées par tous les auteurs c'est-à-dire pendant toutes les années d'observation. Mais elles ont surtout été vues en 2005 avec une fréquence très hautement significative, en 2003 pour *Neurada procumbens* seulement avec une fréquence hautement significative. Elles sont associées aux lits d'oueds ensablés, aux épandages sableux, aux interdunes, aux sables dunaires fixes, peu aux plateaux, aux dépressions sablo-argileuses et à la frange littorale. Ce coenon est rattaché aux coenons 2, 3, 7, 9, 13, 14 et 15.



Fr.	n°	Coenon 8			
122	2981	<i>Nucularia perrini</i> Ch	-----*_*_*-----*		3 7
				20	
10	4738	<i>Salsola sp.</i> Ch	-----*_*_*-----*		3
				19	
31	2979	<i>Neurada procumbens</i> Th	-----*_*_*-----*		2 7
				19	
17	0567	<i>Pancratium trianthum</i> Ge	-----*_*_*_*_*-----*		14
				17	
16	1775	<i>Euphorbia calytrapa</i> Th	-----*_*_*_*_*-----*		7
				17	
17	1642	<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	-----*_*_*_*_*-----*		7 9
				17	
27	2971	<i>Crotalaria saharae</i> Th	-----*_*_*_*_*-----*		15
				15	
12	1690	<i>Monsonia nivea</i> Th	-----*_*_*_*_*-----*		15
				12	
55	2970	<i>Cornulaca monacantha</i> NA	-----*_*-----*		
				12	
3	2975	<i>Launaea arborescens</i> NA	-----*_*-----*		13
				12	
7	1760	<i>Fagonia glutinosa</i> Th	-----*_*-----*		
				12	
10	0597	<i>Pergularia tomentosa</i> Ch	-----*_*-----*		14

Figure 26 : Coenon 8

## II.2.9. Coenon 9

Ce coenon est composé par *Aerva javanica*, *Calotropis procera*, *Hydrocotyle bonariensis* et *Stipagrostis pungens* dont les deux premières sont liées par 16 Sha et avec le reste par 9 Sha seulement (Figure 27). Elles sont surtout rencontrées dans les lits ensablés surtout dans l’oued N’Chdoudi et sont observées à une haute fréquence à la latitude 19° 50’N et au 20° 00’N pour *Hydrocotyle bonariensis* à une fréquence très hautement significative. En longitude, elles sont dispersées à plusieurs endroits. Elles ont été relevées surtout en 2005 et en 1985 pour *Stipagrostis pungens*. Ce coenon est lié aux coenons 7 et 8 par la même et unique espèce *Hydrocotyle bonariensis*.

Fr.	n°	Coenon 9			
7	0027	<i>Aerva javanica</i> Ch	-----*-----*		
				16	
13	0133	<i>Calotropis procera</i> MI	-----*-----*		
				9	
17	1642	<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	-----*-----*		7 8
				9	
43	0733	<i>Stipagrostis pungens</i> HE	-----*-----*		

Figure 27 : Coenon 9

## II.2.10. Coenon 10

Ses espèces sont majoritairement des pérennes : *Anastatica hierochuntia*, *Calligonum polygonoides/ commosum*, *Polycarpeae nivea*, *Suaeda arguinensis* et *Leptadonia pyrotechnica* (Figure 28). Elles ont été relevées à une fréquence très hautement significative en 1985 exceptée *Leptadonia pyrotechnica* qui a été surtout vue en 1993 à une fréquence hautement significative et en 1923 pour *Calligonum polygonoides/ commosum*. Elles sont présentes dans la frange littorale à différents endroits aux latitudes 19° 20' N, 19° 30' N, 19° 50' N et 20° 00' N et aux longitudes 15° 50' W, 16° 20' W et 16° 30' W. Ce coenon et le coenon 6 sont unis par une espèce halophyte *Suaeda arguinensis*

Fr.	n°	Coenon 10		
4	1710	<i>Anastatica hierochuntia</i> Th	-----***--*	
8	2968	<i>Calligonum polygonoides.co</i> NA	-----*****--*	16
3	1897	<i>Polycarpeae nivea</i> HE	-----*****	13
4	2991	<i>Suaeda arguinensis</i> NA	-----*****	13
5	5042	<i>Arthrocnemum perenne</i> Hy	-----*****	12
3	0496	<i>Leptadenia pyrotechnica</i> NA	-----**	10
				6

Figure 28 : Coenon 10

## II.2.11. Coenon 11

Le coenon 11 est formé par *Fagonia longispina*, *Suaeda monodiana*, *Satureja sp* qui sont positivement associées par 15 Sha (Figure 29). Elles ont été recueillies avec une fréquence significative à la longitude 16° 20' W et aux latitudes 19° 20' N et 20° 10' N. Elles sont toutes trois confinées à la frange littorale, comme le coenon 3, mais elles ont été recensées plus spécialement en 2002.

Fr.	n°	Coenon 11		
3	1761	<i>Fagonia longispina</i> Th	-----**	
2	1788	<i>Suaeda monodiana</i> Ch	-----**	15
3	4748	<i>Satureja sp.</i>	-----**	15

Figure 29 : Coenon 11

## II.2.12. Coenon 12

Ce coenon est constitué par le binôme *Gisekia pharmacioides* et *Indigofera semitrijuga* liées par 14 Sha (Figure 30). Elles ont été recueillies avec une fréquence significative en saison sèche froide 2004 aux latitudes 19° 30'N pour la première et 20° 00'N pour la seconde espèce et à la longitude 16° 00'W avec une fréquence hautement significative. Elles poussent surtout dans dunes fixes, les sables inter- dunaires, les lits ensablés et les épandages sableux.

Fr.	n°	Coenon 12		
9	0362	<i>Gisekia pharmacioides</i> Th	-----*	14
27	1643	<i>Indigofera semitrijuga</i> HE	-----*	

Figure 30 : Coenon 12

## II.2.13. Coenon 13

Le coenon 13 est constitué des espèces de la frange littorale dont les trois premières *Launaea arborescens*, *Suaeda vermiculata* *Nitraria retusa* sont liées positivement de 14 et 10 Sha. Ce coenon est rattaché aux coenons 6, 3 et 8 (Figure 31). Ces espèces ont été observées en saison sèche froide 2004 à une haute fréquence aux latitudes 19° 20'N, 19° 30'N et dans une moindre mesure à 20° 00'N et aux longitudes 16° 10'W et 16° 20'W et 16° 30'W. Elles sont associées à la frange littorale, aux sables dunaires (à l'intérieur des sebkha de l'Agneitir et de Bguent) et aux substrats sablo- caillouteux des plateaux et des reliefs.

Fr.	n°	Coenon 13			
3	2975	<i>Launaea arborescens</i> NA	-----*	14	8
20	2603	<i>Suaeda vermiculata</i> NA	-----*-*-----*		
20	2980	<i>Nitraria retusa</i> NA	-----*-*	10	3 6
1	2281	<i>Dichanthium foveolatum</i>	-----**		
1	1136	<i>Euphorbia prostrata</i>	-----**	9	9
2	2984	<i>Salsola longifolia</i> Ch	-----*		
3	2601	<i>Suaeda fruticosa</i> NA	-----*	8	8
3	5043	<i>Suaeda maritima</i> Th	-----*		

Figure 31 : Coenon 13

## II.2.14. Coenon 14

Il est composé par les espèces *Eremobium aegypticum*, *Pancratium trianthum*, *Tribulus macropterus*, *Pergularia tomentosa* et *Cleome amblyocarpa* unies respectivement par 13, 12, 8 et 7 Sha (Figure 32). Elles ont été relevées à la latitude 19° 50'N avec une fréquence très hautement significative et à la longitude 16° 10'W en 1993, 1994 dans les cadre du projet d'étude de la Biodiversité du Littoral Mauritanien dont les prospections ont atteint les dunes fixes de l'Agneitir et dans une moindre mesure en 2003 et 2005 pour *Pancratium trianthum* et *Pergularia tomentosa*. Elles sont liées aux sables dunaires fixes de l'Agneitir et à la frange littorale surtout vers Tafari, Tagarit. Deux espèces du coenon 14 sont présentes dans le coenon 8.

Fr.	n°	Coenon 14		
4	2972	<i>Eremobium aegypticum</i> Ch	-----*-----**	
17	0567	<i>Pancratium trianthum</i> Ge	-----**-----**	13
4	2996	<i>Tribulus macropterus</i> Th	-----**-----*	12
10	0597	<i>Pergularia tomentosa</i> Ch	-----**	8
1	1658	<i>Cleome amblyocarpa</i> Th	-----*	7

Figure 32 : Coenon 14

## II.2.15. Coenon 15

Le coenon 15 est composé de *Fagonia arabica*, *Monsonia nivea*, *Aristida mutabilis*, *Corchorus depressus*, *Corchorus tridens*, *Euphorbia granulata*, *Fagonia indica*... dont la liaison la plus importante se situe entre les deux premières espèces et qui est de 12 Sha (Figure 33). Ces espèces ont été recueillies à différents endroits du territoire notamment aux latitudes 20° 30'N pour *Fagonia arabica* et 20° 50'N pour *Monsonia nivea* avec une fréquence hautement significative et aux longitudes 16° 00'W et 16° 10'N. Elles ont été observées en 2003 avec une fréquence significative et en 2005 pour *Monsonia nivea* uniquement. Elles sont associées au lit de l'oued ensablé d'Ech-chibka, aux épandages sableux et aux inter-dunes d'Ejjefiyat et de Chami. Ce coenon est rattaché au coenon 8 par *Monsonia nivea*.

Fr. n°	Coenon 15		
6 1675	<i>Fagonia arabica</i> Th	-----*	
12 1690	<i>Monsonia nivea</i> Th	-----*	12
1 0080	<i>Aristida mutabilis</i> HE	-----*	8
1 0200	<i>Corchorus depressus</i> Th	-----*	9
1 0203	<i>Corchorus tridens</i> Th	-----*	9
1 2287	<i>Euphorbia granulata</i> Th	-----*	9
1 1142	<i>Fagonia indica</i> Th	-----*	9
1 3772	<i>Kickxia sp.</i> Th	-----*	9
3 3098	<i>Centropodia fragilis</i> HE	-----*	9
13 2990	<i>Stipagrostis ciliata</i> HE	-----*	9

Figure 33 : Coenon 15

## II.2.16. Coenon 16

Le coenon 16 est composé de *Cocculus pendulus*, *Ziziphus lotus*, *Boscia senegalensis* et *Acacia ehrenbergiana* qui forment respectivement des liaisons de 11 Sha, 8 Sha et 6 Sha entre elles (Figure 34). Il est très lié aux lits ensablés et ses espèces sont surtout localisées aux latitudes 20° 30'N et 20° 40'N et à la longitude 16° 10'W. Elles ont été récoltées en 1993 dans le cadre du projet d'étude "Biodiversité du Littoral Mauritanien", en 2005 pour l'ensemble des espèces du coenon, en 2002 et 2003 pour seulement *Boscia senegalensis* et *Cocculus pendulus*. Ce coenon n'est lié à aucun autre coenon de l'archipel ; cela nous amène à penser qu'il est une île dans cet archipel. Les espèces de ce coenon sont très liées au lit de l'oued ensablé d'Ech-chibka (comme *Capparis decidua*, mais *Capparis* est aussi présente dans un grand nombre d'autres géomorphologies) et sont très localisées géographiquement dans celui-ci. Cet exemple montre bien que la hiérarchie des coenons ne peut pas être une partition où les groupes sont séparés par des frontières absolues.

Fr. n°	Coenon 16		
12 0177	<i>Cocculus pendulus</i> LI	-----*--*	
2 0804	<i>Ziziphus lotus</i> NA	-----*--*	11
14 0115	<i>Boscia senegalensis</i> MI	-----*--*	8
6 0007	<i>Acacia ehrenbergiana</i> MI	-----*	6

Figure 34 : Coenon 16

## II.2.17. Coenon 17

Ce coenon est formé du binôme *Brachiaria ramosa* et *Euphorbia scordifolia* par une liaison de 9 Sha (Figure 35). Ces deux espèces ont été relevées uniquement en 1993 sur la frange littorale à la latitude 19° 30'N et à la longitude 16° 20'W dans le cadre du projet "Biodiversité du Littoral Mauritanien". Il est associé à la frange littorale.

Fr.	n°	Coenon 17	
1	0122	<i>Brachiaria ramosa</i>	-----*
1	0337	<i>Euphorbia scordifolia</i> Ch	-----*
			9

Figure 35 : Coenon 17

## II.2.18. Coenon 18

Le coenon 18 est constitué d'espèces suivantes *Fagonia bruguieri*, *Lophochloa phleoides*, *Pulicaria alveolosa*, *Astractylis sp* et *Chrozophora senegalensis* et *Astractylis sp* dont les trois premières sont positivement liées par 9 Sha (Figure 36). Elles ont été recueillies à une fréquence hautement significative - par rapport à un nombre réduit de relevés - en 1923 et en 2002 pour *Chrozophora*. Elles sont positivement associées aux lits ensablés. Elles sont présentes à la latitude 20° 00'N et à la longitude 15° 30'W. *Astractylis sp* a été relevée également à la latitude 19° 40'N et à la longitude 15° 40'W.

Fr.	n°	Coenon 18	
1	1632	<i>Fagonia bruguieri</i> Th	-----***
1	6453	<i>Lophochloa phleoides</i>	-----***
1	5643	<i>Pulicaria alveolosa</i> Th	-----***
2	5197	<i>Astractylis sp.</i>	-----***
4	0167	<i>Chrozophora senegalensis</i> Ch	-----**
			9
			9
			8
			7

Figure 36 : Coenon 18

## II.2.19. Coenon 19

Il renferme le binôme *Astericus vogelii* et *Parietaria sp* liées par 8 Sha (Figure 37). Celles-ci ont été recensées uniquement en 2004 à la latitude 20°10'N et à la longitude 16° 10'W et sont associées aux lits ensablés. Ce coenon a une liaison avec le coenon 7 (*Astericus vogelii*).

Fr.	n°	Coenon 19			
2	6227	<i>Astericus vogelii</i>	Th	-----*	8
1	5002	<i>Parietaria sp.</i>		-----*	

Figure 37 : Coenon 19

## II.2.20. Coenon 20

Les espèces sont *Bassia sp.* et *Kickxia aegyptiaca* unies par 6 Sha (Figure 38). Elles ont été récoltées en 2004 à une fréquence hautement significative aux latitudes 20° 00'N et 20° 10'N et à la longitude 16° 10'W. Elles sont très hautement liées au lit ensablé de N'choudi et dans une moindre mesure à la limite de la frange littorale.

Fr.	n°	Coenon 20			
2	3307	<i>Bassia sp.</i>	Th	-----*	6
3	5476	<i>Kickxia aegyptiaca</i>	Ch	-----*	

Figure 38 : Coenon 20

## II.2.21. Coenon 21

Il est constitué par *Cymbopogon schoenanthus*, *Suaeda sp.* et *Lasiurus scindicus* qui sont toutes trois liées par seulement 6 Sha (Figure 39). Ces espèces ont été relevées en 1993 et en 1994 dans le cadre du projet "Biodiversité du Littoral Mauritanien" sur la frange littorale et sur les sables dunaires de l'Azefal à la latitude 19° 50'N et aux longitudes 16° 10'W et 16° 20'W.

Fr.	n°	Coenon 21			
1	0238	<i>Cymbopogon schoenanthus</i>	HE	-----*	6
7	4830	<i>suaeda sp.</i>	Ch	-----*	
1	2402	<i>Lasiurus scindicus</i>	Ch	-----*	6

Figure 39 : Coenon 21

## II.2.22. Coenon 22

Le coenon 22 comporte trois espèces du littoral à savoir *Eragrostis tremula*, *Tamarix sp.* et *Panicum laetum* positivement liées par 5 Sha (Figure 40). Celles-ci sont surtout localisées à la latitude 20° 00'N et à la longitude 16° 20'W en 1993 dans le cadre du projet "Biodiversité du

Littoral Mauritanien". *Tamarix sp.* a été relevé également aux latitudes 19° 20'N, 19° 30'N et 20° 10'N et aux longitudes 16° 10'W et 16° 30'W en 1994 à une fréquence significative et en 2002, 2003, 2004 et 2005 dans les épandages sableux des grarets mais aussi sur la frange littorale.

Fr.	n°	Coenon 22		
1	0326	<i>Eragrostis tremula</i>	----	*
12	4843	<i>Tamarix sp.</i> MI	----	*
1	0573	<i>Panicum laetum</i> Ch	----	*
				5
				5

**Figure 40** : Coenon 22

### II.3. Déterminations des habitats des groupements végétaux du PNBA

Dans notre dition ce que nous appelons "habitats" correspond à un paysage écologique compte tenu de la diversité des formations géomorphologiques à l'intérieur de celui-ci.

#### II.3.1. "Littoral" (Litt)

L'habitat "Littoral" comporte 771 sha et 99 relevés. Les 5 espèces les plus liées positivement à cet habitat sont *Zygophyllum waterlotii* (77 sha), *Atriplex halimus* (29 sha), *Sesuvium portulacastrum* (27 sha), *Euphorbia balsamifera* (23 sha) et *Zostera noltii* (19 sha). Il mobilise à lui seul un grand nombre de coenons 3, 4, 5, 6, 8 10, 11, 13, 14, 17, 21 et 22, qui sont très hautement liés à la frange littorale, mais aussi associés à d'autres habitats par certaines espèces qui constituent un isthme dans l'image de l'archipel (Figure 41).

Cet habitat est caractérisé par la présence d'une mangrove à *Avicennia* au Cap Timiris et à Iwik mais elle est de loin dominée par les Chénopodiacées (*Traganum nudatum*, *Salsola baryosma*, *Nucularia perrini*...) et les Zygophyllacées (*Zygophyllum waterlotii*). On note également la présence de quelques Tamaricacées (*Tamarix sp*) aux abords du Cap Tagarit et une population importante d'Euphorbiacées qui occupent les premières dunes côtières.

#### II.3.2. Habitat "Iles"

Composé de l'île Tidra et de l'île d'Arguin, cet habitat est différent des autres et même de celui du littoral. Il est lié au coenon 2, 5 et 6 (Figure 41). Il n'a pas la même importance du point de vue, fourrager que ceux qui se trouvent à l'intérieur des terres. Cependant, il mérite, quand



même, d'être représenté et mentionné en tant entité du PNBA car, jadis, il fut un lieu de refuge d'une partie des pasteurs nomades avec leurs dromadaires.

### II.3.3. "Tasiast" (Tasi)

Le "Tasiast" mobilise les coenons 1, 3 et 8 avec 31 sha de l'information pour un seul relevé dont les 5 espèces les plus liées positivement à cet état sont *Schouwia thebaica* (8 sha), *Abutilon pannosum* (6 sha), *Zygophyllum simplex* (5 sha), *Tribulus terrestris* (4 sha) *Acacia seyal* (0 sha). Il est le seul habitat à contenir *Schouwia thebaica*, espèce rare (il est situé au nord de la dition, dans une longitude moyenne). Nous ne disposons pas assez d'informations sur cet habitat pour nous étendre plus (Figure 41).

### II.3.4. "Askaf" (Aska), "Zidine" (Zidi)

Les habitats "Zidine" et "Askaf" sont deux oueds situés respectivement au nord-ouest et à l'extrême nord-est de l'oued Ech-chibka ; cependant ils n'ont pas la même importance du point de vue de la composition floristique (Figures 41 et 42). Ces deux oueds sont essentiellement peuplés par une végétation pérenne éparse représentée par *Capparis decidua*, *Maerua crassifolia*, par quelques pieds d'*Acacia* ici et là et par quelques chaméphytes comme *Nucularia perrini*.

En aval de l'oued Zidine, sur la grande piste, apparaît une vaste zone peu « végétalisée » par *Capparis decidua*, *Maerua crassifolia* associées à *Panicum turgidum* rabougrie et à quelques touffes de *Nucularia perrini* vers le sud de l'oued, très ensablé en cet endroit. Il comporte les coenons 2, 3 et 1 pour 66 sha et 7 relevés. Les espèces les plus liées positivement à cet habitat sont *Capparis decidua* (15 sha), *Maerua crassifolia* (5 sha), *Nucularia perrini* (5 sha) et *Acacia tortilis.raddiana* (4 sha)

Ces vastes zones pourraient être occupées par des thérophytes après une pluie efficace. Nous n'avons pas eu l'occasion de voir ces endroits après une pluie durant toutes nos investigations.



Figure 41 : Habitats Littoral, Iles, Tasiast et Askaf

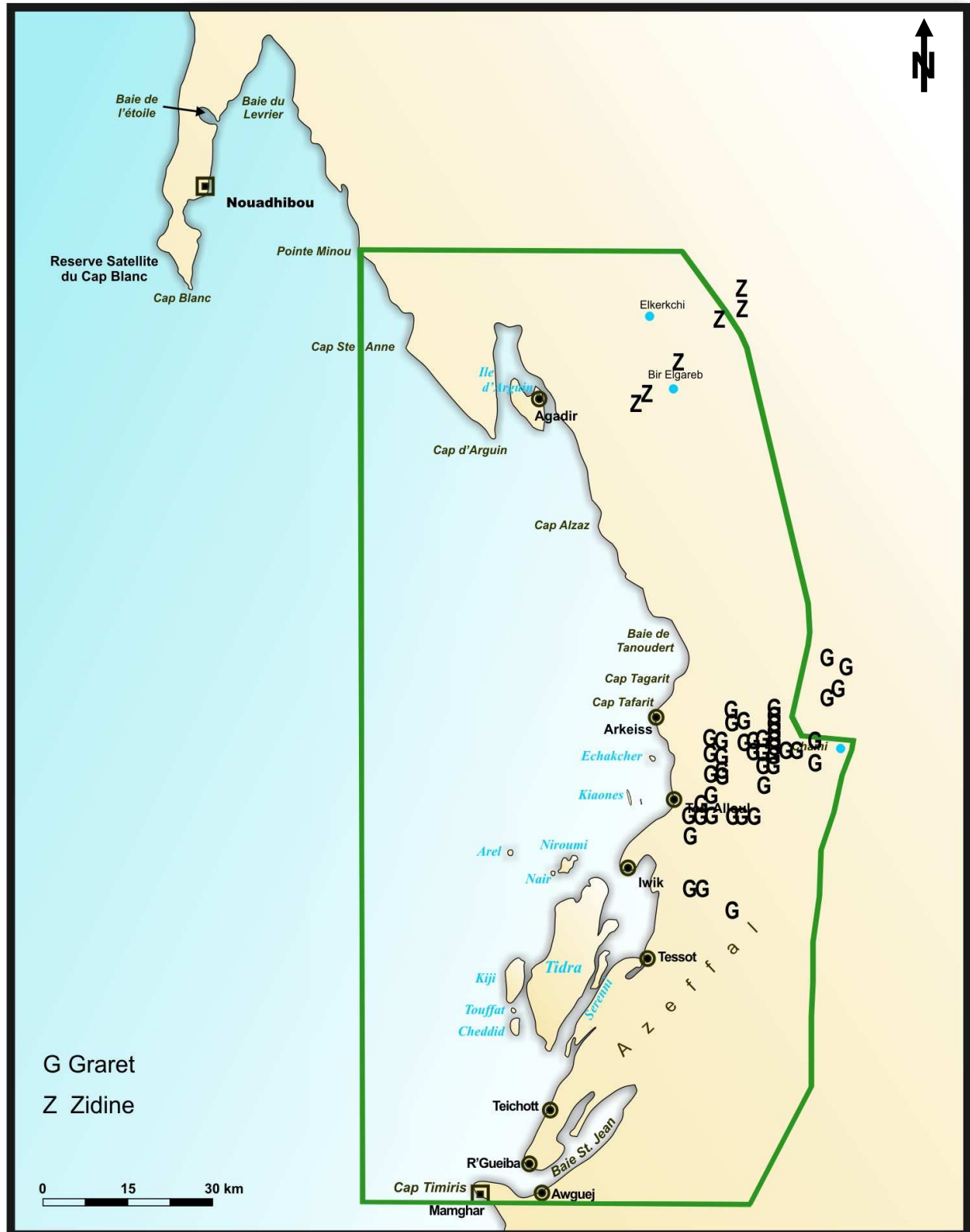


Figure 42 : Habitats Zidine et Grâret

### II.3.5. "Graret" (Grar)

L'habitat "Graret" est lié aux coenons 1, 2, 3, 4 et 8 pour un nombre 33 relevés et pour 174 Sha. Il est composé d'épandages et de dépressions sableuses ou sablo- argileuses comme Graret Zrâ, Graret Agoueïfa, Graret Nouafferd, Adeim El marar etc. (Figure 42) où se développent des Crucifères (*Caylusea hexagyna*, *Morettia canescens*...) Légumeuses (*Psorela plicata*), quelque fois des halophytes comme *Nucularia perrini*, *Traganum nudatum*, *Salsola sieberi*, *Suaeda vermiculata*, *Zygophyllum waterlotii* et d'autres espèces comme *Asphodelus tenuifolius*, *Dipcadi sp* aux environs d'Iwik et à proximité de la mer. Parmi ces espèces, les plus affines à cet habitat sont *Nucularia perrini* (13 sha), *Stipagrostis ciliata*, (10 sha), *Cornulaca monocantha* (9 sha), *Panicum turgidum* (4 sha) et *Maerua crassifolia* (3 sha).

Certaines de ces grarets étaient autrefois cultivables – le mil ("Zrâ" qui à l'origine du nom "Graret Zrâ"), la pastèque, le Niébé ("delagan") - après une pluie efficace, c'est le cas à Doueimiya.

### II.3.6. "N'Chdoudi" (N'Ch)

Lit d'oued ensablé avec par endroits des cailloux et des rocailles, N'Chdoudi est situé entre l'est du Cap Tafarit et l'Aguilal. Cet habitat mobilise les coenons 2, 7 et 20, renfermant uniquement des thérophytes et d'autres coenons hétérogènes comme 1, 3, 4, 8 et 19 (Figure 43). Il contient 227 sha de l'information pour 10 relevés et les 5 espèces les plus associées positivement à cet habitat sont *Caylusea hexagyna* (16 sha), *Morettia canescens* (16 sha), *Citrullus lanatus* (11 sha), *Asphodelus tenuifolius* (10 sha) et *Cleome arabica* (10 sha). C'est le plus riche des habitats du PNBA du point de vue floristique. La végétation est dominée essentiellement par des Chénopodiacées (*Nucularia perrini*) et des thérophytes représentées par des Crucifères (*Morettia canescens*) et des Légumineuses (*Astragalus vogelii*) etc. On y trouve également des Zygophyllacées (*Zygophyllum waterlotii*) et quelques pieds de *Maerua crassifolia*, *Euphorbia balsamiera* et *Acacia tortilis* éparpillés dans l'ensemble.

### II.3.7. "Relief" (Reli)

L'habitat "Relief" est un ensemble formé de dalles sommitales à surface réduite et de plateaux (Tafaritien, El Mounane, Aguilal, Dlo Mateï, Chilkhat Mohamed Hadad etc.) pierreux que l'on peut classer parmi les regs (Figure 43). Orienté du centre- ouest au nord- est du PNBA, il forme un milieu à substrat composé de graviers, de galets et de matériels dissociés où se développe une végétation très diffuse, rabougrie et très clairsemée.

Le "Relief" est associé aux coenons 1, 3, 4, 8, 13 et 14 pour 173 sha, pour un total de 25 relevés. Les 5 espèces les plus liées positivement à cet état sont *Nucularia perrini* (8 sha), *Fagonia isotricha* (7 sha), *Campanula erinus* (6 sha), *Seetzenia sp.* (5 sha) et *Pancratium trianthum* (5 sha). On y trouve également des touffes de Chénopodiacées (*Traganum nudatum*, *Cornulaca monocantha*) très développées, de Zygophyllacées (*Zygophyllum waterlotii*), des Euphorbiacées (*Euphorbia balsamifera* : de grande taille pouvant atteindre facilement 2 m de hauteur). Les versants des plateaux (Cap Tagarit) et des falaises (la falaise morte par exemple) sont généralement pourvus de végétation pérenne représentée par quelques buissons de *Maerua crassifolia*, *Capparis decidua* et quelques rares pieds d'*Acacia tortilis/ raddiana*. Avec les rares pluies "efficaces" cet habitat voit sa flore s'enrichir en thérophytes comme *Fagonia glutinosa*, *Fagonia sp.*, *Fagonia arabica*, *Fagonia indica*, *Fagonia isotrichia*, *Neurada procumbens*, *Farsetia stylosa*, *Farsetia ramosissimum* etc., qui en font un milieu propice pour une pâture.

#### II.3.8. "Ech-chibka" (Chib)

Grand lit d'oued très ensablé, vestige de l'ancien réseau hydrographique du PNBA, cet habitat se reconnaît par son couvert végétal dominé par une steppe désertique à *Acacia- Panicum* dont les premiers pieds apparaissent à N'tabiyat. Cette steppe est associée aux Capparidacées (*Capparis decidua*, *Maerua crassifolia*) et aux Chénopodiacées (*Nucularia perrini*). L'habitat "Ech-chibka" renferme les coenons 1, 2, 3, 6, 15, 16, 18 et 20 pour un nombre de 42 relevés qui donne 322 sha de l'information. C'est l'habitat le plus verdoyant du PNBA après le "Littoral" (Figure 44).

Il est important de noter la particularité de cet habitat qui abrite des espèces sahéliennes comme celles du coenon 16 constitué par *Boscia senegalensis*, *Acacia ehrenbergiana* (rare), *Ziziphus lotus*, *Chrozophora* et par *Cocculus pendulus* (un symbiote de *Capparis decidua*). Ce coenon est géographiquement très localisé dans Ech-chibka. Mais les espèces les plus affines à cet habitat restent *Boscia senegalensis* (32 sha), *Cocculus pendulus* (14 sha), *Fagonia sp.*, (12 sha), *Capparis decidua* (10 sha) et *Fagonia arabica* (9 sha). Les rares pluies qui tombent dans cette région favorisent le développement d'une végétation fugace représentée par des thérophytes comme *Heliotropium bacciferum*, *Monsonia nivea*, dominée par un tapis de *Fagonia sp.*, *F. isotricha* et *F. indica*.

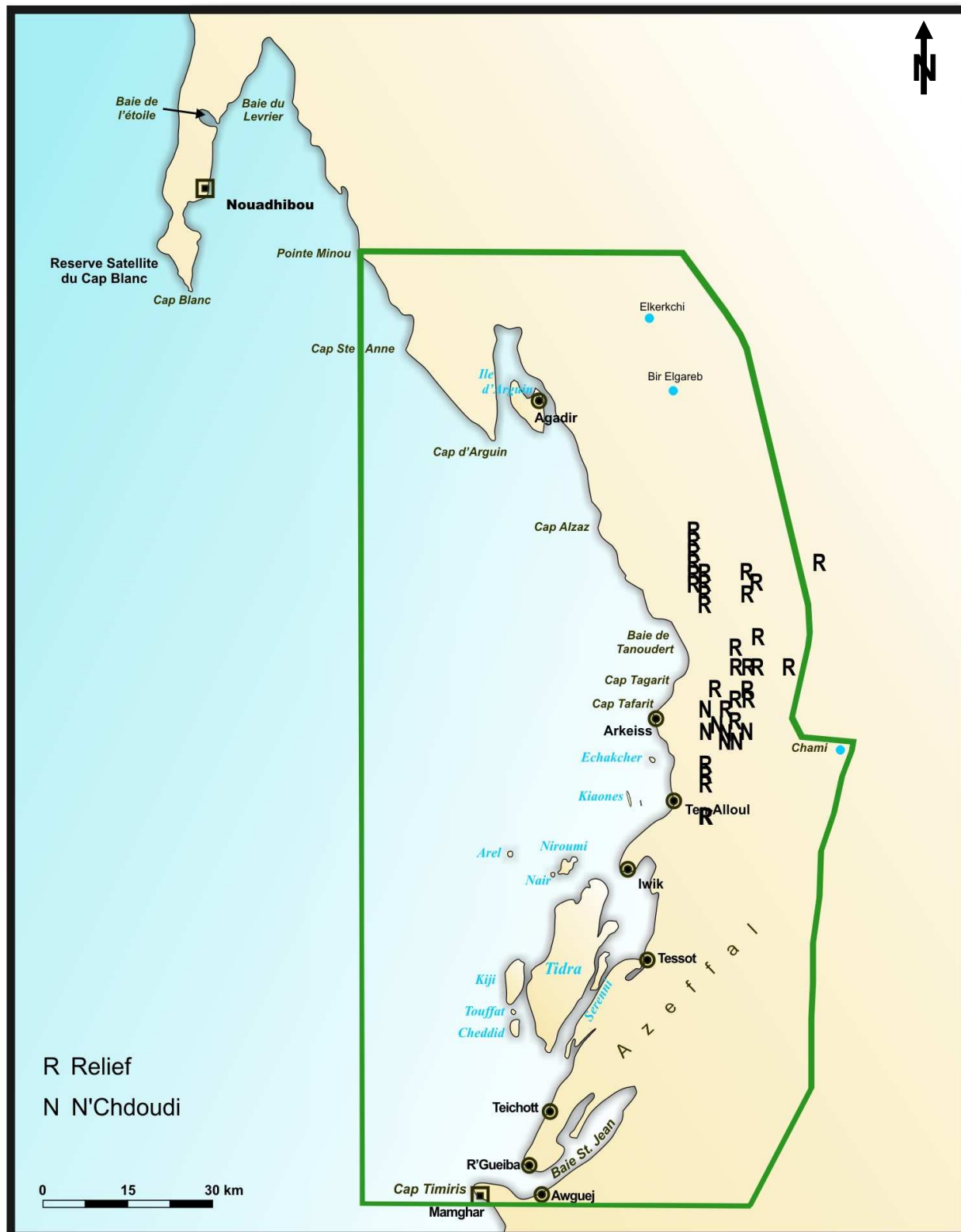


Figure 43 : Habitats : N'Choudi et Rélief

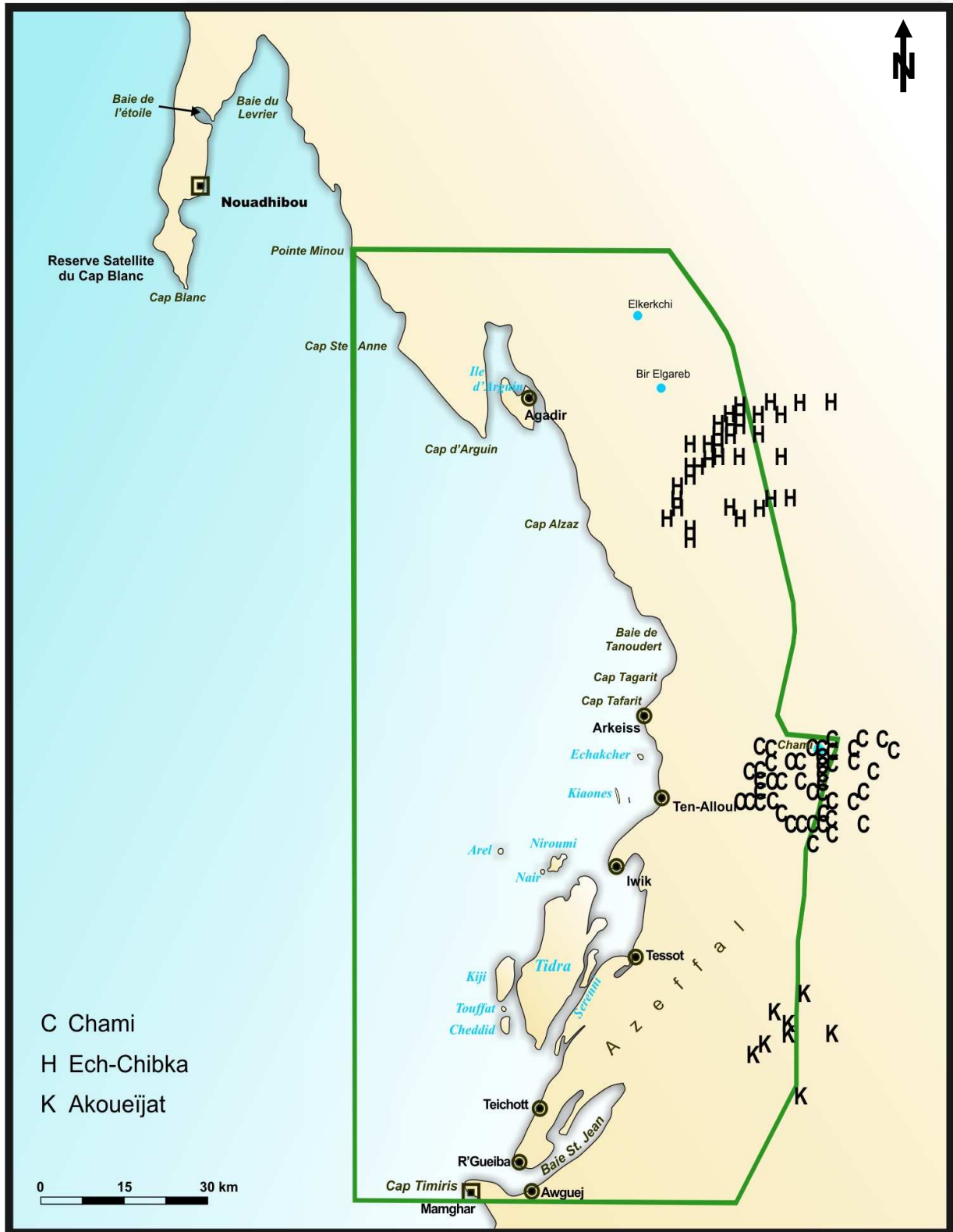


Figure 44 : Habitats Ech-Chibka, Chami-Ejjeffiyat et Akoueijat

### II.3.9. "Chami-Ejjeffiyat" (Chame)

Situé à la limite de l'Azeffal et de la région du Tafarit, c'est un couloir inter-dunaire très ensablé parsemé de barkhanes et de dunes mobiles surtout vers Chami (Figure 44). Dans cet habitat, 53 relevés ont été effectués pour 341 sha de l'information. Il abrite les coenons 1, 2, 3, 7, 8, 9, 12, 15, 19 et 20. La végétation est du type steppe désertique diffuse à *Acacia-Panicum* à l'image de l'oued Ech-chibka qui, quant à lui, est d'une végétation plus contractée. S'y développent également d'autres espèces vivaces comme *Maerua crassifolia*, *Capparis decidua*, *Stipagrostis acutiflora* et *plumosa*, et un ensemble d'espèces fugaces comme *Cyperus conglomeratus*, *Indigofera semitrijuga*, *Seetzenia sp*, *Limeum viscosum*, *Heliotropium ramosissimum*, *Farsetia stylosa*, *Neurada procumbens*, *Monsonia nivea* etc. Les 5 espèces les plus liées positivement à cet état restent *Indigofera semitrijuga* (26 sha), *Cyperus conglomeratus* (14 sha), *Stipagrostis acutiflora* (13 sha), *Limeum viscosum* (10 sha) et *Acacia tortilis.raddiana* (10 sha). Cet habitat est le seul à héberger *Balanites aegyptiaca*, espèce banale dans le Sahel, dont la population avoisine 60 pieds dont plus du quart est constitué de jeunes individus.

### II.3.10. "Akoueïjat " (Akou)

Couloir intermédiaire formant une dépression ("daya"), il sépare les deux principaux massifs dunaires, l'Azeffal de l'Akchar, l'habitat "Akoueïjat" (Figure 44). Il est connu pour sa capacité à retenir l'eau de ruissellement après les pluies qui permettent la repousse d'une gamme d'espèces végétales annuelles ; celles-ci appartiennent à des familles très diversifiées (Crucifères, Zygophyllacées, Légumineuses, Brassicacées, Graminées etc.) accompagnées de plantes pérennes (*Maerua crassifolia*, *Capparis decidua*, *Acacia Tortilis*). Dans cet habitat, 14 relevés ont été effectués et ils représentent 133 sha de l'information. Cet habitat abrite les coenons 1, 2, 3 et 12. Les 5 espèces les plus associées positivement sont *Panicum turgidum* (10 sha), *Atractylis sp.*, (9 sha), *Indigofera sessiliflora* (6 sha), *Capparis decidua* (5 sha) et *Fagonia bruguieri* (5 sha).

C'est un paysage très voisin de Chami- Ejjeffiyat sur le plan floristique et pour la qualité fourragère d'où son important potentiel pastoral. C'est pour cela qu'il est l'un des points d'attache des familles de pasteurs nomades du PNBA.



### II.3.11. "Azeffal" (Azef)

Comme nous l'avons déjà évoqué dans le Chapitre présentation générale du PNBA (cf page 58), l'Azeffal est le premier massif dunaire fixe formé de sable éolien (Ogolien et Akcharien), orienté nord-est-sud-ouest (Figure 45). Cet habitat renferme les coenons 1, 2, 8, 9, 14 et 21 pour 221 Sha de l'information et 33 relevés. Sa végétation est typiquement steppique et comprend des espèces pérennes (*Acacia tortilis*, *Maerua crassifolia* et *Capparis decidua* et *Euphorbia balsamifera*) associées aux deux principales graminées (*Panicum turgidum*, *Stipagrostis acutiflora/ vulnerans*) et à quelques annuelles (*Cyperus conglomeratus*, *Indigofera semitrijuga*, *Indigofera sessiliflora*) que favorisent les rares averses qui s'abattent au PNBA. Mais les espèces les plus affines à cet habitat sont *Maerua crassifolia* (12 sha), *Panicum turgidum* (11 sha), *Suaeda sp.* (9 sha), *Indigofera semitrijuga* (9 sha) et *Eremobium aegyptiacum* (9 sha).

Pendant les années où les pluies sont abondantes, l'extrémité occidentale de l'Azeffal est généralement peuplée par des espèces très intéressantes en terme fourrager : *Acacia- Cornulaca monochantha*, *Stipagrostis acutiflora*, *Stipagrostis pungens*, *Maerua crassifolia*, *Euphorbia balsamifera* et *Salvadora persica*.

### II.3.12. "Bguent- D'khal" (Bgue)

L'habitat "Bguent-D'khal" est situé à cheval entre les premières dunes du littoral et l'extrême sud du massif dunaire de l'Azeffal (Figure 45). Il est donc sous influence océanique alors que vers l'intérieur règne une chaleur parfois torride en été. C'est pour cette raison que nous avons divisé la chaîne de l'Azeffal en deux habitats distincts. A "Bguent-D'khal", 7 relevés ont été faits et les coenons qui s'y rattachent sont 1, 2 et 9 pour 77 sha.

Sa végétation est dominée par *Salvadora persica*, quelques pieds d'*Acacia tortilis* et *Cornulaca monochantha Stipagrostis plumosa et Stipagrostis acutiflora* sur les sommets des dunes côtières. Une importante population d'*Euphorbia balsamifera*, de *Zygophyllum waterlotii*, de *Nitraria retusa*, *Sesuvium portulacastrum* se rencontre au pied de ces dunes. Mais les espèces les plus affines à cet habitat sont *Cornulaca monochantha* (17 sha), *Stipagrostis pungens* (10 sha), *Euphorbia calyptropa* (4 sha), *Stipagrostis acutiflora* (3 sha) et *Calotropis procera* (3 sha).

### II.3.13. "Agneitir" (Agne)

Comme nous l'avons déjà souligné dans le chapitre III (page 59), l'Agneitir est un massif dunaire composé d'erg d'origine Ogolienne, identique à celle de l'Azeffal (Figure 45). Au total 32 relevés ont été réalisés dans cet habitat. Il comprend les coenons 1, 2, 3, 4 et 7 pour une information de 326 sha. Sa végétation est psammophile et constituée par une association d'espèces vivaces dominées par *Stipagrostis pungens*- *Cornulaca monantha* qui cohabitent avec une strate arbustive formée par le trinôme *Euphorbia* -*Capparis*- *Maerua* et quelques pieds d'*Acacia* ici et là. Les 5 espèces les plus liées positivement à cet habitat sont *Tribulus terrestris* (35 sha), *Salvadora persica* (25 sha), *Euphorbia balsamifera* (16 sha), *Farsetia stylosa* (16 sha) et *Indigofera argentea* (15 sha). En année de pluies "efficaces", des thérophytes et des Cypéracées se régénèrent en abondance.

Il existe par ailleurs des sebkhas ensablées à fonds argileux à sablo- argileux localisées en bordures du littoral aux abords de Tagarit, au pied d'El Mounane etc., à l'intérieur du continent notamment dans les inter-dunes de l'Agneitir dans lesquels se développent quelques taches de végétation halophile très souvent ubiquiste. Les espèces les plus affines sont *Cressa cretica*, *Arthrocnemum macrostachyum*, *Suaeda sp.*, *Traganum nudatum*, *Nucularia perrini* et *Zygophyllum waterlotii* etc. Dans l'avenir, nous pensons nous pencher sur ce type de paysage afin d'en déterminer l'habitat.



Figure 45 : Habitats Agneitir, Azeffal, Bguent- D'khal

### III. DISCUSSION

Caractérisé par une aridité et une rareté des pluies, le PNBA appartient au domaine saharien. S'agissant d'un milieu saharien que Naegelé (1960) considère comme région pauvre du point de vue floristique par rapport à son étendue, le PNBA abrite des espèces intéressantes qui appartiennent à plusieurs régions différentes sur le plan biogéographique. Il s'agit d'espèces sahariennes comme *Cornulaca monocantha*, d'espèces du Sahara méridional représentées par une steppe à *Acacia- Panicum*, d'espèces du Sahara occidental comme *Nucularia perrini* *Zygophyllum waterlotii*, d'espèces du Sahara océanique comme *Andrachne gruvelei*. A cela s'ajoute *Euphorbia balsamifera* qualifié d'élément biogéographique d'une haute importance dans le territoire du PNBA car il constitue une formation de « transition » entre le domaine littoral et le domaine diffus désertique en particulier dans la portion méridionale (Lamarche, 1998, Diagana, 2005). Cette espèce est très liée positivement aux habitats "Littoral" et "Agneitir" dans sa partie ouest.

Du point de vue chorologique et types biologiques, il y a une forte abondance de thérophytes et de chaméphytes durant les années pluvieuses et qui sont représentées par des éphémérophytes et des espèces annuelles. Mais en années sèches et/ou en périodes de sécheresse la tendance s'inverse : les espèces ligneuses pérennes (*Acacia*, *Capparis* et *Maerua*) prédominent ; elles constituent d'ailleurs l'essentiel des strates végétales.

La végétation terrestre du PNBA est très localisée : les ligneux pérennes sont surtout sur les lits de l'ancien réseau hydrographique qui traverse le PNBA et sur les dépressions. Pendant les bonnes années de pluie, il y a une régénération des thérophytes éphémères sur les dépressions (Graret, Ejjeffiyat, Akoueilât-El-hamar), sur les formations dunaires (Azeffal et Agneitir) et sur les épandages généralement dépourvus de végétation après de longues années sèches. Mais la répartition de ces thérophytes éphémères est très variable et imprévisible d'une année à l'autre ; elles ne sont disponibles qu'en année humide. La connaissance de la répartition de ces deux types bionomiques d'espèces dans l'espace et dans l'espace permettra de construire les tenseurs d'aménagement pastoral dans un travail que nous espérons entreprendre après la présente thèse.

A ces deux entités végétales s'ajoute la végétation de la frange littorale dans laquelle il est important de distinguer deux groupes écologiques : celui des espèces caractéristiques de "Littoral" comme les espèces des coenons 4, 6, 11, 13, celui des espèces qui sont à la fois dans "Littoral" et dans d'autres habitats comme les espèces du coenons 3, 21 etc.

Il existe un grand nombre de groupements végétaux qui diffèrent en fonction des conditions édaphiques. Certaines espèces sont caractéristiques d'un habitat bien défini c'est le cas de *Boscia senegalensis*, espèce sahélienne qui est liée seulement à *Capparis decidua* parmi les espèces du coenon 1. Mais elle appartient au coenon 16, avec *Cocculus pendulus*, *Ziziphus lotus*, et *Acacia ehrenbergiana*. Cette espèce, liée aux lits ensablés, est très localisée géographiquement dans l'habitat "Ech-chibka". Par contre, d'autres sont très communes et également présentes dans un grand nombre de types géomorphologiques et dans plusieurs habitats en même temps. C'est le cas de *Capparis decidua* et de *Maerua crassifolia*. Cette dernière est l'une des espèces les plus importantes sur le plan biogéographique (espèce tropicale) et l'une des plus répandues dans le territoire du PNBA (Agneitir, Azeffal, Eïr, Ain Eïr, Ejjeffiyat-Chami et en aval de l'oued Ech-chibka); d'ailleurs sa répartition atteint même le sud marocain voire le piémont de l'Atlas saharien (Diagana 2005). Il en est de même pour les thérophytes et certaines chaméphytes comme *Nucularia perrini*, *Salsola sp*, *Zygophyllum waterlotii*. En effet, ces thérophytes et ces chaméphytes constituent une grande part des espèces fourragères appréciées par le dromadaire dans le PNBA en années humides. Par contre, en saison sèche et en période de sécheresse, les espèces pérennes (graminées et ligneuses) associées aux espèces halophytes (Chénopodiacées) prennent le relais.

Dans bien des habitats du PNBA, les pâturages sont sous exploités du fait de l'absence totale ou du tarissement des points d'eau et/ou des mauvaises conditions d'abreuvements : "Ech-chibka" en est un exemple patent. Il serait important de tenir compte de ce caractère qui nous amène à considérer deux cas de figure en ce qui concerne l'usage des ressources pâturables des habitats et ce en fonction des années favorables et des années sèches :

- En année humide, les habitats "Graret", "Tasiast", "Askaf", et "Dépressions salées" sont couverts de thérophytes et d'halophytes ubiquistes comme *Cressa cretica*, *Zygophyllum waterlotii* etc.- qui poussent sur les dépressions salées (sebkha ensablée)- dont la régénération est favorisée par des pluies "efficaces" et qui sont surtout appréciées jeunes. Les ressources de ces habitats ne peuvent être pâturables qu'en saison des pluies et en saison sèche froide. Les habitats "Relief" (surtout dans le Chilkhat Mohammed Hadad, et environs de Dlo Mateï) et "N'choudi" ont la particularité de contenir à la fois des espèces annuelles thérophytes et des espèces pérennes microphanérophytes et Chaméphytes très appréciées aussi bien en saison des pluies qu'en saison sèche. Par conséquent, en année de pluies "efficaces" ces deux habitats peuvent faire l'objet d'une exploitation de plus longue durée que celle des premiers habitats cités

- En revanche, durant les années sèches et en saisons sèches les habitats qui offrent un bon appoint sont ceux dans lesquels se développent les espèces ligneuses et les graminées pérennes. A ce titre dans les habitats "Chami- Ejjeffiyat" et "Ech-chibka" dominés par des formations diffuses matérialisées par une steppe à *Acacia- Panicum* et en milieu dunaire au nord de l'habitat "Agneitir" et de l'habitat "Bguent", prédomine une association de *Stipagrostis pungens* et *Cornulaca monochantha* qui constituent un bon pâturage pendant la saison sèche. *Cornulaca monochantha* est une espèce saharienne d'intérêt majeur sur le plan biogéographique. Cette association constitue un pâturage très important en saison sèche et aussi pendant plusieurs années sans pluies. Dans l'habitat "Azefal" qui est identique à l'"Agneitir" du point de vue géomorphologique, les mêmes formations végétales fourragères s'y développent (*Maerua crassifolia*, *Acacia raddiana*, *Panicum turgidum*). Elles sont également exploitables par les animaux en saison et en période sèches. L'habitat "Littoral" abrite des espèces halophytes comme (*Nucularia perrini*, *Traganum nudatum*, *Salsola sp*, *Traganum mocquini*, mais aussi *Zygophyllum waterlotii*) d'un grand intérêt sur le plan fourrager. Dans l'habitat "Akoujéjat-El-hamar" domine l'association *Panicum turgidum*, *Capparis decidua*, *Maerua crassifolia* et *Acacia tortilis*. L'ensemble de ces habitats contribue très largement aux pâturages durant les années humides d'où la possibilité pour les pasteurs nomades d'y conduire leurs animaux en toute période. Au demeurant, il ressort que "Ech-chibka", "Chami- Ejjeffiyat", "Akouéjât-El-hamar" et le "littoral" sont des habitats potentiellement importants pour une exploitation fourragère par les animaux en toute saison compte tenu de la composition et de la disponibilité permanente du pâturage. Les habitats "Agneitir", "Bguent" et "Azefal" sont plutôt exploitables en saison sèche du fait de la présence d'une gamme d'espèces qui sont consommées de préférence en cette saison de l'année. De plus, dans l'"Azefal" les annuelles et éphémérophytes sont en général arrachées très jeunes par la force du vent (entre la mi-janvier et la fin mars et parfois même jusqu'à la mi-avril : « Tiviski ») ou ensablées par les dunes vives qui effectuent des mouvements ouest –est et *vice -versa*.

## CONCLUSION

Nous avons pleinement conscience des imperfections du tableau de la végétation qui vient d'être esquissé. L'un de ses mérites est d'obliger à prendre conscience que la végétation du PNBA ne pourra être bien connue et ne pourra être réhabilitée vers un développement durable que grâce à une étude plus ample que la nôtre, en particulier parce que :

- l'irrégularité des pluies force les plantes annuelles à apparaître par éclipses et par conséquent, les écologues sont contraints de faire des observations répétées durant de nombreuses années ;
- la dégradation ancienne de la plupart des habitats oblige à reconstituer les séquences de végétation à partir d'observations synchroniques et diachroniques ;
- les phénomènes éoliens sont encore actifs sur une grande partie du territoire ;
- les types biotiques des espèces des zones arides ne sont pas encore bien connus.

L'hétérogénéité des relevés utilisés rendait vaine l'application des méthodes multivariées, mais elle n'empêche pas la méthode des coenons de mettre en œuvre des tests statistiques qui permettent de voir comment les espèces se groupent en fonction des descripteurs. Il sera possible de la conduire à des conclusions générales utilisables pour le développement durable, en complétant l'échantillonnage grâce au calcul de l'information supplémentaire donnée par les nouveaux relevés et surtout en construisant les tenseurs d'aménagement.

Ce travail prélude de cette base de données écologique du PNBA qui est nécessaire pour amorcer une politique active de gestion durable de ces ressources naturelles. Les données - obligatoirement datées et géo-référencées - concerneront la végétation, les paysages, la production fourragère, la consommation des troupeaux et leur démographie. Elles sont nécessaires pour éclairer les utilisateurs du territoire sur les conséquences de leurs décisions. L'acquisition de connaissances suffisantes sur la végétation et intégrées dans une base de données nous permettra d'adapter les cycles de parcours des troupeaux aux fluctuations climatiques en élaborant, avec la collaboration des pasteurs nomades du PNBA, un "calendrier modèle" pour l'utilisation des pâturages.

**CHAPITRE V**  
**VALEUR FOURRAGERE DES ESPECES DU**  
**PNBA : SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE LOCAUX ET**  
**SAVOIRS SCIENTIFIQUES**



## INTRODUCTION

La végétation du territoire utilisé par les pasteurs nomades sur le PNBA pour faire paître leurs troupeaux de camelins, de caprins et d'ovins est composée d'espèces très diverses. Si le nombre d'espèces pérennes et leur répartition permet de définir des habitats utilisables pendant l'année, par contre, nous avons pu montrer que le nombre d'espèces et d'individus chez les plantes annuelles et éphémères varie considérablement dans l'espace et dans le temps. Lorsque des pluies « efficaces » permettent la mise en place d'un tapis herbacé, il est important de remarquer que plusieurs espèces ne peuvent être considérées comme pâturage à cause de leur toxicité. D'autres ne seront consommées que pour répondre à des besoins d'ordre thérapeutique. Néanmoins une partie importante de ces espèces peut être consommée. Parmi elles, certaines le sont fortement et d'autres n'interviennent dans le régime alimentaire qu'en condition extrême (saison sèche chaude : fin de vie du pâturage).

La notion d'appétibilité des plantes semble à peu près être la même dans toutes les zones mais elle peut, évidemment, varier selon la composition floristique du pâturage, la saison et le stade de développement des plantes (Ould Soulé, 1998, 2004). Elle change surtout en fonction de l'espèce d'herbivore qui les consomme. De ce fait, certaines plantes délaissées dans un pâturage diversifié peuvent être consommées dans un pâturage pauvre en espèces. Certains végétaux recherchés dans une région peuvent être délaissés dans une autre ou par des animaux qui proviennent d'une région où ils ne sont pas accoutumés à ces plantes (Peyre De Fabregues, 1989 ; Ould Soulé, 1998). En revanche, la qualité fourragère est, quant à elle, une valeur objective évaluée au laboratoire par analyses chimiques des plantes pour la détermination des éléments nutritifs (NDF, ADF, cellulose brute, MAT, MM et vitamines) et par la digestibilité des nutriments qu'elles contiennent. La production laitière est étroitement liée à la consommation volontaire de l'animal qui, elle, dépend de la nature physique et chimique du fourrage.

Si les scientifiques déterminent la valeur alimentaire des espèces fourragères (quantité de matières azotées, de matières minérales, la digestibilité etc.) par des analyses chimiques (bromatologie), les pasteurs nomades ont, quant à eux, par des essais heureux et malheureux appris à connaître et à sélectionner les espèces végétales susceptibles de leur servir - ainsi qu'à leurs animaux - comme aliments et comme remèdes, mais aussi à identifier les plantes "ennemies" (poisons). Pour reconnaître les végétaux utiles ou toxiques, il leur a été nécessaire de donner à ces derniers des noms locaux et de retenir les caractères et les propriétés qui leur permettent de les distinguer les uns des autres. Cela leur a permis d'inventorier systématiquement

les espèces végétales de leur contrée et d'acquérir des connaissances sur leur mode d'utilisation, résultat d'une longue expérience et de patientes observations depuis des millénaires.

En effet, ces pasteurs nomades connaissent parfaitement bien les pâturages susceptibles d'assurer la croissance et le développement de leurs animaux (bosse, muscles...), la bonne production de lait, l'engraissement rapide mais aussi les plantes qui font disparaître les maux et tomber les croûtes des vieilles plaies. A ce titre Gauthier-Pilters (1971) rapporte "*qu'ils savent distinguer les plantes dites « chaudes », amères ou salines, qui donnent soif des plantes « froides » au suc doux, qui désaltèrent, bonnes à manger aux heures chaudes*". Ils ont leur propre vision en ce qui concerne la hiérarchie des valeurs attribuées aux espèces fourragères en fonction des saisons, de leur appétibilité, mais aussi des régions et du substrat sur lequel se développent les espèces en association avec d'autres.

Il n'est pas facile de comparer des connaissances empiriques avec des connaissances scientifiques. Les nomades attribuent une valeur qualitative aux espèces appréciées par les dromadaires sur la base de l'état physique de l'animal (bosse développée, engraissement etc.) de la qualité du lait et de la viande, alors que les scientifiques ont recours à des valeurs mesurées (analyse quantitative). En effet, les pasteurs nomades classent les espèces en catégories suivant les saisons (de meilleure à sans valeur nutritive). Dans la présente étude, nous avons essayé à partir d'une approche pluridisciplinaire basée sur des enquêtes auprès des nomades et des analyses bromatologiques selon les méthodes AFNOR de comparer ces deux types de vision, une empirique qualitative (savoirs et pratiques des nomades) et l'autre scientifique qui est à la fois qualitative et quantitative (analyses chimiques). Pour ce faire, nous avons construit, avec les pasteurs nomades, un tableau de la valeur fourragère des espèces selon leur perception. Dans ce tableau, les espèces disponibles dans les habitats définis plus haut, ont été soumises à des analyses en laboratoire afin de déterminer leur valeur fourragère scientifique.

## **I. MATERIELS ET METHODES**

Cette étude est la première du genre à être effectuée au PNBA. La tâche qui nous incombe n'est pas facile à réaliser. En fait il s'agit de comparer deux types de vision :

- une empirique qualitative (savoirs naturalistes et pratiques des nomades) basée sur des suivis saisonniers et des comparaisons interannuelles fournissant aux pasteurs nomades une compétence qui, de plus, peut se transmettre ;
- l'autre scientifique qui est à la fois qualitative et quantitative (analyses en laboratoire) mais limitée dans le temps par des difficultés d'échantillonnage et surtout le travail matériel d'analyse.

Afin de traiter cette problématique qui porte essentiellement sur les relations hommes-animaux-végétation, nous avons eu recours à une approche pluridisciplinaire.

### **I.1. Entretiens et observation**

Pour la collecte des savoirs traditionnels, nous avons mis au point une méthodologie basée sur des entretiens et sur l'observation participative. Nous avons procédé dans un premier temps à des entretiens qui ont été enregistrés à l'aide d'un dictaphone puis retranscrits intégralement et exploités

A travers la mémoire des sages nomades du PNBA, nous avons recueilli des informations sur les savoirs et les savoir-faire utilisés pour l'évaluation de la qualité de l'alimentation. Au cours de nos missions de terrain, de nombreuses informations relatives aux espèces végétales appréciées par le dromadaire, leur valeur alimentaire et leur appétibilité ont été recueillies auprès des pasteurs nomades. Trois pasteurs nomades (les plus anciens) ont été interrogés sur les questions relatives aux :

- pâturages naturels : la qualité fourragère des différentes espèces végétales et leur appétence en fonction des saisons et de leur localisation (sol salé, épandage sableux, relief etc.) ;
- aliments d'appoint : les différentes composantes végétales associées (halophytes, ligneux et herbacés verts, paille etc.), les parties de ces plantes consommées pour former la ration alimentaire du dromadaire ;

- espèces toxiques et à vertu thérapeutique pour le dromadaire.

## **I.2. Analyse bromatologique de la valeur alimentaire**

### **I.2.1. Echantillonnage**

Un total de 178 échantillons appartenant à 34 espèces végétales a été récolté de manière aléatoire dans les zones de pâture (41 au milieu de la saison des pluies 2003 avec la régénération de couvert végétal et 131 en saison sèche froide 2004). Les herbacées ont été coupées au ras du sol, quant aux pérennes ligneuses seules les jeunes repousses ont été prélevées.

Ces échantillons ont été séchés sur place à la température ambiante à l'ombre puis conservés dans des emballages absorbant l'humidité (papier à impression) et acheminés au Laboratoire d'alimentation animale CIRAD-EMVT de Montpellier.

En tout, 178 échantillons d'espèces végétales et un aliment de bétail (Rakal\*) ont été soumis à des analyses de valeur alimentaire selon les méthodes de l'AFNOR. Les teneurs en matières sèches (MS), en matières minérales (MM), en silice, en matières azotées (MAT), en cellulose brute (CB) et les constituants pariétaux de Van Soest (NDF, ADF, ADL) ainsi que la digestibilité (SMS et SMO) ont été déterminés.

### **I.2.2. Protocole analytique**

#### **I.2.2. 1. Spectroscopie dans le Proche Infrarouge (SPIR)**

Le passage en laboratoire de l'ensemble des échantillons est beaucoup trop lourd pour être réalisé intégralement (temps, coût). Pour cette raison nous avons eu recours à la technique la Spectroscopie dans le Proche Infrarouge (SPIR). Celle-ci présente les avantages :

- Petite quantité pour la préparation de l'échantillon (qui peut être récupéré après l'analyse)
- Analyse rapide multi- composant, en temps réel
- Coût de l'analyse peu élevé
- Cellule de mesure résistante et assez bon marché (verre ou quartz)
- Gamme importante d'appareils robustes pour l'analyse en ligne
- Possibilité d'analyse de produits toxiques ou dangereux à distance (en utilisant des fibres optiques)
- Amortissement de l'investissement généralement rapide

- Méthode puissante pour l'étude de la liaison hydrogène
- Méthode de choix pour le contrôle industriel, analyse et monitoring in situ en temps réel.

La réalisation de 60 analyses de référence des échantillons (y compris l'aliment de bétail) au laboratoire, pour la calibration du modèle analytique a permis la prédiction des 119 échantillons restants grâce au regroupement des résultats de la base de données du Cirad- Emtv (végétaux Sahel / Sahara). La prédiction s'est faite sur un total 215 échantillons qui proviennent de l'Algérie (132 échantillons), de la Mauritanie (60 échantillons) et du Tchad (23 échantillons).

### **I.2.2.2. Préparation des échantillons et mode opératoire**

L'ensemble des échantillons séchés (178) a été broyé à l'aide d'un broyeur RETSCH sur une grille de 1 millimètre.

La teneur en matière sèche (MS) a été déterminée par passage de l'ensemble des échantillons dans une étuve à 103 °C, pendant 24 heures selon les méthodes AFNOR (AFNOR, 1982 ; Bastianelli. D et Hervouet. C., 1998).

La teneur en matières minérales (MM) a été mesurée après calcination de 2 g de chaque échantillon à 550 °C, au four à minuterie pendant 4 heures. La teneur en matière organique est obtenue par la différence entre la MS et MM selon les méthodes AFNOR (1977). Ces échantillons étant récoltés dans une zone très sableuse, l'Insoluble Chlorhydrique a été dosé sur les cendres afin de déceler une éventuelle contamination des échantillons par le sable et la présence de silice.

La teneur en protéines brutes, les matières azotées totales (MAT) a été établie à l'aide de la méthode classique de Kjeldhal. Celle-ci consiste en la minéralisation de l'échantillon par de l'acide sulfurique en présence d'un catalyseur, suivi d'une réduction de l'azote organique en ammoniac et en sulfate d'ammonium. Après distillation du digestat par neutralisation avec la soude, l'ammoniac dégagé est récupéré dans l'acide borique et titré au pH-mètre (ISO5983, 1997 ; Bastianelli & Hervouet, 1998).

Les fibres ont été mesurées par des méthodes conventionnelles de Wende, la plus couramment utilisée pour la cellulose brute (CBW) et par le fractionnement Van Soest pour les constituants pariétaux NDF, ADF et ADL (AFNOR,1997).

Les teneurs en phénols totaux et en tanins précipitants ont été déterminées sur les espèces les plus importantes appartenant à des familles de plantes qui ont la réputation de contenir les éléments anti-nutritionnels. Ces analyses ont été faites sur un seul échantillon de chacune de ces espèces pour servir de référence.

La digestibilité *in vitro* de la matière sèche (SMS) et de la matière organique (SMO) a été effectuée par une méthode enzymatique Pepsine/cellulase (Bastianelli & Hervouet, 1998) qui comporte trois traitements successifs :

- une hydrolyse dans la pepsine en milieu acide à 40° C pendant 24 h ;
- une hydrolyse acide pendant 30 minutes à 80° C à la fin de l'attaque pepsique ;
- une hydrolyse enzymatique avec une cellulase fongique à pH 4,6 à 40° C pendant 24 h.

Le pourcentage de matières sèches et de matières organiques solubilisées, correspond à la fraction dégradée par les enzymes. Cette dernière est évaluée par gravimétrie et sert à prévoir la digestibilité *in vitro*. Cette méthode standard la plus utilisée, nous l'avons adoptée pour effectuer des analyses comparatives tout en étant conscient des limites d'une méthode qui aurait dû être complétée par l'utilisation de jus de rumen en sachant que la composition de celui-ci varie en fonction du type de plantes consommées (arbustes en saison sèche, graminées et légumineuse après les pluies) ce qui conduit à une digestibilité variable des différentes espèces au cours des saisons.

### **I.2.2.3. Analyse statistique**

Nous avons utilisé le logiciel WINSTAT- IC Version 2.0 du CIRAD-EMVT (logiciel statistique avec des fonctions Excel) pour le traitement des données obtenues à l'issue des analyses chimiques effectuées.

S'agissant d'une comparaison de la hiérarchie de valeur fourragère attribuée par les pasteurs nomades (savoirs empiriques) et celle de la valeur alimentaire obtenue par des analyses chimiques (savoirs scientifiques), nous avons effectué un choix des variables discriminantes les plus fidèles possibles afin de pouvoir exploiter et comparer ces deux types de données (empiriques et scientifiques). Les variables quantitatives ont été codées en variables qualitatives tout en définissant des modalités par des classes équilibrées (Tableau 5). En ce qui concerne les informations empiriques recueillies auprès des pasteurs nomades par des entretiens, elles ont été transformées en tableau de variables qualitatives (Tableau 6, Annexe IV). Une analyse factorielle de correspondances multiples (AFCM) a été lancée avec les nouvelles variables qualitatives,

suivies d'une classification ascendante hiérarchique (CAH) et d'un croisement entre les classes des deux typologies.

<b>Nouvelles variables</b>		
<b>Variables</b>	<b>Codes</b>	<b>Modalités des classes équilibrées</b>
<b>Matières sèches</b>	<b>MS</b>	1: Faible
		2: Moyenne
		3: forte
<b>Matières minérales</b>	<b>MM</b>	1: Faible
		2: Moyenne
		3: forte
<b>Matières organiques</b>	<b>MO</b>	1: Faible
		2: Moyenne
		3: forte
<b>Matières azotées totales</b>	<b>MAT</b>	1: Faible
		2: Moyenne
		3: forte
<b>Cellulose brute de Wende</b>	<b>CBW</b>	1: Faible
		2: Moyenne
		3: forte
<b>Neutral Detergent Fiber (Fibres au Détergent Neutre)</b>	<b>NDF</b>	1: Faible
		2: Moyenne
		3: fort
<b>Acid Detergent Fiber (Fibres au Détergent acide)</b>	<b>ADF</b>	1: Faible
		2: Moyenne
		3: fort
<b>Acid Detergent Lignin (Lignine)</b>	<b>ADL</b>	1: Faible
		2: Moyenne
		3: fort
<b>Digestibilité de la matière sèche</b>	<b>SMS</b>	1: Faible
		2: Moyenne
		3: Forte
<b>Digestibilité de la matière organique</b>	<b>SMO</b>	1: Faible
		2: Moyenne
		3: Forte
<b>Unité fourragère lait</b>	<b>UFL</b>	1: Faible
		2: Moyenne
		3: Forte
<b>Unité fourragère viande</b>	<b>UFV</b>	1: Faible
		2: Moyenne
		3: Forte

**Tableau 5** : Variables et modalités de la typologie de la valeur fourragère scientifique

<b>Nouvelles Variables</b>		
<b>Variables</b>	<b>Code</b>	<b>Modalités</b>
<b>Qualité de viande</b>	<b>QVq</b>	1: Excellente
		2: Bonne
		3: Moyenne
		4: Médiocre
<b>Qualité du lait</b>	<b>QLq</b>	1: Excellente
		2: Bonne
		3: Moyenne
		4: Médiocre
<b>Qualité hydrique</b>	<b>QHq</b>	1: Excellente
		2: Bonne
		3: Moyenne
		4: Médiocre
<b>Engraissement</b>	<b>EGq</b>	1: Excellente
		2: Bonne
		3: Moyenne
		4: Médiocre
<b>Entretien</b>	<b>ENq</b>	1: Excellente
		2: Bonne
		3: Moyenne
		4: Médiocre
<b>Encombrement</b>	<b>ECB</b>	1: Excellente
		2: Bonne
		3: Moyenne
		4: Médiocre
<b>Production de viande</b>	<b>PVq</b>	1: Excellente
		2: Bonne
		3: Moyenne
		4: Médiocre
<b>Production du lait</b>	<b>GAT</b>	1: Excellente
		2: Bonne
		3: Moyenne
		4: Médiocre
<b>Appétibilité</b>	<b>APT</b>	1: Excellente
		2: Bonne
		3: Moyenne
		4: Médiocre
<b>Saison ou mois (SSMS)</b>	<b>TS</b>	1: Toutes les saisons
	<b>SP</b>	2: Saison des pluies
	<b>SPSSF</b>	3: Saison des pluies et saison sèche froide
	<b>SPSS</b>	4: Saison des pluies et saison sèche
	<b>SSC</b>	5: Saison sèche chaude
	<b>TSSSC</b>	6 Toutes les saisons + en saison sèche chaude
	<b>SS</b>	7: Saison sèche
	<b>JOCT</b>	8: Janvier-octobre
<b>Dispense de la cure salée</b>	<b>DCS</b>	1: Excellente
		2: Bonne
		3: Moyenne
		4: Médiocre

**Tableau 6** : Variables et modalités de la typologie de la valeur fourragère empirique



## II. RESULTATS

L'Analyse Factorielle des Correspondances Multiples (AFCM) et la classification ascendante hiérarchique ont abouti à une typologie des classes des espèces végétales en fonction de leur qualité fourragère aussi bien dans la hiérarchie de valeur attribuée par les nomades que dans celle obtenue en laboratoire (Annexe V).

### II.1. Détermination de la qualité fourragère par analyse classique au laboratoire (Savoirs scientifiques)

Les valeurs propres qui résultent de l'AFCM de la valeur fourragère scientifique montre que les axes F1, F2 et F3 expliquent 56,25 % de l'information fournie par cette analyse soit F1 = 28,44 %, F2 = 17,79 % et F3 = 9,99 %. L'histogramme des valeurs propres montre que les niveaux des axes F1 et F2 sont significativement plus élevés que ceux des autres axes (Figure 46, Annexe V). Cela impose F1 et F2 comme les principaux axes du plan de projection des variables et des individus.

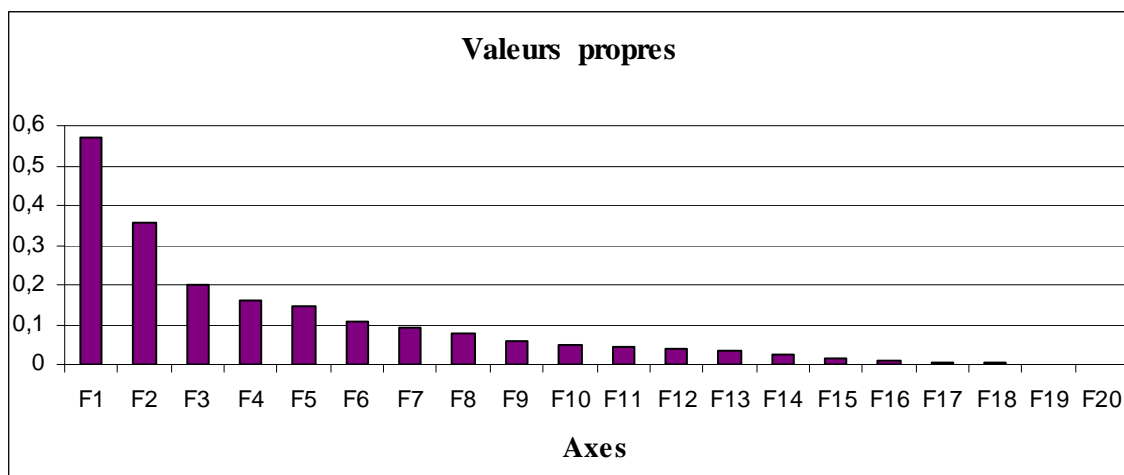


Figure 46 : Graphique des valeurs propres de l'AFCM de la valeur fourragère scientifique

### II.1.2. Contribution des variables sur les principaux axes (F1, F2 et F3)

L'AFCM a permis de mettre en évidence les variables initiales qui contribuent à la construction des principaux axes. Ainsi les modalités MO1 (matières organiques) et SMO1 (digestibilité de la matière organique) constituent une part importante dans la construction des facteurs F1 et F2 et dans la distinction des groupes. De même les modalités CBW1 (cellulose brute de Wende) et MM1 (matières minérales) représentent un poids non négligeable dans l'explication des principaux axes (Annexe V).

F1 est l'axe principal qui fournit l'essentiel de l'information (plus d'inertie). Il est représenté surtout par la cellulose brute de Wende (CBW1) qui exprime 13,57 % de la variance du facteur, suivi des fibres au détergent acide (ADF1) avec 13,04 % puis de la digestibilité des matières organiques (SMO1) avec 12,89 %, de la digestibilité des matières sèches (SMS1) avec 12,23 % et des fibres au détergent neutre (NDF1) avec 10,22 %.

Quant à l'axe F2, il est expliqué par les matières organiques (MO1) avec 18,47 %, la digestibilité des matières organiques (SMO1) avec 15,36 %, les matières minérales (MM1) avec 14,64 %, la cellulose brute de Wende (CBW1) avec 13,81 %.

Les variables qui contribuent à l'axe F3 sont surtout les matières azotées totales (MAT1) avec 28,89 %, les matières sèches (MS1) avec 19,51 %, la lignine (ADL1) avec 15,82 % et dans une moindre mesure la cellulose brute de Wende (CBW1) avec 12,43 % de l'information. Il est important de souligner que MAT1, MS1 et la lignine (ADL1) contribuent très faiblement aux axes F1 et F2.

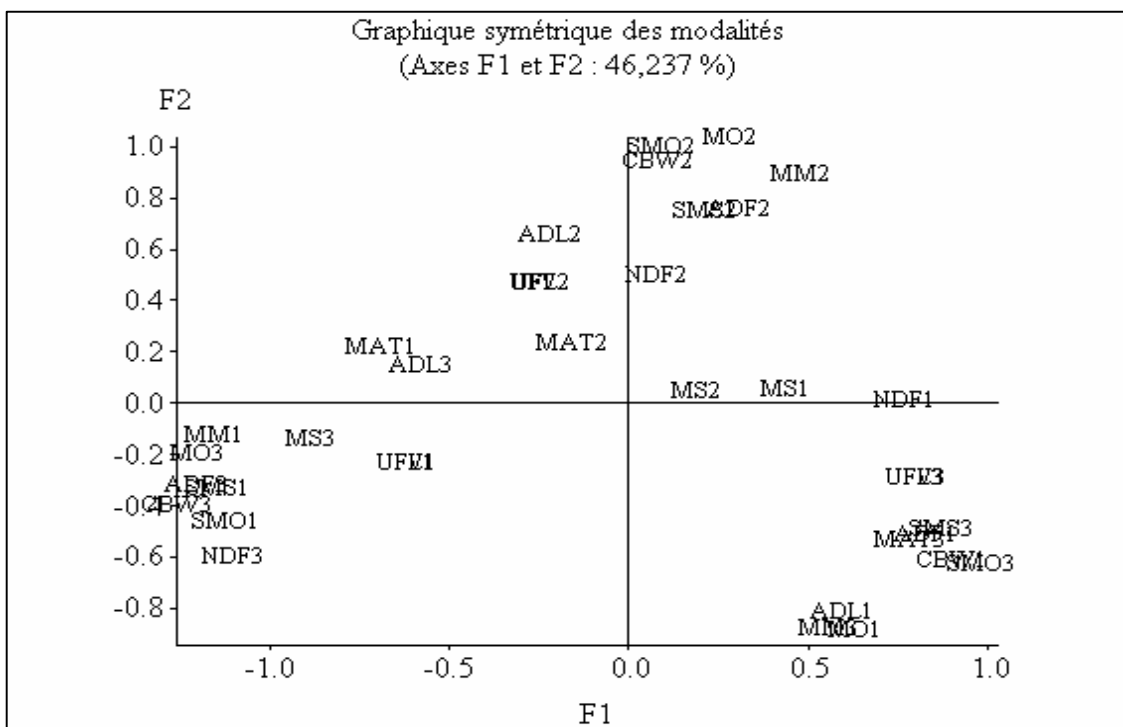
### **II.1.3. Détermination des groupes d'espèces de la valeur fourragère scientifique**

La projection des modalités et des individus montre une allure parabolique : effet de «GUTMAN» résultant de la transformation des variables quantitatives en variables qualitatives sous forme de classes exprimées en modalités (Figures 47 et 48). L'analyse des graphiques permet donc de distinguer deux groupes sur les axes F1 et F2 avec une répartition des individus de faibles valeurs du côté négatif et ceux dont les valeurs contribuent significativement à l'inertie du côté positif.

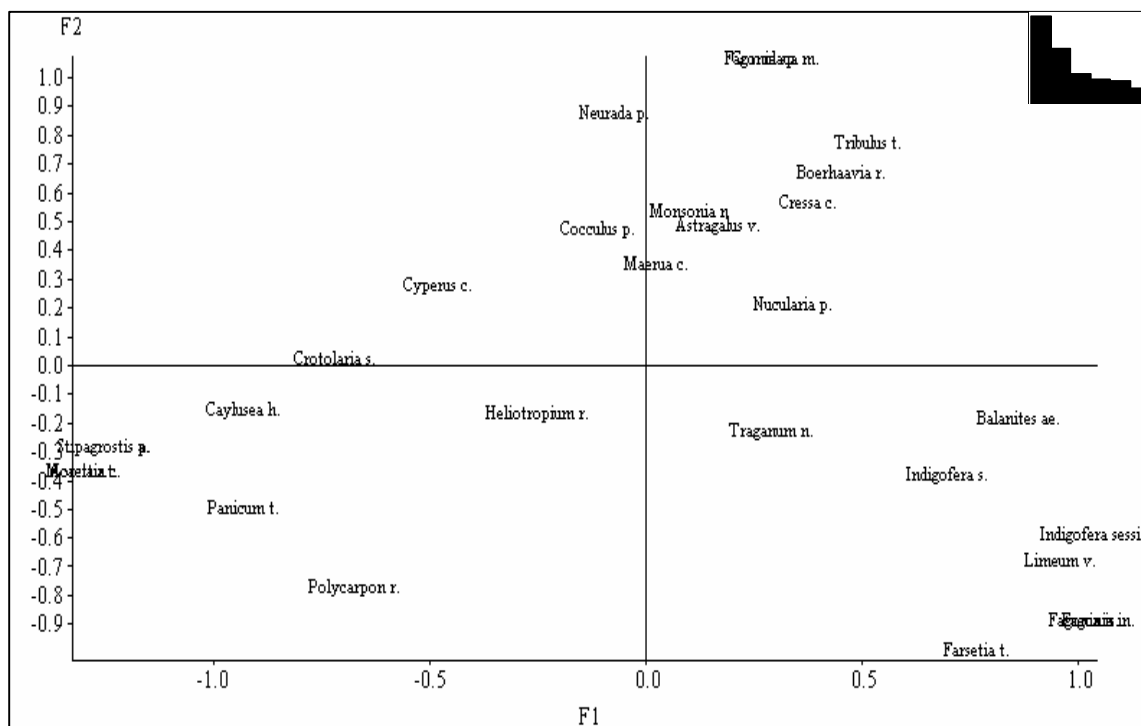
Le premier groupe est scindé en deux sous-groupes opposés par rapport à l'axe F1 :

- un premier sous-groupe d'individus situé du côté négatif est constitué par les espèces suivantes : *Heliotropium ramosissimum*, *Cyperus conglomeratus*, *Panicum turgidum*, *Crotolaria saharae*, *Acacia raddiana/tortilis*, *Stipagrostis acutiflora*, *Morettia canescens*, *Stipagrostis plumosa*, *Caylusea hexagyna* et *Polycarpon robbairea*. Elles ont des teneurs en matières sèches (MS1), en matières organiques (MO1), en composantes pariétales (NDF, ADF, ADL) et en cellulose brute (CBW) très élevées. Elles sont pauvres en MAT et en matières minérales (MM1) et ont des unités fourragères (UFV et UFL) et une digestibilité (SMS et SMO) peu appréciables.

- quant au deuxième sous-groupe formé sur le côté positif de l'axe F1, il se compose de *Traganum nudatum*, *Indigofera semitrijuga*, *Indigofera sessiliflora*, *Fagonia isotricha*, *Fagonia indica*, *Limeum viscosum*, *Farsetia stylosa* et *Balanites aegyptiaca*. Ces espèces fourragères sont caractérisées par une faible teneur en constituants pariétaux (NDF, ADF, ADL), en cellulose brute, en matières sèches (MS) et en matières organiques (MO) d'où une bonne digestibilité des matières sèches et organiques. Elles ont des teneurs en matières azotées totales (MAT), en matières minérales (MM) et une valeur fourragères (UFV et UFL) excellentes.
- En revanche sur l'axe F2 se constitue le second groupe et le seul localisé en haut de l'axe (du côté positif). Ces individus sont les moins stables de la dition Ce groupe est homogène ; il est représenté par les espèces fourragères suivantes : *Cornulaca monocantha*, *Cocculus pendulus*, *Tribulus terrestris*, *Maerua crassifolia*, *Nucularia perrini*, *Fagonia sp*, *Neurada procumbens*, *Cressa cretica*, *Monsonia nivea*, *Astragalus vogelii* et *Boerhaavia repens*. Dans le second groupe, les teneurs des espèces en constituants pariétaux (NDF, ADF, ADL), en matières organiques (MO), en matières sèches (MS) en matières minérales (MM) et en matières azotées totales sont moyennement appréciables. Il en est de même pour leur digestibilité SMS et SMO et leurs unités fourragères (UFV et UFL).



**Figure 47** : Représentation graphique des modalités des variables de la valeur fourragère scientifique sur le plan factoriel F1, F2 : Effet de « GUTMAN »

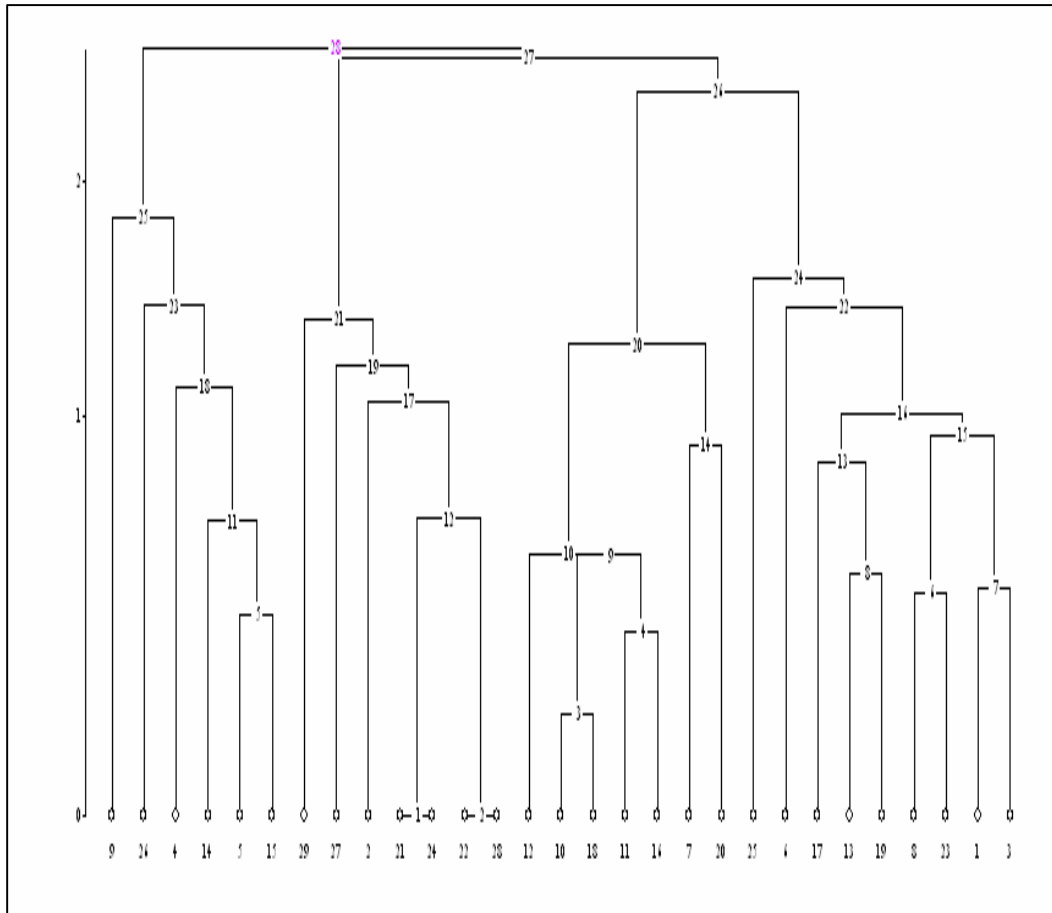


**Figure 48 :** Valeur fourragère scientifique : Graphique symétrique des individus sur le plan (F1,F2)

#### II.1.4. Classification hiérarchique des individus (valeur fourragère scientifique)

Une classification ascendante hiérarchique a été réalisée à partir des coordonnées des trois premiers axes (F1, F2 et F3) - les plus importants - pour la typologie des classes formées par les individus de l'AFCM en fonction de la «distance mathématique» qui les sépare. L'écart important observé entre les histogrammes trois et quatre des indices de niveau permet de déterminer le nombre de classes de partition formant un arbre (« dendrogramme ») constitué par quatre classes (figure 49). Chaque classe de plantes fourragères est matérialisée par un nœud d'où partent des branches aux extrémités desquelles se trouvent les numéros des espèces fourragères qui représentent les feuilles de l'arbre.

Classification ascendante hiérarchique Valeur  
fourragère Scientifique



**Figure 49** : Classification ascendante hiérarchique (CAH) des espèces en fonction de leur valeur fourragère Scientifique

**II.1. 5. Description des classes issues de la classification scientifique**

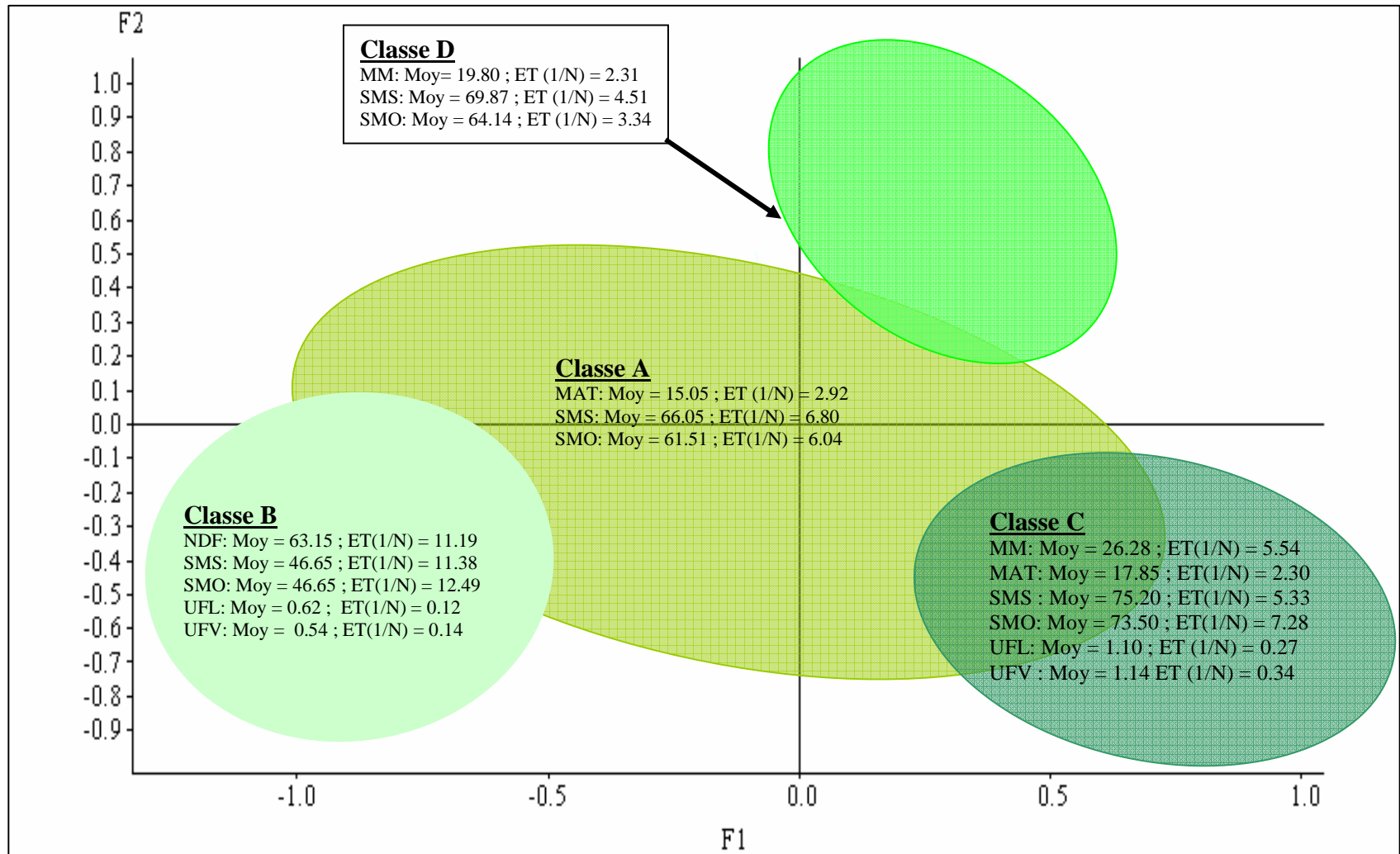
La description des individus des classes de la typologie de la valeur fourragère scientifique a pu être établie grâce au croisement de ces classes avec les principales variables (Figure 50).

- **La classe A** : elle est constituée d'*Indigofera semitijuga*, *Caylusea hexagyna*, *Heliotropium ramosissimum/ bacciferum*, *Cyperus conglomeratus*, *Maerua crassifolia* et *Cocculus pendulus*. Ces individus sont caractérisés par une teneur en matières azotées relativement bonne et constante pour l'ensemble des plantes (MAT: Moy = 15.05 ; ET (1/N) = 2.92) et une digestibilité des matières minérales et des matières organiques appréciables (SMS: Moy = 66.05 ; ET(1/N) = 6.80 ; SMO: Moy = 61.51 ; ET(1/N) = 6.04)

- **La classe B** : elle regroupe une gamme de plantes fourragères (*Crotolaria saharae*, *Polycarpon robbairea*, *Panicum turgidum*, *Acacia raddiana/tortilis*, *Morettia canescens*, *Aristida/Stipagrostis acutiflora* et *Aristida/S. plumosa*) dont la teneur en NDF est très élevée (Moy = 63.15 ; ET(1/N) = 11.19) et une digestibilité (SMS : Moy = 46.65 ; ET(1/N) = 11.38; SMO : Moy = 46.65 ; ET(1/N) = 12.49), des unités fourragères ( UFL : Moy = 0.62 ; ET(1/N) = 0.12 ; UFV : Moy = 0.54 ; ET(1/N) = 0.14) qui sont faibles. Leur teneur en MAT est très variable.

- **La classe C** : elle est constituée par *Fagonia indica*, *Indigofera sessiliflora*, *Limeum viscosum*, *Fagonia isotricha*, *Farsetia stylosa*, *Traganum nudatum* et *Balanites aegyptiaca*) Ces espèces sont riches en MM (Moy = 26.28 ; ET(1/N) = 5.54) et MAT (Moy = 17.85 ; ET(1/N) = 2.30). Elles sont caractérisées par une digestibilité SMS (Moy = 75.20 ; ET(1/N) = 5.33) et SMO (Moy = 73.50 ; ET(1/N) = 7.28), UFL (Moy = 1.10 ; ET (1/N) = 0.27) et UFV (Moy = 1.14 ET (1/N) = 0.34) plus élevée que celle des espèces des autres classes.

- **La classe D** : elle comprend *Astragalus vogelii*, *Nucularia perrini*, *Neurada procumbens*, *Tribulus terrestris*, *Boerhaavia repens*, *Cornulaca monocantha*, *Fagonia sp*, *Monsonia nivea* et *Cressa cretica*. Ces espèces fourragères ont une teneur en MM (Moy= 19.80 ; ET (1/N) = 2.31) élevée et une digestibilité SMS (Moy = 69.87 ; ET (1/N) = 4.51) et SMO (Moy = 64.14 ; ET (1/N) = 3.34) relativement appréciable et constante pour l'ensemble des plantes.



**Figure 50** : Projection des classes issues de la classification hiérarchique de la valeur fourragère scientifique

## II.2. Détermination de la qualité fourragère par les nomades (Savoirs locaux)

L'histogramme des valeurs propres montrent que F1, F2 et F3 sont les axes principales et contiennent 44,15 % de l'information fournie par cette analyse soit 21,49 % pour F1, 13,60 % pour F2 et 9,05 % pour F3 (Figure 51, Annexe V).

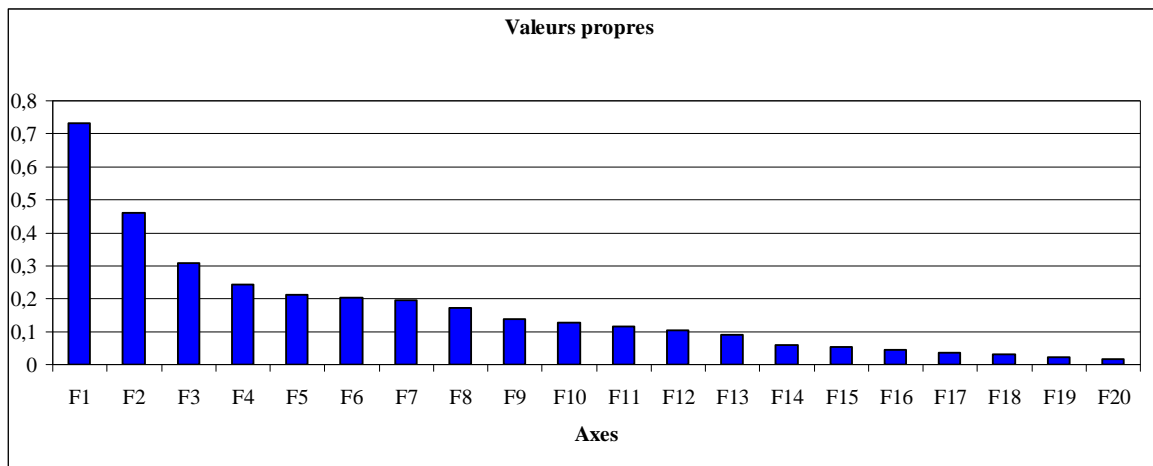


Figure 51 : Valeurs propres de l'AFCM de la valeur fourragère empirique

### II.2.1. Contribution des variables sur les principaux axes (F1, F2 et F3)

Sur l'axe F1, les principales variables qui contribuent à son explication sont la qualité du lait (QLq) avec 12,13 % de l'information, suivi de la qualité de la viande avec 12,07 %, la production du lait (GAT) 11,99 %, la production de viande avec 11,51 %, les saisons ou les mois (SSMS) avec 11,31 % et l'engraissement (EGq) avec 11,27 %.

L'axe F2 est représenté par la qualité de viande pour 18,41 %, l'engraissement (EGq) pour 17,5 %, la qualité du lait (ALq) avec 13,51 % et la production de lait avec 12,88 % de l'information fournie par l'axe.

La qualité du lait exprime 22,62 % de l'information sur l'axe F3 suivi respectivement de l'engraissement (EGq) avec 16,46 % et de l'entretien (ENq) avec 12,76 %. La variable appétibilité n'explique aucun de ces trois axes, elle contribue à l'axe F5 (Annexe V).

### II.2.2. Détermination des groupes d'espèces fourragères empiriques

De la même façon que nous avons procédé pour la qualité fourragère réelle, les modalités des variables et les individus de la qualité fourragère empirique ont été projetés sur le plan

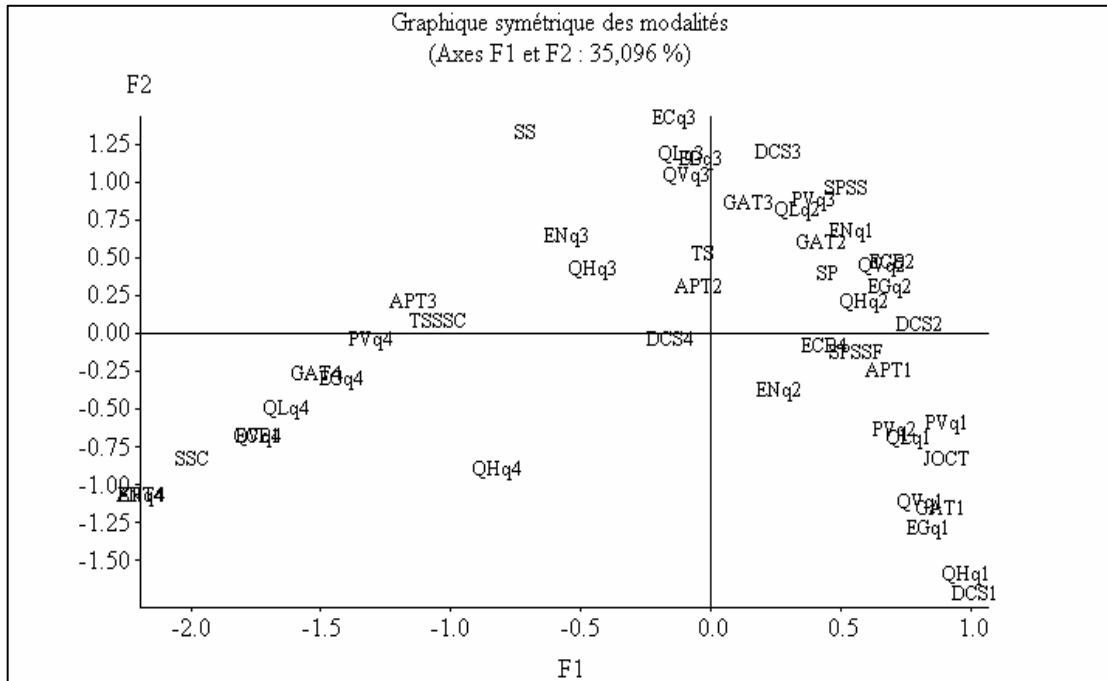


factoriel F1, F2 (Figures 52 et 53) qui donne également un graphique d'allure parabolique (effet de « GUTMAN »). Mais la répartition des individus est plus marquée du côté positif du plan factoriel. L'analyse du graphique permet de distinguer sur l'axe F1 un premier groupe d'individus constitué de deux sous-groupes opposés avec les individus de faibles valeurs du côté négatif à ceux maintiennent l'inertie, sur le côté positif.

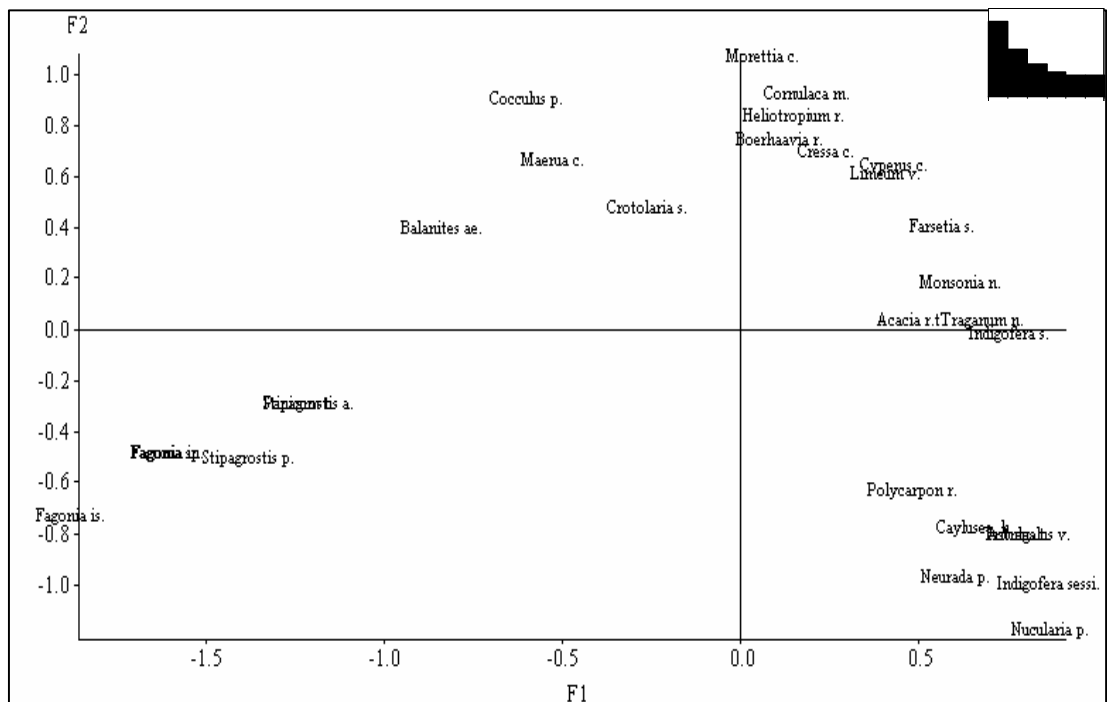
- Le premier sous-groupe, formé du côté négatif, est constitué par des individus (*Fagonia sp.*, *F. isotrichia*, *F. indica*, *Stipagrostis plumosa*, *S. acutiflora*, *Panicum turgidum* et *Balanites aegyptiaca*) rangés de façon linéaire suivant un axe oblique excepté deux d'entre eux qui sont isolés du reste du groupe. Ce sous-groupe est constitué par des individus des plantes fourragères caractérisées par une appétibilité médiocre et dont certaines sont consommées en saison sèche chaude et d'autres en toutes saisons et en saison sèche chaude. Ils sont aussi médiocres pour la qualité de production laitière et de la viande. Cependant certaines d'entre elles sont excellentes pour l'encombrement des réservoirs gastriques et pour l'entretien des dromadaires en saison sèche selon les pasteurs nomades.
- Le sous-groupe 2 disposé sur le F1 est formé par des espèces fourragères telles que *Farsetia stylosa*, *Monsonia nivea*, *Acacia raddiana/tortilis*, *Traganum nudatum*, *Indigofera semitrijuga* qui sont décalées du reste des plantes du sous-groupe à savoir *Caylusea hexagyna* et *Polycarpon robbairea*, *Neurada procumbens*, *Indigofera sessiliflora*, *Nucularia perrini*, *Astragalus vogelii* et *Tribulus terrestris*. Ces espèces sont excellentes en ce qui concerne leur appétibilité, leur qualité en terme de production de lait et de viande chez le dromadaire. Elles sont appréciées en saison des pluies et en saison sèche froide et entre le mois de janvier et le mois d'octobre pour certaines plantes halophytes comme *Nucularia perrini* et *Traganum nudatum*

Le second groupe reparti autour de l'axe F2 est formé par des espèces fourragères herbacées annuelles pour la plupart (*Morettia canescens*, *Cornulaca monocantha*, *Heliotropium ramosissimum*, *Cressa cretica*, *Boerhaavia repens*, *Cyperus conglomeratus*, *Limeum viscosum*, *Crotolaria saharae*) et de ligneux pérennes (*Maerua crassifolia*, *Cocculus pendulus*) qui sont également séparées du reste. Les espèces de ce groupe appartiennent à deux catégories selon la hiérarchie de valeur attribuée par les nomades. Il est caractérisé par les individus les moins stables. Ce groupe se compose d'espèces dont certaines sont ingérées en saison sèche, d'autres seulement en saison des pluies et d'autres encore en toutes saisons. Ces plantes sont appréciées

en raison de leur propriété de rétention d'eau, de leur matière verte, de leur appétibilité et de leur qualité en terme de production de lait et de viande.



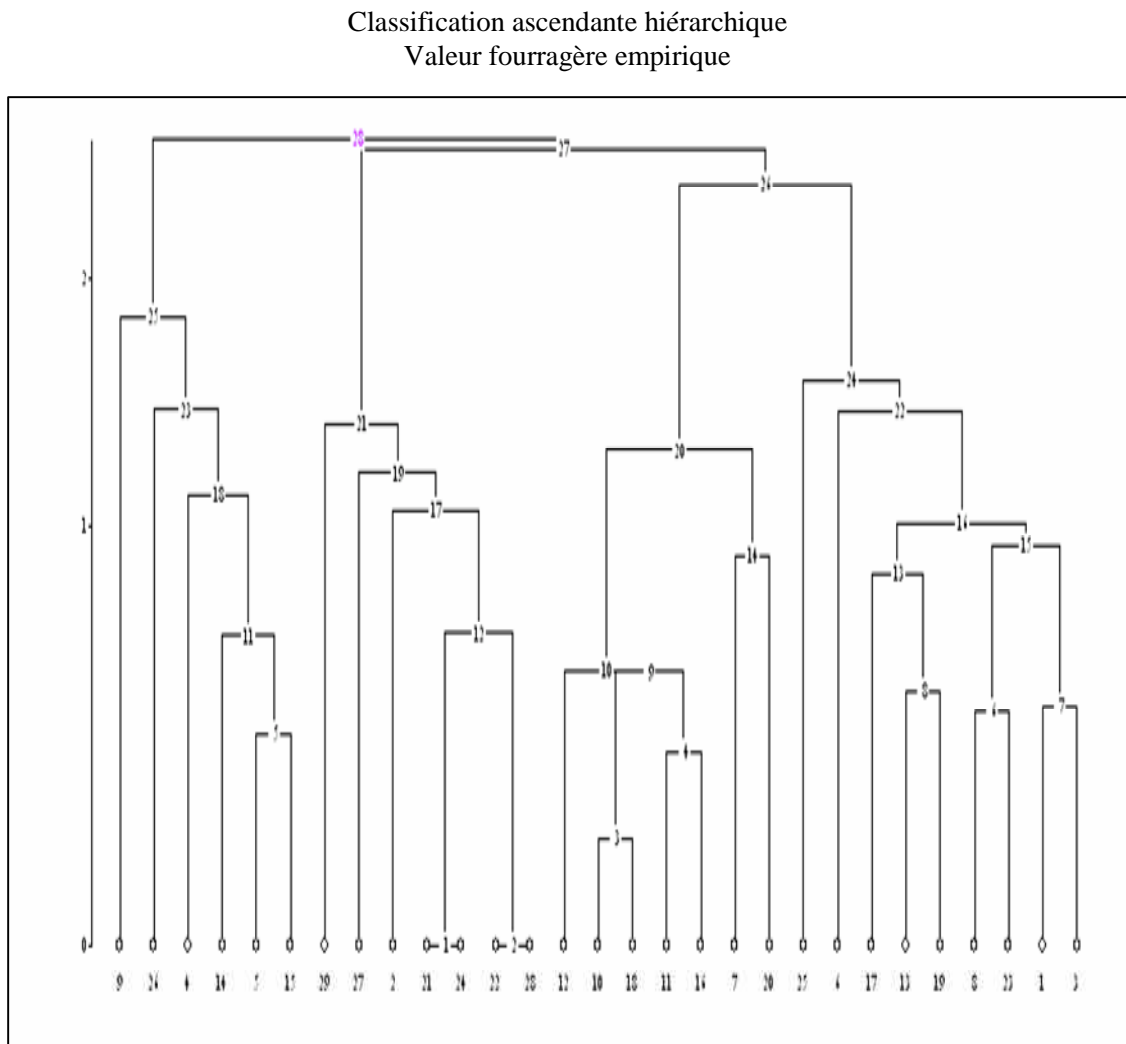
**Figure 52** : Représentation graphique des modalités des variables de la valeur fourragère empirique sur le plan factoriel F1,F2 : Effet de « GUTMAN »



**Figure 53** : Valeur fourragère empirique : Graphique symétrique des individus sur le plan (F1,F2)

### II.2.3. Classification hiérarchique des individus (valeur fourragère empirique)

Une typologie des groupements des individus de la valeur fourragère empirique a été effectuée à partir d'une classification ascendante hiérarchique. Il en résulte un diagramme des indices à partir duquel quatre classes de la partition ont été identifiées sur l'arbre ci-dessous (Figure 54).



**Figure 54 :** Classification ascendante hiérarchique (CAH) des espèces en fonction de leur valeur fourragère empirique

### II.2.4. Description des classes (valeur fourragère empirique)

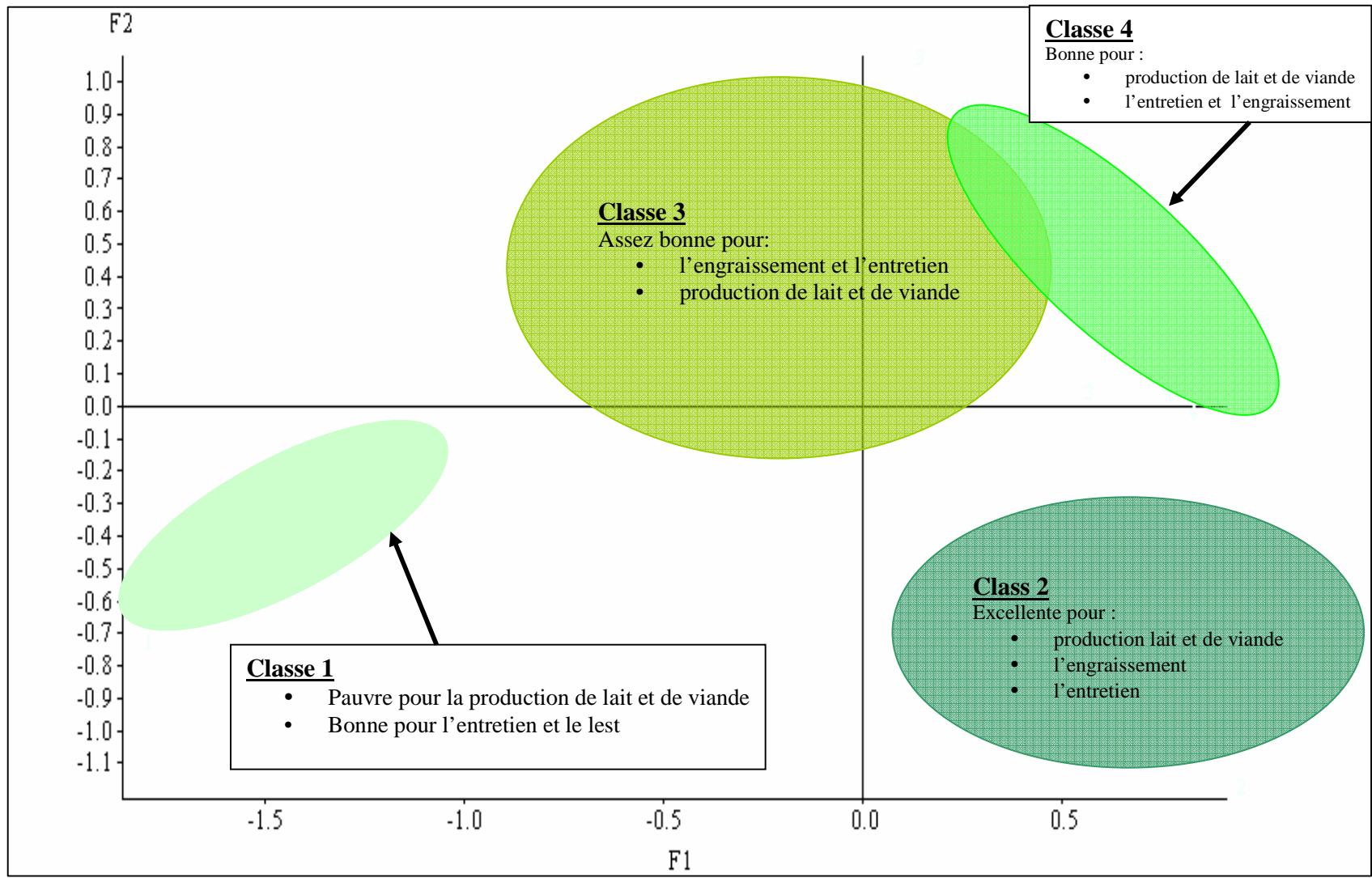
Les plantes qui constituent les classes de la typologie de la valeur fourragère empirique ont été déterminées puis projetées sur le plan (F1, F2) (Figure 55).

- **Classe 1** de la classification hiérarchique des individus correspond à la classe des espèces fourragères empiriques de qualité médiocre pour le qualité et la quantité de viande et du lait. En revanche, ces espèces sont plus appréciées en saison sèche chaude et constituent la meilleure classe pour l'entretien et l'encombrement. Les individus de cette classe ont une composition chimique fluctuante pour l'ensemble des variables NDF (Moy = 53,2 ; ET(1/N) = 24,1) SMS (Moy = 54,4 ; ET(1/N) = 20,2) SMO (Moy = 54,6 ; ET(1/N) = 22,3)

- **Classe 2** de la classification hiérarchique des individus correspond à la meilleure classe dans la classification des nomades. Cette classe est composée d'espèces réputées être très appréciées et excellentes pour la production et la qualité de viande et du lait et pour l'engraissement et l'entretien. Du point de vue de la composition chimique, cette classe est constituée d'espèces qui ont une bonne digestibilité SMS (Moy = 67,38 ; ET(1/N) = 8,86) et SMO (Moy = 63,84 ; ET(1/N) = 7,66)

- **Classe 3** de la classification hiérarchique des individus est formée d'espèces de la classe moyenne dans la hiérarchie de valeur attribuée par les nomades. Ces espèces sont assez bonnes pour l'engraissement, l'entretien, la qualité et pour la quantité de production laitière et de viande. Les espèces de cette classe appartiennent à un groupe où les teneur en NDF (Moy = 48,32 ; ET(1/N) = 7,44) sont les plus élevées et une teneur en MAT assez intéressante pour l'ensemble (Moy = 15,05 ; ET (1/N) = 2,92)

- **Classe 4** de la classification hiérarchique des individus rassemble les espèces que les nomades qualifient de bonne pour la qualité et la quantité de lait et de viande, pour l'entretien, l'engraissement et la bonne appétence. Les espèces de cette classe ont une teneur en MM (Moy = 24,93 ; ET(1/N) = 5,10) très élevée par rapport à l'ensemble des individus de la dition. Leur digestibilité est importante : SMS (Moy = 70,32 ; ET(1/N) = 6,44) et SMO (Moy = 67,81 ; ET(1/N) = 7,94) .



**Figure 55 :** Projection des classes issues de la classification hiérarchique de la valeur fourragère empirique

### II.3. Tableaux croisés de la typologie de valeur fourragère empirique et celle de la valeur alimentaire scientifique

L'objectif de cette étude étant de comparer la valeur fourragère scientifique et la hiérarchie des valeurs attribuées par les pasteurs nomades (valeur fourragère empirique) nous avons procédé, pour ce faire, à un croisement entre les individus des deux typologies (Tableau 7).

#### Classes de la typologie scientifique

Classes de la typologie empirique	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D	Total
Classe 1	0	3	2	1	6
Classe 2	1	1	1	4	7
Classe 3	4	3	1	2	10
Classe 4	1	0	3	2	6
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>29</b>

**Tableau 7** : croisement de la typologie de valeur fourragère empirique et celle de la valeur alimentaire scientifique ; variables en ligne : Classes de la typologie de la valeur fourragère empirique ; variables en colonne : Classes de la typologie de la valeur fourragère scientifique

Ce tableau a permis de mettre en relief les recoupements et les divergences qui sont susceptibles d'exister entre les différentes classes de ces deux typologies. Il montre que quel que soit le sens (en ligne ou en colonne) de la lecture du tableau du croisement, la tendance est à la dispersion des individus entre les classes des deux typologies (empirique et scientifique).

En revanche, l'observation globale du tableau indique l'existence de quelques recoupements qui paraissent intéressants comme :

- la **classe 1** et le **Classe B** où se retrouvent trois espèces communes à savoir *Panicum turgidum*, *Aristida/ Stipagrostis acutiflora*, *Aristida/ Stipagrostis plumosa*. Celles-ci sont caractérisées par une valeur alimentaire médiocre dans les deux typologies, par une teneur en NDF très élevée, une teneur en MAT, une digestibilité (SMS et SMO) et par des unités fourragères (UFL et UFV) très faibles.

- Un second recoupement s'observe au niveau de la **classe 2** de la typologie empirique et de la **Classe D** de la classification scientifique auxquelles appartiennent à la fois *Astragalus vogelii*, *Nucularia perrini*, *Neuroda procumbens* et *Tribulus terrestris*. Ces espèces correspondent à la meilleure classe attribuée par les pasteurs nomades et au point de vue chimique, leur teneur en MM est élevée et leur digestibilité relativement bonne et constante.

- Ensuite la **Classe 3** de la typologie empirique et le **Classe A** de la classification scientifique ont en commun *Heliotropium ramosissimum*, *Cyperus conglomeratus*, *Maerua crassifolia* et *Cocculus pendulus*. Celles-ci sont de qualité moyenne dans la hiérarchie de valeur attribuée par les nomades. De plus, les analyses chimiques révèlent qu'elles ont une teneur en matières azotées appréciable et une bonne digestibilité (SMS, SMO).

- Un autre recoupement montre que la **Classe 3** de la typologie empirique a en commun *Morettia canescens*, *Crotolaria saharae* et *Acacia raddiana/ tortilis* avec la **Classe B** de la classification scientifique. Ces espèces sont caractérisées par une teneur en NDF très élevée, une digestibilité, des unités fourragères lait et viande (UFL et UFV) faibles et une teneur en MAT correcte. Paradoxalement *Acacia raddiana/ tortilis* qui appartient aux espèces d'excellente qualité dans la hiérarchie de valeur attribuée par les nomades est classé dans le groupe des plantes riches en NDF.

- Enfin, *Farsetia stylosa*, *Traganum nudatum* et *Limeum viscosum* se retrouvent à la fois dans la **Classe 4** de la typologie empirique et dans le **Classe C** de la classification scientifique. Elles ont une teneur en MM très élevée et une bonne digestibilité (SMS, SMO). De plus, les nomades les qualifient de plantes de bonne qualité alimentaire et les dromadaires les apprécient du fait de leur bonne appétibilité.

### III. DISCUSSION

L'analyse factorielle des correspondances multiples montre d'une part une allure parabolique qui rappelle l'effet de « GUTMAN » aussi bien pour la projection des individus que pour celle des modalités et d'autre part, un même nombre de classes pour les deux typologies (valeur fourragère attribuée aux espèces par les nomades et résultats des analyses de la valeur fourragère obtenus au laboratoire). Par contre, dans les deux cas, en comparant la répartition des individus des groupes formés sur ce plan factoriel, nous constatons qu'il n'y a pas de similarité qui fasse ressortir des recouvrements clairs en ce qui concerne la valeur nutritive des plantes analysées.

En revanche les recouvrements obtenus à partir du croisement des deux typologies (valeur fourragère empirique et valeur fourragère scientifique) semblent tout à fait logiques et intéressants dans la mesure où nous retrouvons des similitudes avec les rares données de la littérature qui traitent ce sujet. Cependant, la valeur fourragère des espèces issues des recouvrements peut fluctuer en fonction de l'espace, du temps, ou même de l'utilisation qui en est faite par les pasteurs nomades et leurs animaux. A ce titre les travaux de Gauthier-Pilters (1969), Longo & al. (1989) effectués dans des régions voisines du PNBA (respectivement en Moyenne Mauritanie et dans les zones de Ourgala en Algérie) offrent des possibilités de comparaison avec nos données. La confrontation de nos résultats avec les données de ces auteurs indique des ressemblances très nettes en ce qui concerne la valeur alimentaire de *Farsetia stylosa*, de *Traganum nudatum*, de *Morettia canescens*, d'*Heliotropium ramosissimum*, de *Maerua crassifolia* etc. De plus, selon ces auteurs d'autres plantes comme *Panicum turgidum*, *Aristida/ Stipagrostis acutiflora*, *Aristida/ Stipagrostis plumosa* se dessèchent très vite et perdent par suite leur valeur nutritive. Pour leur part, les nomades du PNBA affirment que ces espèces sont plus appréciées en période sèche alors qu'elles sont sans aucune valeur nutritive. C'est pourquoi ils les considèrent comme des plantes de faible qualité fourragère.

Par ailleurs, d'après les enquêtes de Gauthier-Pilters (1969), de Longo et al (1989) et celles d'Ould Hamidoun (1952), les nomades des régions voisines du PNBA désignent *Acacia raddiana/ tortilis*, comme l'un des meilleurs sinon le meilleur fourrage pour le dromadaire. Il en est de même pour les nomades du PNBA. Cela conforte le paradoxe déjà signalé entre les résultats des analyses chimiques (valeur nutritive moyenne de cette espèce) et les savoirs locaux.

En réalité la qualité fourragère réelle des espèces est fonction de la nature et de la forme des éléments nutritifs (protéines, solubles et insolubles, sucres solubles, parois, matières grasses, minéraux et vitamines) présents dans les espèces végétales concernées. Elle dépend également de



la digestibilité, considérée comme un des meilleurs indicateurs de la qualité fourragère puisqu'elle est étroitement liée à la performance de l'animal et au stade de développement des plantes fourragères, les proportions d'ADF et de NDF constituant des indices de valeur alimentaire. Par contre, dans la classification hiérarchique des plantes établie par les pasteurs nomades, la qualité des espèces dépend de leur appétibilité et de leur capacité de rétention d'eau. Elle varie en fonction des saisons mais surtout sur la base des associations entre des familles d'espèces ou de types de plantes (complexe Chénopodiacées-Graminées ; complexe Chénopodiacées- ligneux- Graminées et complexe Chénopodiacées- éphémérophytes) ingérées par le dromadaire suivant la nature physique et chimique de ces plantes et ce, sur toute l'année et dans une moindre mesure en fonction des saisons. En effet, selon les dires de ces pasteurs nomades, la qualité nutritive d'une plante diminue au fur et à mesure que la saison sèche s'approche (valeur excellente à valeur médiocre). En fait, les pasteurs nomades subdivisent les plantes fourragères en quatre catégories à savoir les graminées (Poaceae) : (Herbacées : "Hachiche"), les ligneux pérennes (arbres, arbustes et liane : "Sadariah"), les halophytes ("M'hatba" : cure salée) et les espèces éphémères et annuelles : "R'Bia-el-Warga" (Annexe IV).

Les graminées vivaces sont, en général, délaissées en saison des pluies au profit des annuelles très appréciées à cause de leurs épis et au profit des tendres repousses des herbacées. Quant aux ligneux (arbustes, arbres et buissons), appréciés pour leurs feuilles, leurs fruits, leurs bourgeons, leurs épines etc., ils sont un complément important des pâturages herbacés pendant toute l'année mais surtout en saison sèche (Ould Hamidoun, 1952). Selon cet auteur, l'*Acacia*, dont la valeur est à peu près comparable à celle de *Nucularia perrini* et parfois meilleure, constitue un pâturage tout au long de l'année. Ce groupe contribue largement à la ration alimentaire du dromadaire en saison sèche.

Les halophytes sont représentées essentiellement par des Chenopodiacées, des Zygophyllacées et dans une moindre mesure des Tamaricacées. Parmi les espèces de ces familles, *Nucularia perrini*, l'une des espèces les plus nutritives est la plus recherchée par le dromadaire (Gauthier-Pilters, 1975). Une grande partie de ces espèces est consommée entre le mois de janvier et le mois d'octobre. D'après les pasteurs nomades durant les mois de novembre et décembre, elles sont recouvertes d'un mélange de sable salé et d'humidité qui ressemble à des vers de terre (appelé El Khamla). Ceci les rend très peu appétantes pour le dromadaire. Ces halophytes constituent une part importante de l'alimentation et la seule source de sel pour cet animal. Leur consommation dispense le dromadaire de la cure salée traditionnellement effectuée annuellement par cet animal. D'après les dires des nomades « "Askaf " (*Nucularia perrini*), est une herbe salée saine qui constitue le meilleur fourrage pour les dromadaires. Elle suffit pour

*couvrir les besoins des dromadaires en sel, ce qui les dispense des cures salées avant la saison des pluies mais leur donne des brûlures de la langue si elle n'est pas associée à d'autres espèces non salées ; aussi leur viande devient très salée et rouge sombre quand on les égorge* ». Ces espèces halophytes sont plus profitables quand elles sont consommées en association avec d'autres plantes fourragères (graminées ou ligneux et/ou parfois éphémères et annuelles "R'Bia-el-Warga") et plus particulièrement les espèces comme *Cyperus conglomeratus* (Telebout) pour former le régime alimentaire équilibré du dromadaire. Il en est de même pour les ligneuses comme *Acacia tortilis* et *Maerua crassifolia* et une gamme d'espèces comme *Stipagrostis acutiflora* (Sardoun), *Panicum turgidum* (M'Rokba), *Cornulaca monacantha* (El Hadh), *Stipagrostis pungens/vulnerans* (Sbot), *Stipagrostis plumosa* (N'sil) appréciées seulement pendant la saison sèche en association avec *Nucularia perrini* (Askaf) ou *Traganum nudatum* (Dhamran) qui est un substitut de *Nucularia* (Gauthier-Pilters, 1975).

Pour leur part, les espèces éphémères et annuelles : " **R'Bia-el-Warga**" sont subdivisées en trois sous-groupes en fonction de leur qualité fourragère : des meilleures espèces au plus médiocres selon la classification dans la hiérarchie de valeur alimentaire établie par les pasteurs nomades (Annexe IV). Les meilleures espèces et les plus prisées par le dromadaire sont formées uniquement d'espèces éphémères qui constituent le premier sous-groupe. Il est important de noter que celles-ci n'apparaissent pas toutes à la même saison – certaines poussent après une pluie efficace, d'autres en saison froide avec les rares pluies d'hiver – et la fréquence de leur réapparition est sporadique et très variable selon les années. A ce titre, selon les dires des pasteurs nomades, après la saison des pluies en 2003, un grand nombre d'espèces (dont *Gisekia pharnacioides* "Amserar", *Polycarpon robbairea* "Zâ-ivo", *Astragalus vogelii* "ter") sont apparues sur le territoire du PNBA alors qu'elles étaient très rares et, certaines d'entre elles n'avaient jamais été observées dans le PNBA ou du moins, pas depuis des décennies. Ces espèces végétales permettent l'entretien et le bon fonctionnement des organes des animaux. A ce titre certaines d'entre elles sont des aliments préventifs et d'autres ont même des vertus thérapeutiques. Ces dernières peuvent être utilisées comme médicaments curatifs et servent à guérir ou à prévenir des maladies. A titre d'exemple *Boerhaavia repens* ("Amoïchal") est un vermifuge et le latex d'*Euphorbia balsamifera* ("Ifernan") appartenant au groupe des ligneux guérit les maladies cutanées (la gale).

En saison sèche, certaines d'entre elles sont plus appréciées en raison de leur propriété de rétention d'eau, de leurs matières vertes, "**L'Hachich**" (*Stipagrostis pungen* : "sbot", *Leptadonia pyrotechnica* : "Titarekt" d'après Ould Soulé, 2004 et Ould Hamidoun, 1952). D'autres Poacées sont préférées très sèches comme *Panicum turgidum* (M'Rokba), *Stipagrostis acutiflora*

(Sardoun), *Stipagrostis ciliata/ plumosa* (Nsil) en association avec les Chénopodiacées halophytes : " **M'hatba**" (cure salée). Etant donnée les caractéristiques climatiques du milieu (irrégularité des pluies et la distribution aléatoire des plantes annuelles), les associations entre les éphémérophytes (Légumineuses, Crucifères) : " **R'Bia-el-Warga**" et d'autres familles de plantes sont rares. Mais selon Gauthier-Pilters, 1975 et Villachon in Gauthier-Pilters (1969), l'association des espèces de ces familles comme *Astragalus vogelii*, *Crotolaria saharae* (El voulé) et *Caylusea hexagyna* (Dhemban/Zoumbane) forme un excellent pâturage et permet le bon développement des animaux. Par ailleurs, les nomades raisonnent surtout en fonction du choix et des préférences du dromadaire, qui sont des éléments déterminants dans la classification hiérarchique de la valeur alimentaire des plantes. En effet, cet animal est connu pour son aptitude à sélectionner minutieusement les espèces fourragères et pour sa capacité à éviter celles qui contiennent des molécules toxiques dans certaines de leurs organes (fruits, feuilles, racines, etc.) au cours de leur cycle végétatif et/ou pendant une saison entière. Tel peut être le cas de certaines plantes que nous avons analysées comme *Fagonia indica*, *F. Isotichia* et *F. sp.* – pour ne citer que celles-ci - toutes vertes qui s'étendaient sur plusieurs kilomètres carrés et localisés à certains endroits du PNBA. Celles-ci riches en azote, offrent de bonnes unités fourragères (UFL et UFV) et une digestibilité très appréciable qui en font des espèces d'une bonne valeur fourragère. Cependant elles étaient délaissées lors des suivis sans que nous puissions nous expliquer, pour l'instant, les raisons de leur inappétence. Pourtant Gauthier-Pilters (1975) rapporte que ces espèces sont très nutritives pour le dromadaire au printemps dans l'Adrar, sur les regs des confins algéro- mauritaniens après une longue sécheresse et également dans la Hamadane. Pour les pasteurs nomades du PNBA, à l'inverse, ces espèces sont très peu appréciées par le dromadaire à cause de leur valeur nutritive médiocre. Elles servent surtout d'appoint pour l'encombrement et la survie des animaux pendant la saison sèche. Serait-ce la présence de molécules répulsives comme **des acides, des alcaloïdes, des produits cyanogènes etc.** qui sont à l'origine du rejet de ces plantes fourragères quand elles sont vertes? En fait, selon Gauthier-Pilters, 1969 et Ould Soulé, 2004, il existe certaines espèces comme *Euphorbia balsamifera* ("Ifernan"), *Pergularia tomentosa* ("Moujloud") *Crotolaria saharae* ("El voulé ") etc. qui sont toxiques à cause de leurs organes (fruits, feuilles, racines, etc.) et du latex qu'elles contiennent au cours de leur cycle végétatif et/ou pendant une saison entière. D'autres comme *Calotropis procera* ("Tourja"), *Euphorbia calyptrata* ("Ramada"), *Traganum moquini* ("Abelbal"), *Morettia philaea* ("Moulbeina") etc. sont entièrement nocives et systématiquement évitées par le dromadaire sans que nous puissions caractériser leur degré de toxicité (**présence d'alcaloïdes, de produits cyanogènes ?**) et quelles sont les raisons de leur inappétence (**présence de tanins, de phénols ?**). C'est pourquoi, lors d'un entretien, un pasteur nomade nous disait que « *Le dromadaire même s'il meurt de faim, il ne mange pas une herbe qu'il n'aime pas et donc il est difficile de savoir les plantes toxiques pour lui* ». Les nomades

reconnaissent la toxicité d'une plante en observant le comportement de leurs animaux et les effets négatifs manifestes après la consommation de certains végétaux par inattention ou inaccoutumance. De ce fait, comme pour les aliments, il serait donc important d'étudier les composants utiles ou nocifs de ces espèces fourragères car seules des analyses complémentaires et approfondies sur les composantes moléculaires et la biochimiques de ces espèces pourraient permettre de corroborer ces hypothèses.

## CONCLUSION

A l'issue de cette analyse, il ressort que les connaissances empiriques ne recourent que partiellement la réalité biologique. En effet, la typologie des espèces obtenue à partir des analyses chimiques apporte une indication sur leur valeur nutritive mais elle ne traduit que imparfaitement la hiérarchie de valeur fourragère attribuée par les nomades aux espèces fourragères. La valeur alimentaire dépend certes de la composition chimique des plantes mais aussi de l'usage qui en est fait par les pasteurs nomades et leurs animaux. Ces savoirs empiriques méritent donc d'être pris en considération par les scientifiques car ils pourraient vraisemblablement compléter leurs données et par conséquent, constituer une "valeur ajoutée" pour les sciences agronomiques. Comme nous l'avons évoqué plus haut, dans la partie « matériels et méthodes », les espèces qui ont été soumises aux analyses chimiques ont été récoltées en saison des pluies pour quelques unes et en saison sèche froide pour la plupart. Compte tenu de la manière dont les nomades attribuent une valeur nutritive à une plante – en fonction des associations des espèces et sur toute l'année – il serait intéressant d'analyser les espèces prélevées à toutes les saisons afin d'élucider, de la manière la plus claire possible, les analogies et les différences qui existeraient entre la hiérarchie de valeur fourragère basée sur les connaissances empiriques et pratiques des pasteurs nomades et celle issue des savoirs scientifiques (analyses chimiques).

**CHAPITRE VI**  
**DETERMINATION DU REGIME ALIMENTAIRE**  
**DES DROMADAIRES DU PNBA**

## INTRODUCTION

Chez les ruminants domestiques, la détermination de la composition floristique du régime alimentaire a fait l'objet de nombreuses études, en particulier, celles de Gauthier-Pilters (1958, 1961, 1965, 1969, 1977, 1981 etc.), Bille (1977), Piot & al. (1980), Guérin (1988), Guérin & al. (1988), Bourbouze (1980), Khorchani (2002) Khorchani & al. (1992). En effet, connaître la composition botanique du régime alimentaire des animaux est un préalable indispensable pour une meilleure compréhension des équilibres et/ou des déséquilibres des écosystèmes (Guérin 1988). Elle est aussi le paramètre le plus important dans l'étude d'un pâturage extensif diversifié du point de vue floristique car, en déterminant la valeur nutritionnelle des principales espèces, il permet d'esquisser les régimes alimentaires. Aussi, la description floristique simultanée et répétée des pâturages et du régime des animaux permet de définir les espèces « utiles », « menacées » et « envahissantes » (*increasers plants*, *descreasers plants* et *invaders plants*) qualificatifs qui traduisent le comportement des espèces végétales sous l'impact d'un surpâturage continu (Guérin & al, 1988). Ce dernier point peut contribuer à améliorer les critères de classification des plantes servant à estimer la valeur pastorale des pâturages. Par ailleurs, la connaissance des préférences alimentaires des animaux permet de juger de l'adéquation entre les ressources et l'espèce animale qui l'exploite.

Le présent chapitre vise à utiliser l'observation visuelle des animaux affourrageant et l'analyse micro-histologique des fèces pour étudier la composition floristique du régime alimentaire des dromadaires qui exploitent les pâturages du territoire continental du PNBA. La confrontation des données obtenues par analyse coprologique, observations des dromadaires et les dires des nomades permettra de confirmer la composition floristique du régime alimentaire de ces animaux. Cela permettra d'établir essentiellement les relations susceptibles d'exister entre la composition du régime alimentaire et celle du pâturage et la qualité fourragère de ce dernier.

## **I. MATERIEL ET METHODE**

La détermination du régime alimentaire nécessite le concours des bergers et des nomades afin d'éviter le marquage individuel des animaux et de s'en approcher le plus près possible. En effet, bergers et nomades connaissent bien leurs troupeaux car ils sont réputés pour avoir un sens aigu de l'observation du comportement des animaux et une excellente connaissance de la flore (Guérin et al., 1988b). Plusieurs méthodes ont été utilisées pour explorer le contenu botanique du régime alimentaire des ruminants domestiques : l'observation visuelle, la méthode des coups de dents, la méthode micro-histologique, celle de l'analyse du contenu du rumen en laboratoire, les méthodes expérimentales des animaux fistulés, la méthode des alcanes, les tactiques de complémentation au pâturage, l'organisation des repas pâtures chez les ruminants etc. (Gauthier-Pilters., 1969 ; Dicko & Sangaré., 1984 ; Khorchani & al., 1992 ; 2000, Meuret, 1998 ; Meuret & al., 1993 ; Meuret & al., 1995).

Dans notre cas, les troupeaux de dromadaires que nous avons suivis étaient laissés en libre pâture. L'absence de berger a rendu les méthodes tels que la collecte du berger, les coups de dents etc. difficiles à mettre en œuvre dans ce parcours dominé par des herbacées. De plus, les animaux se déplacent beaucoup et très rapidement en consommant en même temps plusieurs espèces végétales pour la plupart discrète. Dans le cas présent, la méthode qui nous paraît la plus appropriée est l'observation visuelle. Cependant elle est insuffisante pour fournir une indication précise sur la contribution de chaque espèce dans le régime alimentaire. Pour parer à cette insuffisance nous avons eu recours aux analyses micro-histologiques des fèces (analyse coprologique) basée sur les caractéristiques anatomiques et chimiques des cellules épidermiques afin d'obtenir des informations sur la composition botanique détaillée du régime alimentaire du dromadaire (Chapuis, 1980). Ces deux méthodes complémentaires sont plus aisées à mettre en œuvre et ont l'avantage de ne pas limiter le champ d'investigation par rapport à celles utilisées en conditions expérimentales (animaux fistulés) (Guérin, 1988a).

### **I.1 Sites d'étude**

La détermination du régime alimentaire chez les dromadaires a été réalisée dans 5 sites, il s'agit de Ghard Jrad<sup>1</sup> dans l'Agneïtir (N 19° 21 ; W 16° 08), d'Ejjeffiyat (N 19° 58 ; W 15° 55), d'Aïn Eïr (N 20° 00 ; W 15° 58), de Chami (N 20° 03 ; W 15° 58) et de N'Deint Ould Dick (N 20° 03 ; W 15° 56). En effet, ces sites ne sont pas représentatifs du territoire du PNBA mais nous étions contraints de mener nos suivis à ces endroits puisque la presque totalité des animaux y était

---

<sup>1</sup> Par ailleurs et pour plus de commodité, nous avons appelé le site Ghard Jrad : Agneïtir tel qu'il a été défini dans le chapitre « Végétation du PNBA »

et laissée en libre pâture. Ces sites appartiennent aux habitats étudiés dans le chapitre IV (Végétation du PNBA : groupements végétaux et habitats). Excepté Ghard Jrad situé dans l'habitat Agneïtir, les quatre autres sites sont localisés dans l'habitat Chami- Ejjeffiyat, le point d'attache le plus important pour les pasteurs nomades du PNBA.

## **I.2. Echantillonnage des animaux et des fèces**

L'observation directe et la collecte des fèces des quelques groupes d'animaux de retour sur le pâturage du PNBA, se sont déroulées à la même période c'est-à-dire en pleine saison sèche froide (plus précisément durant les mois de février de mars 2004). Sur chaque site, parmi les dromadaires, nous avons choisi 10 individus soit un total de 50 individus sur l'ensemble des sites étudiés. Les prélèvements des fèces sur les sites de pâture, dans la mesure où les animaux sont en libre pâture, la collecte a été effectuée sur des groupes d'individus présents dans chaque site.

Le temps de séjour moyen des particules solides dans les réservoirs gastriques est plus long chez les camélidés que chez les autres ruminants. Il est de 44 chez le lama et de 27 chez les ruminants. Sur cette base, les prélèvements de fèces ont été effectués sur trois jours afin d'être sûr de récolter les crottes (3 crottes par animal) résultants de la digestion des espèces fourragères appréciées lors des suivis sur au pâturage (Leclerc. *in* Guérin., 1988 ; Kayouli & al., 1993 ; Lemosquet & al., 1996 ; Jouany 2000).

## **I.3. Observation directe des animaux au pâturage**

Chez le dromadaire, la particularité du mode de prise alimentaire, à savoir le broutage sélectif, et les déplacements individuels ou en groupes de deux à trois sur un grand rayon (Gauthier-Pilters *in* Prat., 1993), nous a contraint à les suivre soit par groupes de deux ou trois soit individuellement. Du fait de la variabilité individuelle et en fonction du tempérament que manifestent les animaux (Cauvet, 1925-1926), chaque individu trie librement sa ration. Celle-ci varie en fonction du lieu, de la saison, du stade végétatif et de la disponibilité des espèces fourragères. Ce qui rend difficile le suivi simultané d'un nombre important d'animaux. Dans une étude du comportement alimentaire et de digestibilité des aliments chez le dromadaire, Khorchani & al., 1992 ont montré que le temps moyen de prise alimentaire sur le parcours est en moyenne 464 minutes soit environ 7 heures et demi par jour. Sur cette base et sur chaque site, nous avons effectué les suivis des animaux en tenant compte de cette particularité.

Chaque individu est observé par des séquences de 5 minutes sur une durée de 1h 30 mn et ses activités (ingestion, arrêt et marche) ainsi que les espèces végétales appréciées sont notées. Pour les 5 sites, les animaux ont été suivis pendant 75 h soit un total 3750 minutes de suivi. Le nombre



d'observations pour l'ensemble des animaux par site est de 180 soit un total de 900 observations sur les 5 sites. Cette méthode est inspirée de celles de Dicko (1980) et de Bechet (2001) qui ont porté sur l'étude du comportement alimentaire des brebis vis à vis des espèces envahissantes (*Rubus fruticosus* et *Sarothamnus scoparius*). Nous avons adapté au cas du dromadaire en tenant compte des caractéristiques de cet animal qui s'alimente en marchant.

#### **I.4. Analyse coprologique**

L'analyse coprologique a largement été développée au laboratoire d'évolution des systèmes naturels et modifiés. Elle a été utilisée pour déterminer le régime alimentaire aussi bien de Mammifères herbivores (Chapuis, 1980...) que d'oiseaux notamment de galliformes (Chapuis & Didillon, 1987). Cette méthode repose sur la reconnaissance des épidermes de végétaux dont la forme est spécifique pour chaque espèce. Sur chaque site, dont la composition floristique a préalablement été étudiée (*cf.* chapitre IV), les plantes fourragères ont été récoltées puis soumises aux analyses micro-histologiques.

##### **I.4.1. Technique d'élaboration d'un catalogue de référence des épidermes végétaux**

Plusieurs méthodes sont utilisées pour établir un catalogue de référence des épidermes des végétaux :

- la méthode de Martin (1955) et de Crocker (1959 *in* Chapuis 1980) qui consiste à macérer des fragments végétaux dans de l'acide nitrique ( $\text{HNO}_3$ ) et à les rincer plusieurs fois dans de l'eau ensuite de les mettre dans une série d'alcools puis à les colorer à la fuschine acide en solution alcoolique et de les monter dans l'Euparal. Cette méthode est très lourde et longue à mettre en œuvre ;
- la méthode de Metcalfe & Chalk (1957) qui consiste à mettre des fragments de végétaux sur une lame de verre sur les quels on ajoute quelques gouttes d'eau de Javel, à gratter le tissu conjonctif à l'aide d'une lame de rasoir ou d'un scalpel (à l'œil nu puis à la loupe binoculaire) puis à rincer à l'eau. Les fragments d'épidermes ainsi obtenus sont mis dans une goutte d'eau entre lame et lamelle puis observés au microscope optique équipé d'un appareil photo. Les meilleurs fragments sont photographiés pour constituer un catalogue de référence d'épiderme ;
- la méthode d'Eastman & Jenkins (1970) de Wolda & al., 1971 et de Launois 1976 qui consiste à prélever les fragments d'épidermes dans les fèces d'un animal nourri exclusivement d'une espèce fourragère et de les photographier.

Parmi toutes ces méthodes, c'est celle de Metcalfe & Chalk (1957) qui se prête bien à notre cas. Cette méthode est simple, rapide, facile à mettre en œuvre et peu coûteuse. Pour monter les fragments d'épidermes entre lame et lamelle nous les avons employé de la glycérine à place de l'eau. Leurs épidermes ont été alors répertoriés dans un catalogue de référence (Planche n° 2) qui a servi à leur identification dans les fèces.

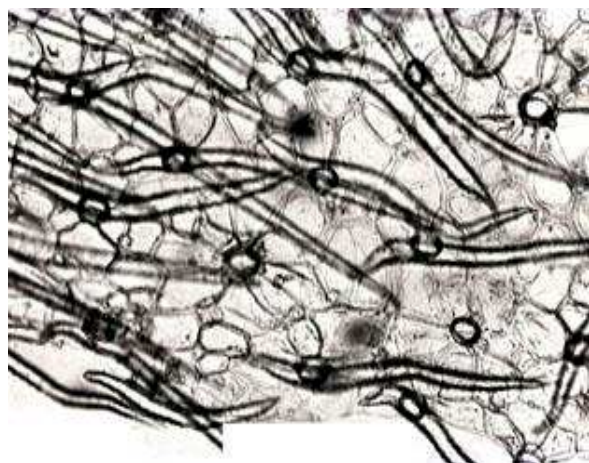
#### **I.4.2. Identification des espèces dans les fèces**

Après la constitution d'un catalogue de référence des épidermes, les échantillons de fèces ont été soumis à une analyse micro-histologique. Les fèces de dromadaires sont très dures et elles nécessitent d'être cassées à l'aide d'un mortier ou de pierre en silex. Dans le cas présent, les échantillons de fèces ont été cassés puis broyés à l'aide de deux pierres en silex. Les « broyats » sont laissés macérer dans de l'eau pendant 2 jours puis filtrés à l'aide de tamis très fin pour séparer les résidus du liquide. Les résidus lavés à l'eau de javel afin de détruire le contenu cellulaire des épidermes ensuite, rincés dans de l'eau du robinet. Les épidermes obtenus sont montés entre lame et lamelle dans une goutte de glycérine puis observés au microscope optique pour le comptage de leur abondance. A partir de d'un microscope optique l'identification puis le comptage de 400 épidermes par prélèvement ont été effectués par balayage de droite à gauche sur la totalité de la surface des lames. Ceci a permis l'identification des espèces fourragères appréciées par extrapolation des fèces.

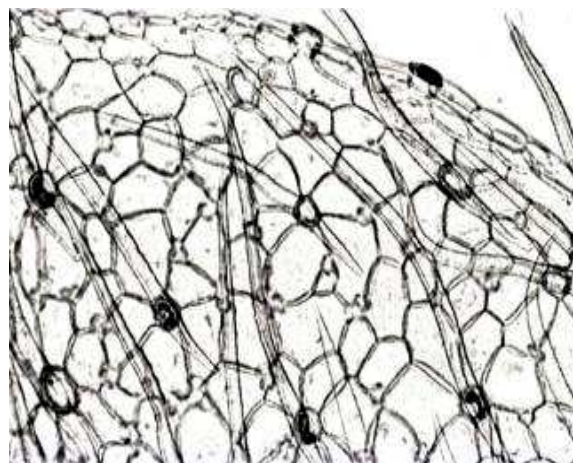
#### **I.5. Analyse statistique**

Les données recueillies ont été analysées à l'aide de tests paramétriques : ANOVA à une entrée (Sokal & al., 1981) et un test exact de Fisher (Siegel & al., 1988) compte tenu du petit nombre d'espèces appréciées et de la faible diversité des espèces constituant les strates végétales des sites. Ce dernier est d'une application plus aisée dans ce cas de figure que les tests khi carré suivi d'un test de comparaison multiple et d'analyses factorielles multiples etc. Pour chaque individu (soit un total de 50 dromadaires dans 5 sites), l'abondance de chaque espèce végétale broutée, exprimée en pourcentage du nombre total d'observations par individu, a été calculée afin de déterminer la contribution de chaque espèce dans le régime alimentaire. L'analyse de variance est effectuée à partir des abondances homogénéisées. Cette homogénéisation est obtenue par la transformation des abondances de chaque espèce en arc sinus pour respecter la distribution des données lors de l'utilisation du test paramétrique. Les résultats obtenus sont présentés sous formes d'histogrammes et de tableaux de test exact de Fisher.

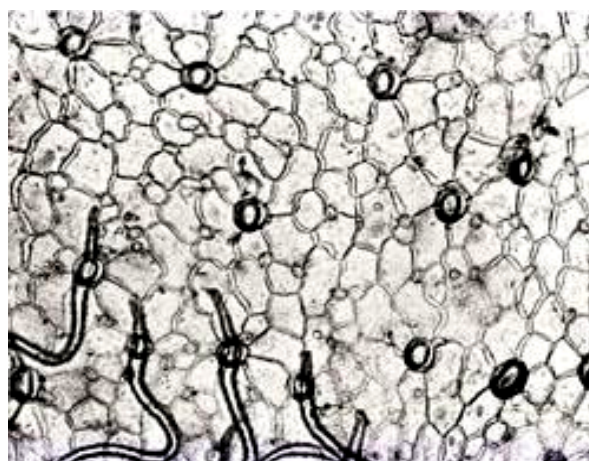
PLANCHE N° 2 \* Photos des épidermes des espèces fourragères du PNBA



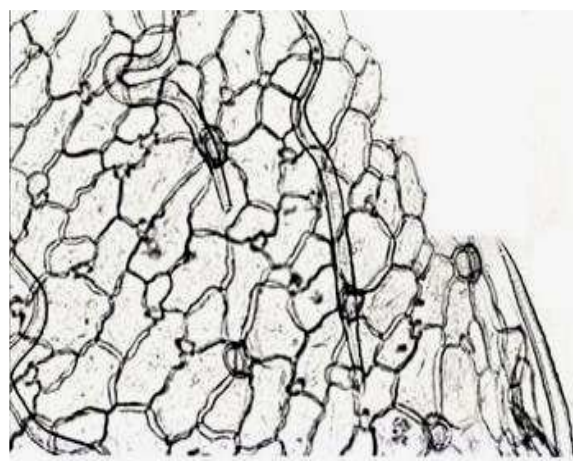
*Astragalus vogelii* (gousse)



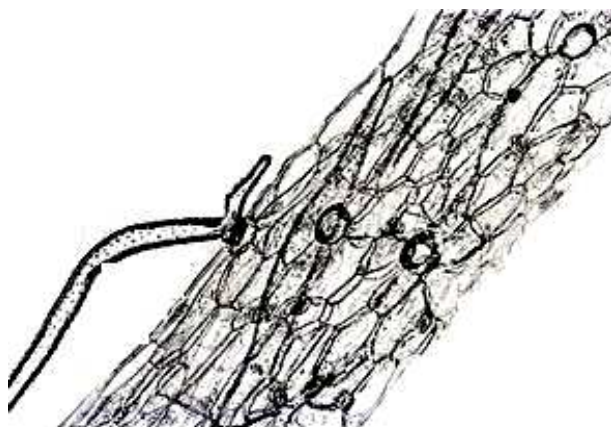
*Astragalus vogelii* (feuille inférieure)



*Astragalus vogelii* (feuille supérieure)



*Astragalus vogelii* (feuille supérieure)



\* Référence : Microscope optique Olympus 1.25 x ; Objectif WHK 10 x 20 l. Grossissement 10 Photos A. Correira

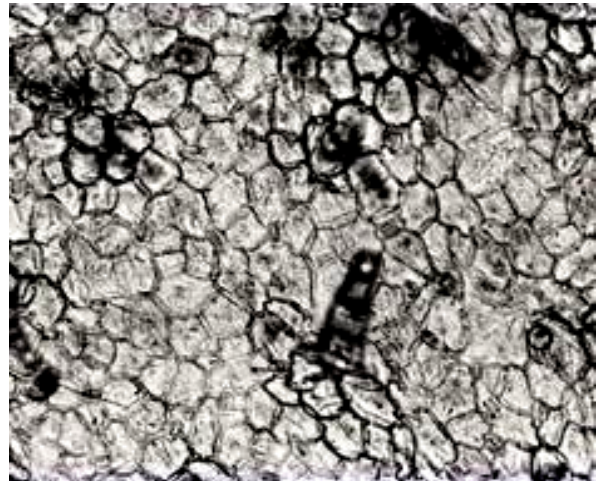
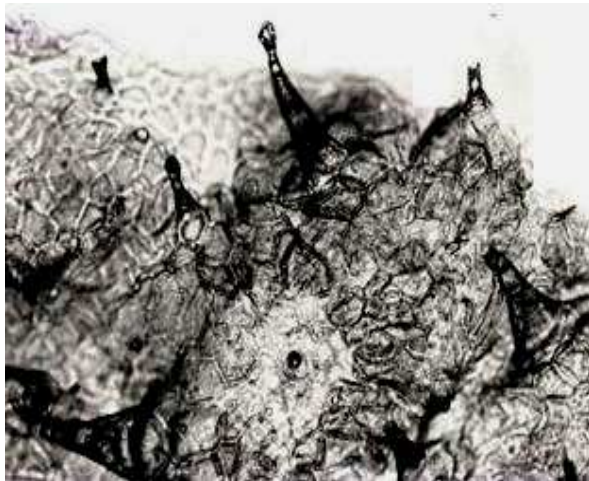


*Astragalus vogelii* (tige)



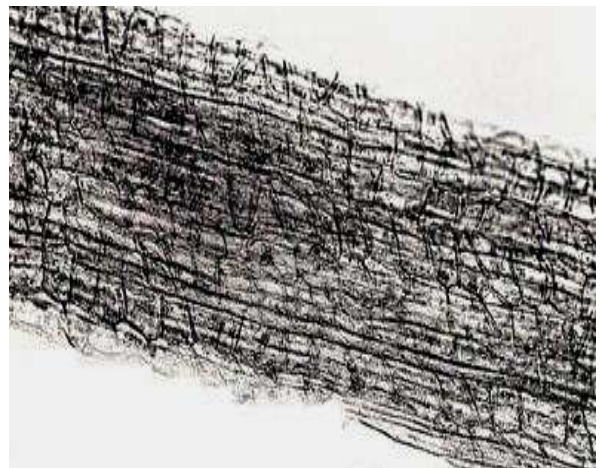
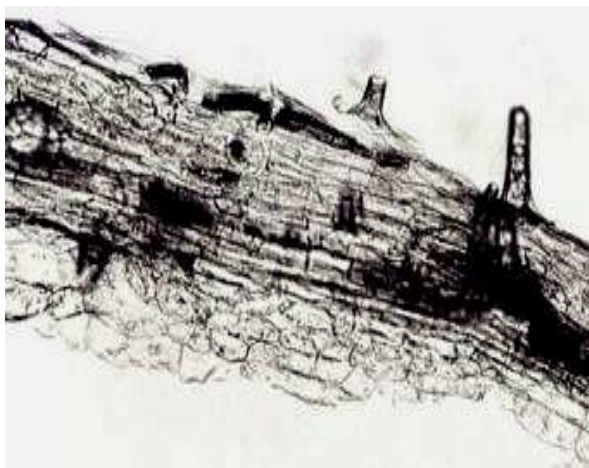
*Bassia tomentosa* (feuille)

*Bassia tomentosa* (tige)



*Boerhaavia repens* (feuille inférieure)

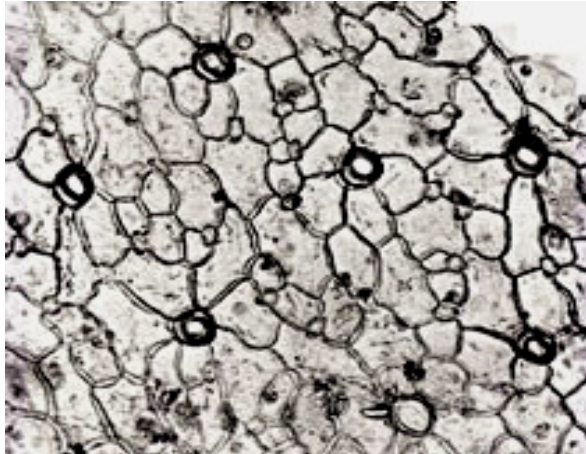
*Boerhaavia repens* (feuille supérieure)



*Boerhaavia repens* (tige)

*Boerhaavia repens* (tige)





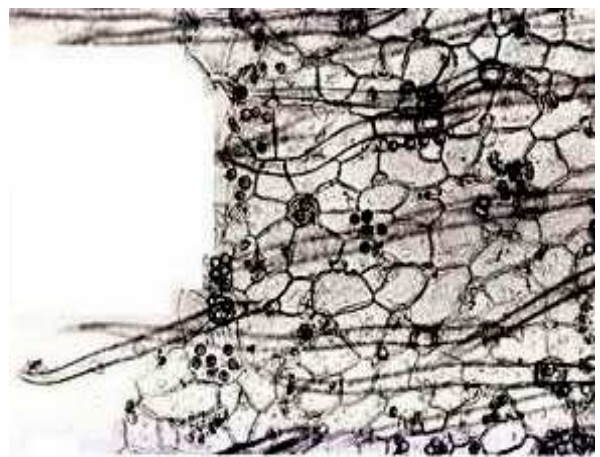
*Caylusea hexagyna* (feuille supérieure)



*Caylusea hexagyna* (gousse)



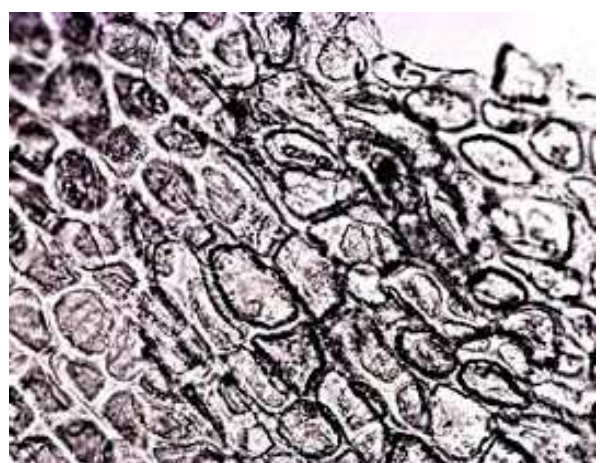
*Caylusea hexagyna* (tige)



*Caylusea hexagyna* (feuille inférieure)

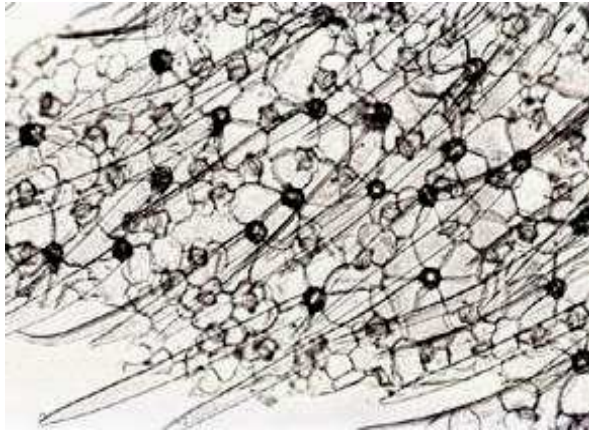


*Cornulaca monacantha* (feuille)

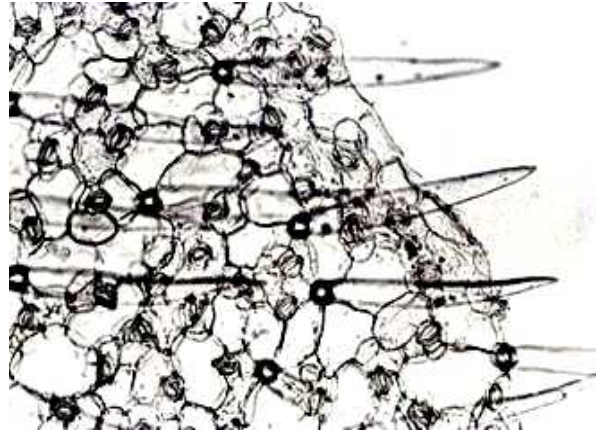


*Cornulaca monacantha* (feuille)

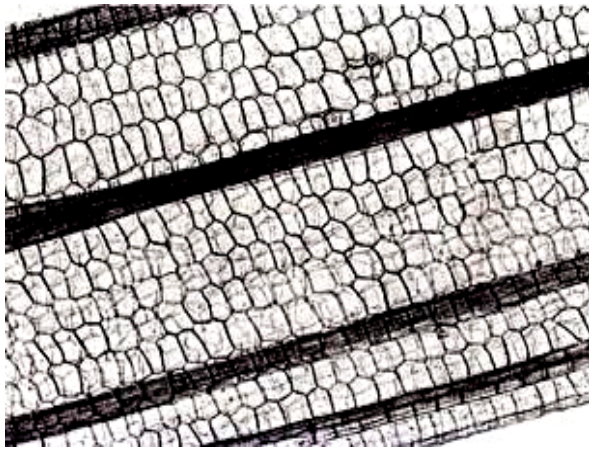




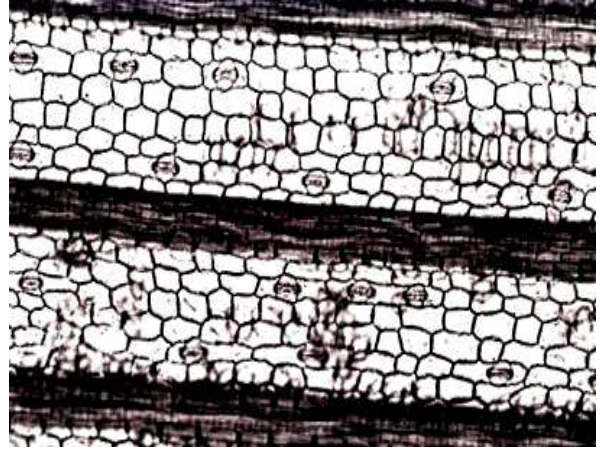
*Crotalaria saharae* (feuille inférieure)



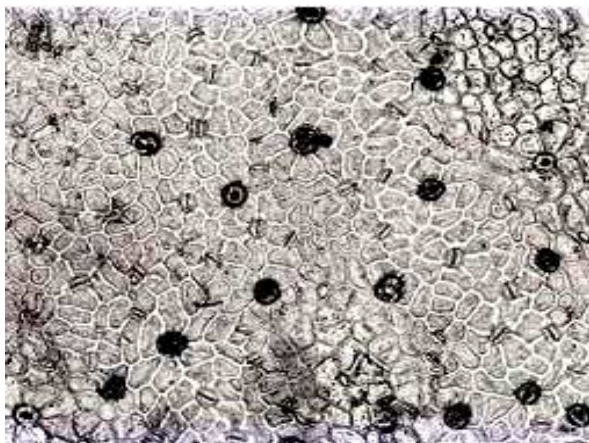
*Crotalaria saharae* (feuille supérieure)



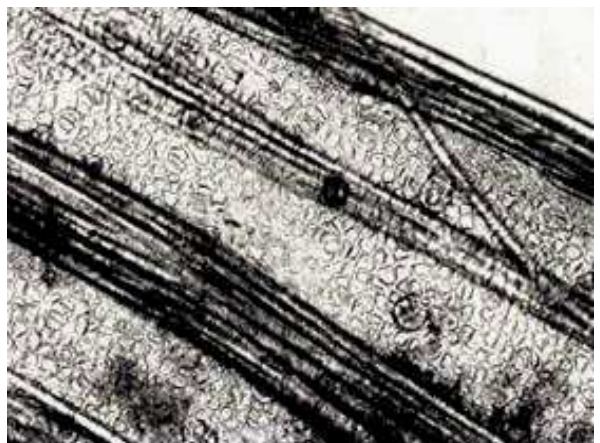
*Cyperus conglomeratus* (feuille)



*Cyperus conglomeratus* (tige)

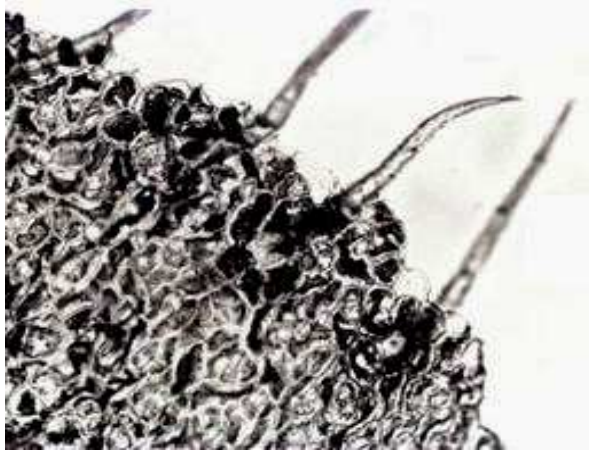


*Fagonia sp* (feuille)



*Fagonia sp* (tige)





*Heliotropium ramosissimum* (feuille)



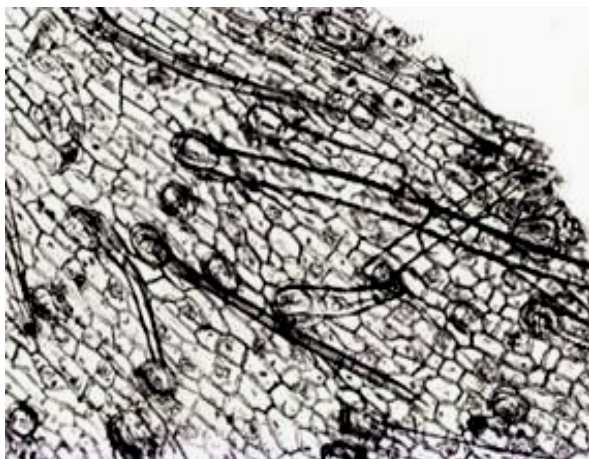
*Heliotropium ramosissimum* (tige)



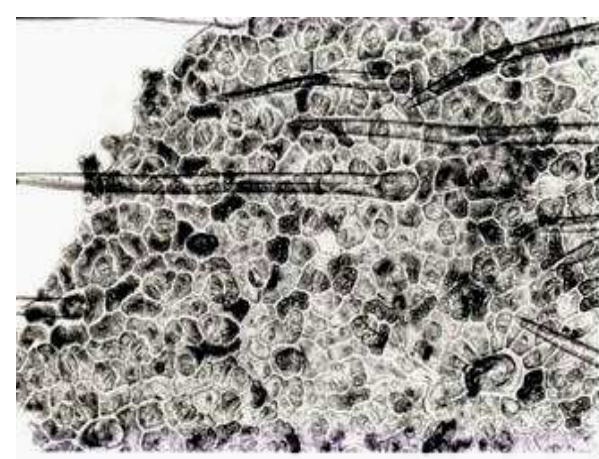
*Indigofera semitrijuga* (Feuille)



*Indigofera semitrijuga* (tige)

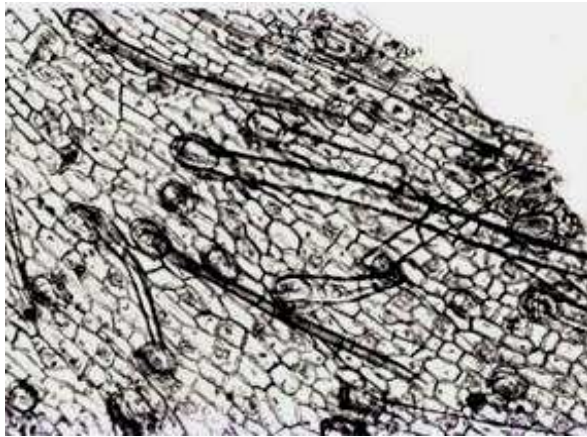


*Lotus jolyi* (feuille inférieure)



*Lotus jolyi* (feuille supérieure)

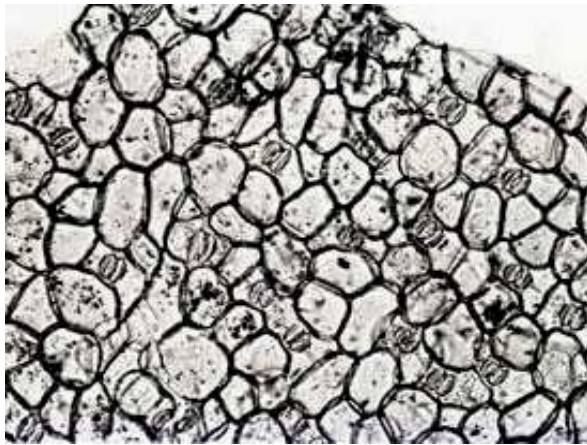




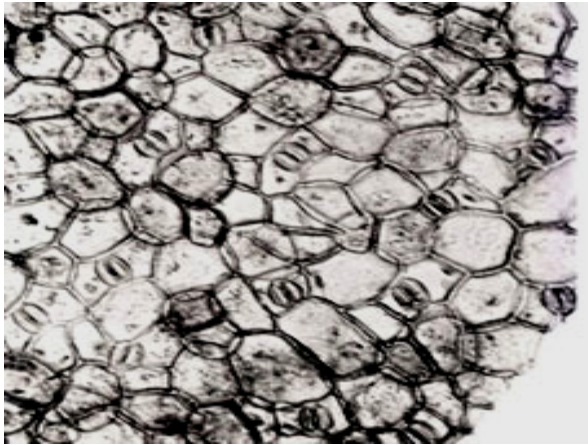
*Lotus jolyi* (tige)



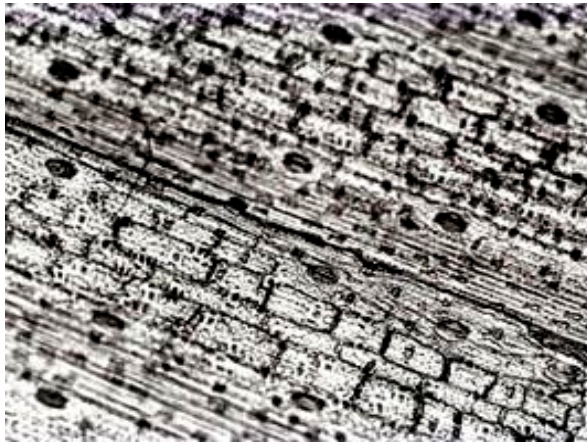
*Traganum nudatum* (feuille)



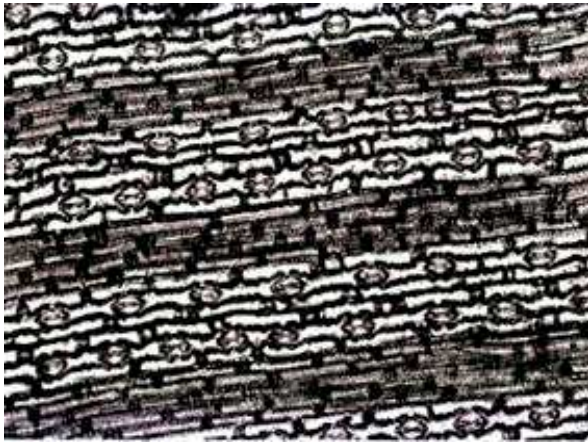
*Nucularia perrini* (feuille)



*Nucularia perrini* (tige)

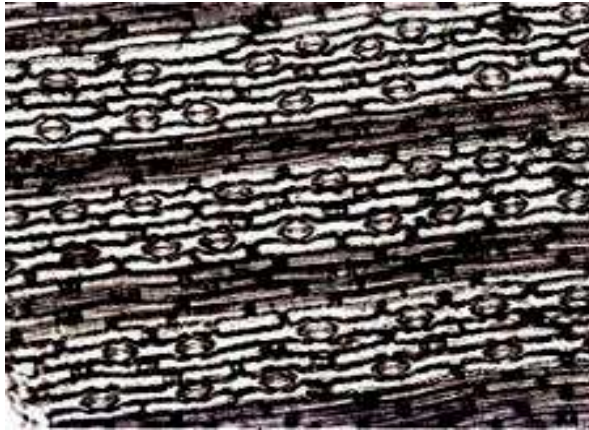


*Panicum turgidum* (gaine inférieure)

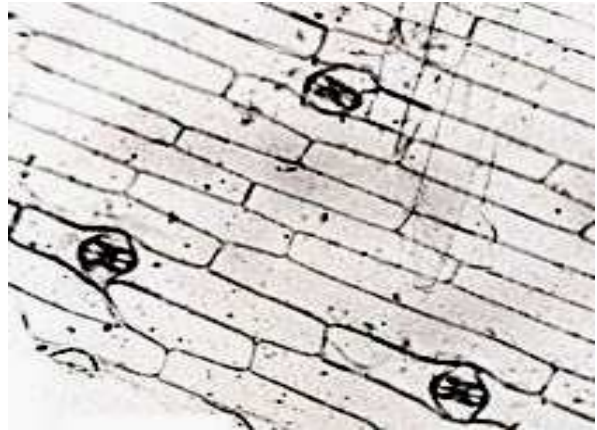


*Panicum turgidum* (limbe inférieure)

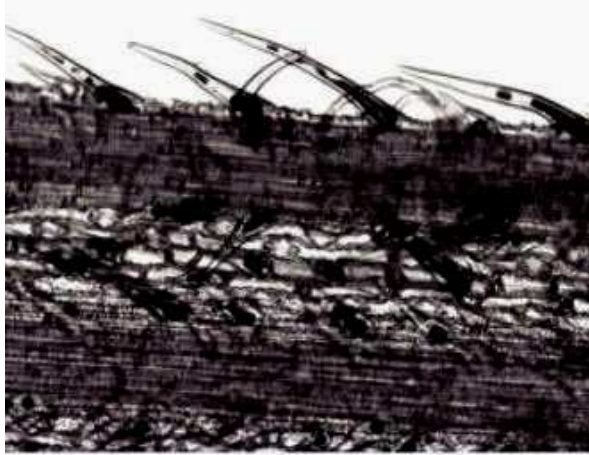




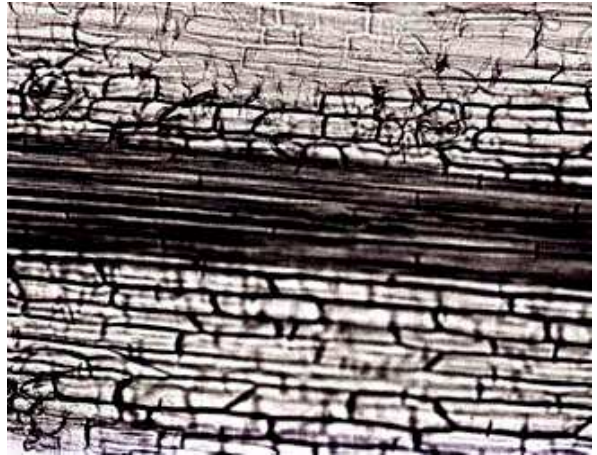
*Panicum turgidum* (limbe inférieure)



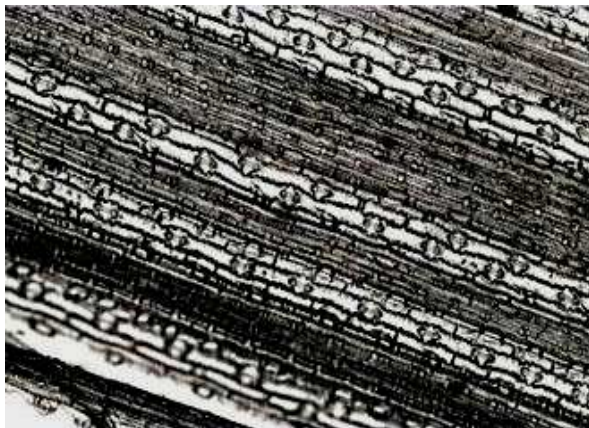
*Panicum turgidum* (limbe supérieure)



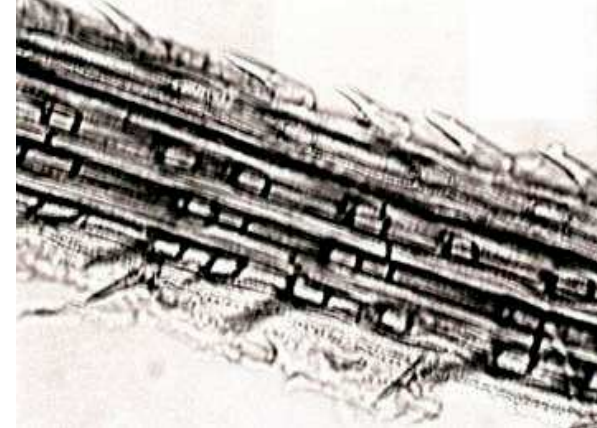
*Stipagrostis acutiflora* (hampe inférieure)



*Stipagrostis acutiflora* (hampe supérieure)



*Stipagrostis acutiflora* (limbe inférieure)



*Stipagrostis acutiflora* (limbe supérieure)

## II. RESULTATS

Notre objectif étant de déterminer du régime alimentaire des dromadaires dans une optique écologique, nous avons alors procédé à une analyse du régime moyen de chaque groupe dans l'ensemble des sites étudiés.

### II.1. Contribution spécifique des espèces dans le régime alimentaire du dromadaire

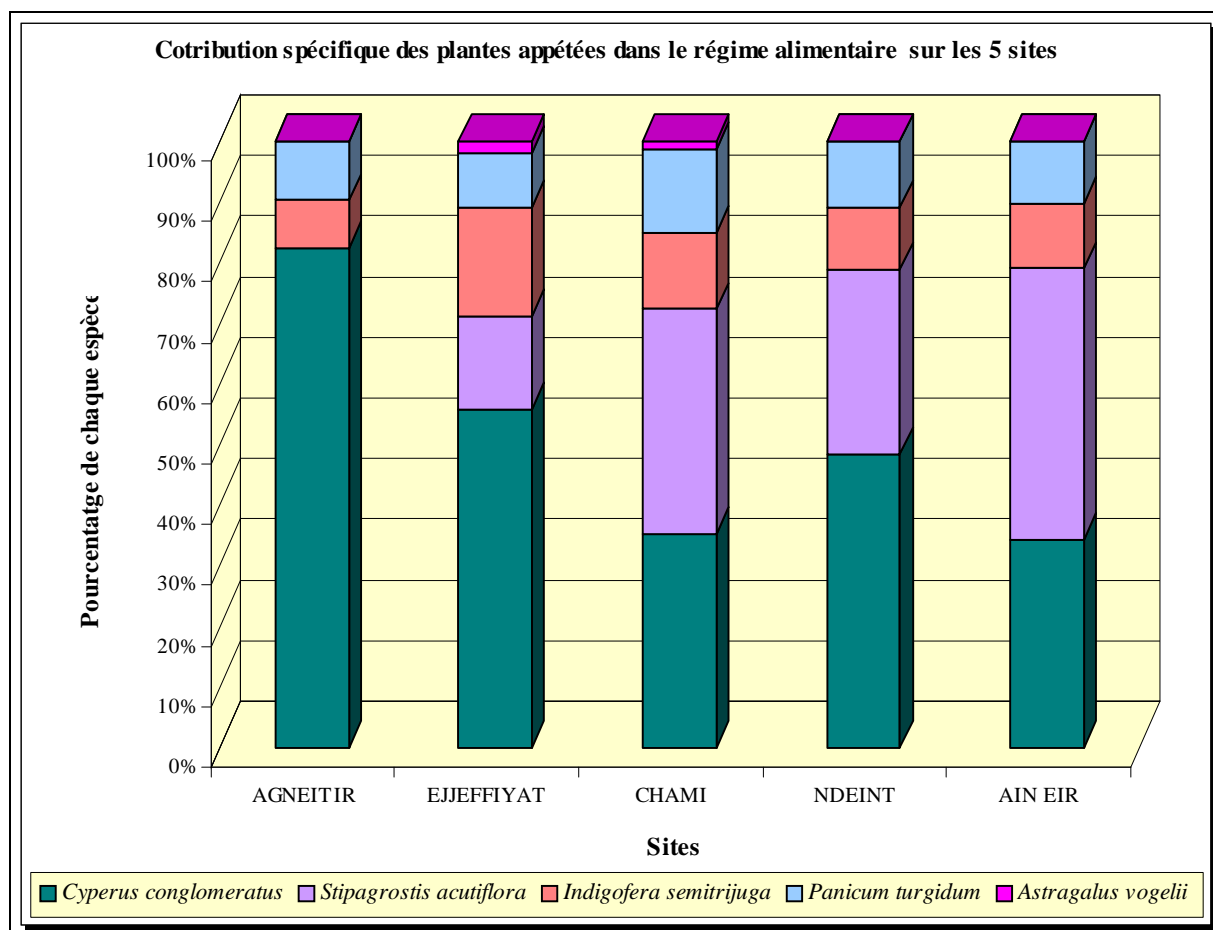
Le régime alimentaire des dromadaires est composé de 5 espèces pour les sites de Chami et Ejjeffiyat, 4 pour ceux de N'Deint et d'Aïn Eïr et seulement 3 espèces pour le site Agneïtir. Ces plantes sont : *Cyperus comglomeratus*, *Stipagrostis acutiflora*, *Indigofera semitrijuga*, *Panicum turgidum* et *Astragalus vogelii* (Planche 2). Ce régime est dominé de 2 espèces *Cyperus comglomeratus*, *Stipagrostis acutiflora*.

Dans le PNBA, l'analyse de la contribution spécifique du régime alimentaire chez le dromadaire montre que, dans l'ensemble des sites, *Cyperus conglomeratus* est l'espèce la plus appréciée avec 51 % de la ration globale, suivi de *Stipagrostis acutiflora* avec 26 %, d'*Indigofera semitrijuga* avec 12 %, de *Panicum turgidum* 11 % et d'*Astragalus vogelii* 1 %.

Au niveau sectoriel on constate, une variation l'abondance de chaque espèce dans la ration alimentaire (Tableau 8, Figure 56). Ainsi sur le site de l'Agneïtir *Cyperus conglomeratus* est plus appréciée suivie de *Panicum turgidum* et d'*Indigofera semitrijuga*. Sur le site d'Ejjeffiyat, *Cyperus conglomeratus* est la plus appréciée avec une abondance hautement significative suivi d'*Indigofera semitrijuga* et de *Stipagrostis acutiflora* à des abondances similaires. Quant à *Panicum turgidum* et *Astragalus vogelii*, ce sont les espèces les moins consommées dans ce site. A Chami et à Aïn Eïr, la consommation de *Stipagrostis acutiflora* et de *Cyperus conglomeratus* est plus élevée alors que *Panicum turgidum*, et *Indigofera semitrijuga* ont à peu près les mêmes abondances de broutage dans ces sites. Quant à *Astragalus vogelii*, elle représente la plus faible quantité de la ration alimentaire totale à Chami et elle n'a pas été relevée sur le site d'Aïn Eïr. A N'Deint, la contribution spécifique de *Cyperus conglomeratus* et de *Stipagrostis acutiflora* est hautement significative dans le régime global du site. En revanche, *Panicum turgidum* et *Indigofera semitrijuga* sont moins consommées que les deux précédentes avec des abondances du broutage moyennement significatives ; on note l'absence de l'*Astragalus vogelii* sur ce site.

	AGNEÏTIR	EJEFFIYAT	CHAMI	NDEINT	AIN EIR
<i>Cyperus conglomeratus</i>	82,47 %	55,77 %	35,22 %	48,49 %	34,39 %
<i>Stipagrostis acutiflora</i>	0,00 %	15,38 %	37,11 %	30,30 %	44,59 %
<i>Indigofera semitrijuga</i>	7,79 %	17,95 %	12,58 %	10,30 %	10,83 %
<i>Panicum turgidum</i>	9,74 %	8,97 %	13,84 %	10,91 %	10,19 %
<i>Astragalus vogelii</i>	0,00 %	1,92 %	1,26 %	0,00 %	0,00 %
<b>Total</b>	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

**Tableau 8 :** Contribution spécifique des espèces broutées dans le régime alimentaire des dromadaires sur les 5 sites



**Figure 56 :** Contribution spécifique des plantes appréciées dans le régime alimentaire des dromadaires sur les 5 sites

## II.2. Variation inter- site des abondances moyennes d'observation du broutage des espèces végétales par les dromadaires.

### II.2.1. Broutage de *Cyperus conglomeratus*

L'abondance moyenne du broutage de *Cyperus conglomeratus* diffère significativement entre les sites (Tableau 9). En particulier, l'Agneitir se distingue par une abondance moyenne par dromadaire du broutage de *Cyperus conglomeratus* (Moy =  $0,82 \pm 0,09$  ;  $n=10$ ) significativement plus élevée que celles relevées sur tous les quatre autres sites (Tableau 9, Figure 57). En revanche, il n'existe pas de différence significative d'une part entre les sites Ejjeffiyat et Ain Eir (Test Exact de Fisher = 0,2 ;  $p = 0,03$ ) et d'autre part, entre Ejjeffiyat et Chami (Test Exact de Fisher = 0,2 ;  $p = 0,03$  ; Tableau 10).

#### Moyennes

Effet : sites

Variable dépendante : *Cyperus conglomeratus*

	N	M	dév. std.	err. std.
AGNEITIR	10	0,82	0,3	0,09
AIN EIR	10	0,31	0,15	0,05
CHAMI	10	0,32	0,17	0,05
EJJEFFIYAT	10	0,52	0,21	0,07
NDEINT	10	0,46	0,13	0,04

Tableau 9 : Abondance moyenne du broutage de *Cyperus conglomeratus* en fonction des sites

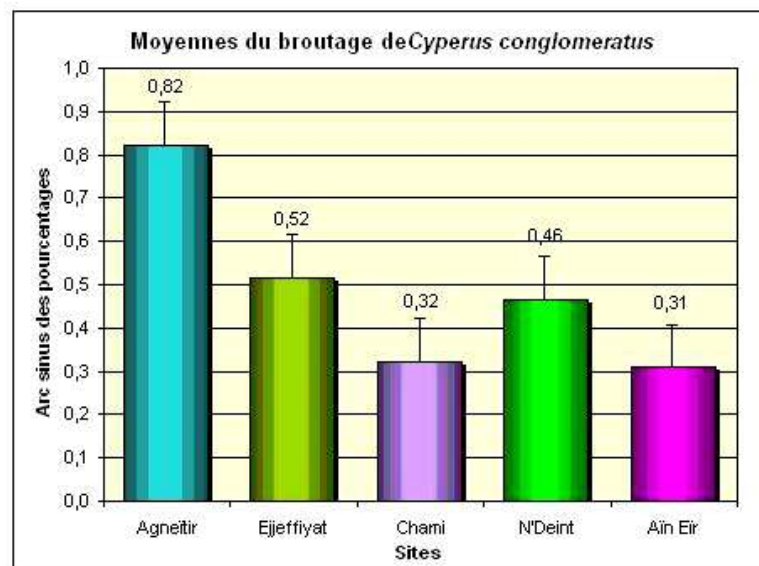


Figure 57 : Abondance moyenne du broutage de *Cyperus conglomeratus* en fonction des sites

**Protected LSD de Fisher**

Effet : sites

Variable dépendante : *Cyperus conglomeratus*

Seuil de signification : ,05

	vs	écart	écart crit.	p	
AIN EIR	CHAMI	0,01	0,18	0,89	
	NDEINT	0,16	0,18	0,08	
	EJJEFFIYAT	0,21	0,18	0,02	S
	AGNEITIR	0,51	0,18	0	S
CHAMI	NDEINT	0,14	0,18	0,11	
	EJJEFFIYAT	0,2	0,18	0,03	S
	AGNEITIR	0,50	0,18	0	S
NDEINT	EJJEFFIYAT	0,05	0,18	0,56	
	AGNEITIR	0,36	0,18	0	S
EJJEFFIYAT	AGNEITIR	0,31	0,18	0	S

S = différence significative au seuil indiqué

**Tableau 10** : Comparaison des abondances moyennes du broutage de *Cyperus conglomeratus* en fonction des sites (Test Exact de Fisher)**II.2.2. Broutage de *Panicum turgidum***

Aucune différence significative n'a pu être relevée entre les abondances moyennes du broutage pour *Panicum turgidum* par dromadaire calculées entre les sites (ANOVA à une entrée,  $F_{4, 45} = 0,74$  ;  $p = 0,6$  ; Tableau 11 ; Figure 58). Ceci est dû au fait que les moyennes sont très faibles et les résultats du test de Fisher homogènes pour l'ensemble des sites comparés deux à deux (Tableau 12).

**Moyennes**

Effet : sites

Variable dépendante : *Panicum turgidum*

	N	M	dév. std.	err. std.
AGNEITIR	10	0,08	0,11	0,03
AIN EIR	10	0,09	0,04	0,01
CHAMI	10	0,12	0,07	0,02
EJJEFFIYAT	10	0,08	0,05	0,08
NDEINT	10	0,1	0,04	0,01

**Tableau 11** : Abondance moyenne du broutage de *Panicum turgidum* en fonction des sites

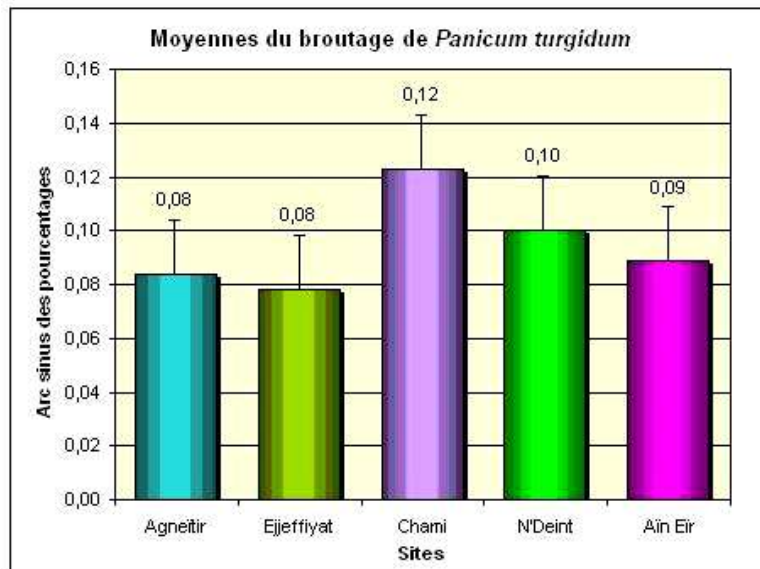


Figure 58 : Abondance moyenne du broutage de *Panicum turgidum* en fonction des sites

**Protected LSD de Fisher**

**Effet : sites**

**Variable dépendante : *Panicum turgidum***

**Seuil de signification : ,05**

	vs	écart	écart crit.	p
<b>EJJEFFIYAT</b>	AGNEITIR	0	0,06	0,89
	AIN EIR	0,01	0,06	0,74
	NDEINT	0,02	0,06	0,50
	CHAMI	0,05	0,06	0,14
<b>AGNEITIR</b>	AIN EIR	0,01	0,06	0,84
	NDEINT	0,02	0,06	0,59
	CHAMI	0,04	0,06	0,17
<b>AIN EIR</b>	NDEINT	0,01	0,06	0,74
	CHAMI	0,04	0,06	0,24
<b>NDEINT</b>	CHAMI	0,03	0,06	0,40

Aucune différence significative au seuil indiqué.

Tableau 12 : Comparaison des abondances moyennes du broutage de *Panicum turgidum* en fonction des sites (Test Exact de Fisher)



### II.2.3. Broutage d'*Indigofera semitrijuga*

Les abondances moyennes du broutage d'*Indigofera semitrijuga* diffèrent significativement entre les sites (ANOVA à une entrée,  $F_{4, 45} = 4,502$  ;  $p = 0,0038$ ). Cela est dû essentiellement à l'abondance moyenne par dromadaire du broutage de cette espèce sur le site d'Ejjeffiyat ( $n=10$  ; moyenne =  $0,16 \pm 0,01$ ). Quoique sa valeur soit faible, elle est significativement supérieure à celles observées sur les autres sites (Tableau 13 ; Figure 59). Par ailleurs, aucune différence significative n'a été décelée entre les sites pris deux à deux (Tableau 14).

#### Moyennes

Effet : sites

Variable dépendante : *Indigofera semitrijuga*

	N	M	dév. std.	err. std.
AGNEITIR	10	0,07	0,06	0,02
AIN EIR	10	0,1	0,05	0,01
CHAMI	10	0,11	0,05	0,02
EJJEFFIYAT	10	0,16	0,04	0,01
NDEINT	10	0,1	0,05	0,01

Tableau 13 : Abondance moyenne du broutage d' *Indigofera semitrijuga* en fonction des sites

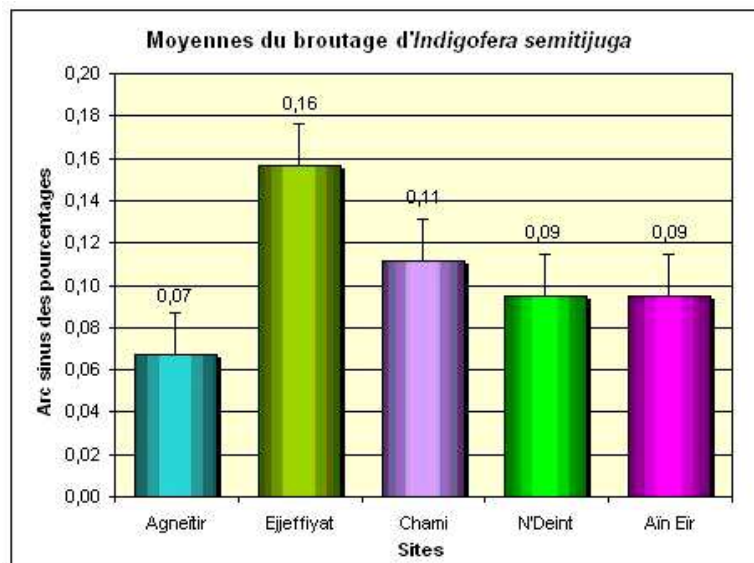


Figure 59 : Abondance moyenne du broutage d' *Indigofera semitrijuga* en fonction des sites

**Protected LSD de Fisher**

**Effet : sites**

**Variable dépendante : *Indigofera semitrijuga***

**Seuil de signification : ,05**

	vs	écart	écart crit.	p	
<b>AGNEITIR</b>	AIN EIR	0,03	0,05	0,21	
	NDEINT	0,03	0,05	0,21	
	CHAMI	0,05	0,05	0,05	S
	EJJEFFIYAT	0,1	0,05	0	S
<b>AIN EIR</b>	NDEINT	0	0,05	1	
	CHAMI	0,02	0,05	0,45	
	EJJEFFIYAT	0,06	0,05	0,01	S
<b>NDEINT</b>	CHAMI	0,02	0,05	0,45	
	EJJEFFIYAT	0,06	0,05	0,01	S
<b>CHAMI</b>	EJJEFFIYAT	0,05	0,05	0,05	S

S = différence significative au seuil indiqué

**Tableau 14** : Comparaison des abondances moyennes du broutage d' *Indigofera semitrijuga* en fonction des sites (Test Exact de Fisher)

**II.2. 4. Broutage de *Stipagrostis acutiflora***

La consommation de *Stipagrostis acutiflora* diffère significativement entre les sites (ANOVA à une entrée,  $F_{4, 45} = 5,98$  ;  $p < 0,001$ . Elle est due à la faible abondance moyenne par dromadaire du broutage de cette espèce sur le site d'Ejjeffiyat par rapport aux abondances moyennes qui sont calculées sur les autres sites (Tableau 15 ; Figure 60). En revanche aucune différence significative n'est décelée entre les autres sites comparés deux à deux (Tableau 16).

**Moyennes**

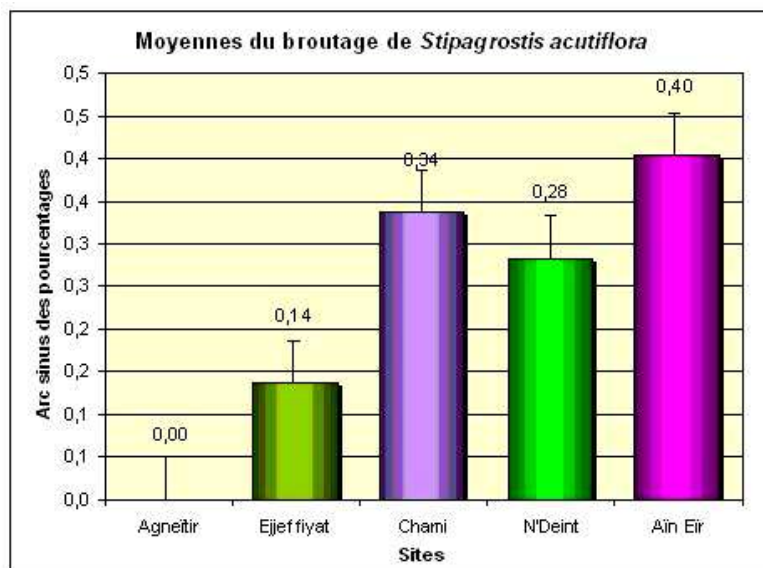
**Effet : sites**

**Variable dépendante : *Stipagrostis acutiflora***

	N	M	dév. std.	err. std.
<b>AIN EIR</b>	10	0,40	0,17	0,6
<b>CHAMI</b>	10	0,34	0,17	0,05
<b>EJJEFFIYAT</b>	10	0,14	0,15	0,05
<b>NDEINT</b>	10	0,28	0,09	0,03

**Tableau 15** : Abondance moyenne du broutage de *Stipagrostis acutiflora* en fonction des sites





**Figure 60** : Abondance moyenne du broutage de *Stipagrostis acutiflora* en fonction des sites

#### Protected LSD de Fisher

Effet : sites

Variable dépendante : *Stipagrostis acutiflora*

Seuil de signification : ,05

	vs	écart	écart crit.	p	
<b>EJJEFFIYAT</b>	NDEINT	0,15	0,13	0,03	S
	CHAMI	0,20	0,13	0,01	S
	AIN EIR	0,27	0,13	0	S
<b>NDEINT</b>	CHAMI	0,06	0,13	0,41	
	AIN EIR	0,12	0,13	0,07	
<b>CHAMI</b>	AIN EIR	0,07	0,13	0,32	

S = différence significative au seuil indiqué

**Tableau 16** : Comparaison des abondances moyennes du broutage *Stipagrostis acutiflora* en fonction site (Test Exact de Fisher)

#### II.2.5. Broutage d'*Astragalus vogelii*

Aucune différence significative n'a été relevée entre les abondances moyennes de la consommation d'*Astragalus vogelii* enregistrées sur les sites d'Ejjeffiyat et de Chami (ANOVA à une entrée,  $F_{4,45} = 0,121$  ;  $p = 0,7318$  ; Tableau 17 Figure 61).

### Moyennes

Effet : sites

Variable dépendante : *Astragalus vogelii*

	N	M	dév. std.	err. std.
CHAMI	10	0,01	0,03	0,01
EJJEFFIYAT	10	0,02	0,04	0,01

Tableau 17 : Abondance moyenne du broutage d'*Astragalus vogelii* en fonction des sites

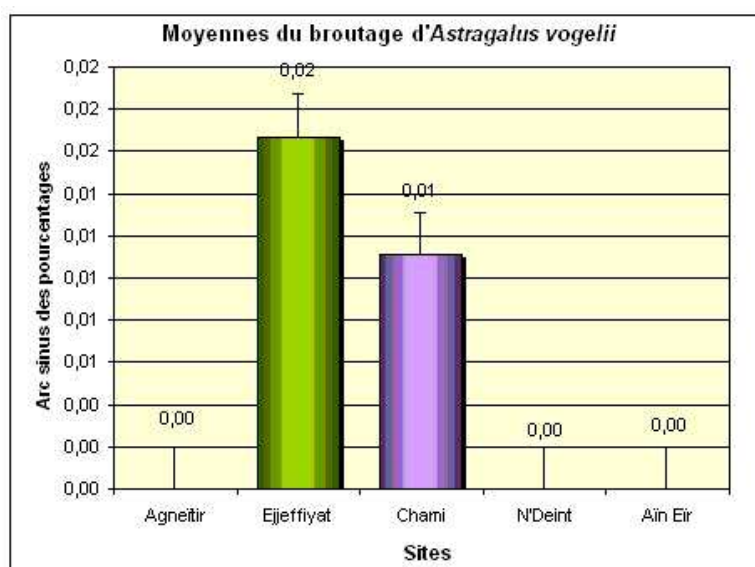


Figure 61 : Abondance moyenne du broutage d'*Astragalus vogelii* en fonction des sites

### II.3. Abondance des épidermes des espèces broutées dans les fèces de dromadaires dans l'ensemble des sites

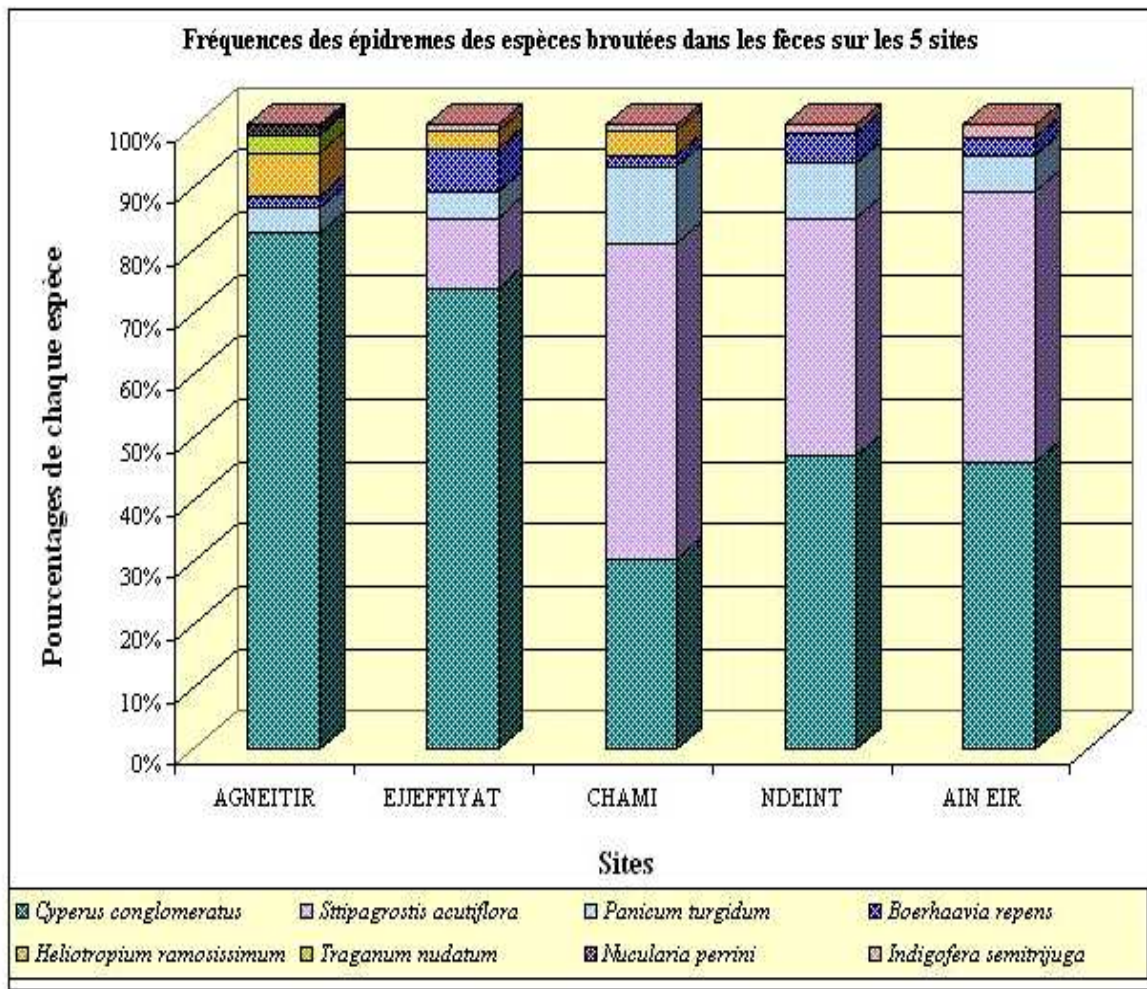
L'analyse micro-histologie des fèces des dromadaires suivis au pâturage montre qu'en plus des espèces consommées lors des observations, d'autres plantes - déterminées par leurs épidermes - ont été trouvées comme *Nucularia perrini*, *Heliotropium ramosissimum*, *Boerhaavia repens*, *Traganum nudatum*. Par contre, quelques épidermes d'*Indigofera semitrijuga* ont été décelés dans les fèces. Aucun épiderme d'*Astragalus vogelii* n'a été décelé dans les fèces et ce dans les cinq sites. En résumé, 9 espèces sont représentées dans les fèces. Dans l'ensemble des sites la proportion d'épidermes de *Cyperus conglomeratus* est abondante : elle représente 53,94 % soit plus de la moitié des épidermes des 9 espèces fourragères. *Stipagrostis acutiflora*, contribue à 30,5 % des épidermes des plantes dans les fèces, *Panicum turgidum* 7,45 %, *Indigofrea semitrijuga* 1,03 %. Quant à *Boerhaavia repens*, le pourcentage est de 3,7 % des

épidermes retrouvés dans les fèces, *Heliotropium ramosissimum* 2,64 %, *Traganum nudatum* 0,48 % et *Nucularia perrini* 0,26 %.

Sur les 5 sites, les pourcentages des épidermes des 9 espèces sont proportionnels aux taux de la contribution de chaque espèce la ration excepté *Indigofera semitrijuga*. Dans l'Agneïtir, des épidermes de *Cyperus conglomeratus* ont été observés dans les fèces avec une abondance très significative mais ceux de *Panicum turgidum* ont été retrouvés à une faible proportion par rapport au total des fréquences. Aucune trace d'épidermes d'*Indigofera semitrijuga* n'a été décelée. Cela conforte les résultats précédemment obtenus lors des observations directes. De même sur le site d'Ejjeffiyat, l'abondance des épidermes de *Cyperus conglomeratus* dans les fèces est plus élevée que celles de *Stipagrostis acutiflora* et de *Panicum turgidum* qui sont faibles par rapport au total des épidermes relevés. Ceux d'*Indigofera semitrijuga* et d'*Aragalus vagelii* n'ont pas été observés dans les fèces des dromadaires suivis sur ce site. En revanche, des épidermes d'*Heliotropium ramosissimum* et de *Boerhaavia repens* ont été relevés dans les fèces mais avec des abondances non significatives. Sur les sites de Chami, N'Deint et Ain Eir les pourcentages des épidermes de *Stipagrostis acutiflora* et de *Cyperus conglomeratus* sont plus élevés, ceux des épidermes de *Panicum turgidum* sont moyens alors que les épidermes d'*Indigofera semitrijuga* sont très faibles. On note la présence des épidermes de *Boerhaavia repens* dans les fèces prélevées dans ces sites, ceux d'*Heliotropium ramosissimum* sur le site de Chami seulement qui sont cependant décelés à une abondance faible (Tableau 18 ; Figure 62).

	AGNEITIR	EJJEFFIYAT	CHAMI	NDEINT	AIN EIR
<i>Cyperus conglomeratus</i>	82,72	73,86	30,38	46,90	46,11
<i>Indigofera semitrijuga</i>	0,00	1,08	0,82	1,12	2,06
<i>Panicum turgidum</i>	3,96	4,20	12,43	8,95	5,82
<i>Nucularia perrini</i>	1,54	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Boerhaavia repens</i>	2,03	7,12	1,85	4,94	2,78
<i>Heliotropium ramosissimum</i>	6,92	2,61	3,94	0,00	0,00
<i>Traganum nudatum</i>	2,83	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Stipagrostis acutiflora</i>	0,00	11,14	50,59	38,09	43,22
<b>Total</b>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

**Tableau 18** : Abondance des épidermes des espèces broutées dans les crottes de dromadaires relevés sur chaque site



**Figure 62 :** Abondance des épidermes des espèces fourragères dans les fèces sur les 5 sites

## II.4. Variation inter-sites des abondances moyennes des espèces végétales observées dans les fèces du dromadaire

### II.4.1. Abondance des épidermes de *Cyperus conglomeratus* dans les fèces

L'abondance des épidermes de *Cyperus conglomeratus* dans les fèces de dromadaire diffère de manière significative entre les cinq sites étudiés (ANOVA à une entrée,  $F_{4, 45} = 6,872$  ;  $p < 0,001$ ) ; en particulier entre l'Agneïtir et d'Ejjeffiyat et les sites de Chami, N'Deint et Ain Air (Tableau 19 ; Figure 63). Par contre, aucune différence significative n'a pu être relevée entre les sites de l'Agneïtir et d'Ejjeffiyat (Tableau 20).

Moyennes

Effet : sites

Variable dépendante : *Cyperus conglomeratus*

	N	M	dév. std.	err. std.
AGNEITIR	10	0,97	0,4	0,12
AIN EIR	10	0,48	0,3	0,09
CHAMI	10	0,37	0,4	0,12
EJJEFFIYAT	10	0,84	0,3	0,08
NDEINT	10	0,50	0,2	0,06

Tableau 19 : Abondance moyenne des épidermes de *Cyperus conglomeratus* dans les fèces en fonction des sites

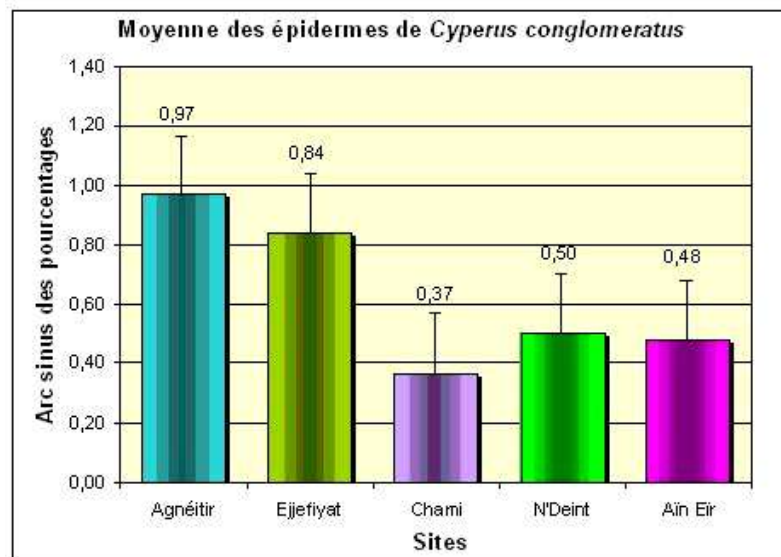


Figure 63 : Abondance moyenne des épidermes de *Cyperus conglomeratus* dans les fèces en fonction des sites

**Protected LSD de Fisher**

**Effet : sites**

**Variable dépendante : *Cyperus conglomeratus***

**Seuil de signification : ,05**

	vs	écart	écart crit.	p	
CHAMI	AIN EIR	0,11	0,28	0,44	
	NDEINT	0,13	0,28	0,34	
	EJJEFFIYAT	0,47	0,28	0	S
AIN EIR	AGNEITIR	0,6	0,28	0	S
	NDEINT	0,03	0,28	0,86	
	EJJEFFIYAT	0,36	0,28	0,01	S
NDEINT	AGNEITIR	0,49	0,28	0	S
	EJJEFFIYAT	0,34	0,28	0,02	S
EJJEFFIYAT	AGNEITIR	0,46	0,28	0	S
	AGNEITIR	0,13	0,28	0,37	

S = différence significative au seuil indiqué

**Tableau 20** : Comparaison des abondances moyennes des épidermes de *Cyperus conglomeratus* dans les fèces en fonction des sites (Test Exact de Fisher)

**II.4.2. Abondance des épidermes de *Panicum turgidum* dans les fèces**

Aucune différence significative n'a pu être relevée entre les abondances des épidermes de *Panicum turgidum* dans les 5 sites (ANOVA à une entrée,  $F_{4, 45} = 3,182$  ;  $p = 0,0220$  ; Tableau 21 ; Figure 64). Celle-ci est due à l'abondance moyenne du site Chami, qui quoique faible, est significativement plus élevée que celles des site d'Ejjeffiyat (Tableau 22).

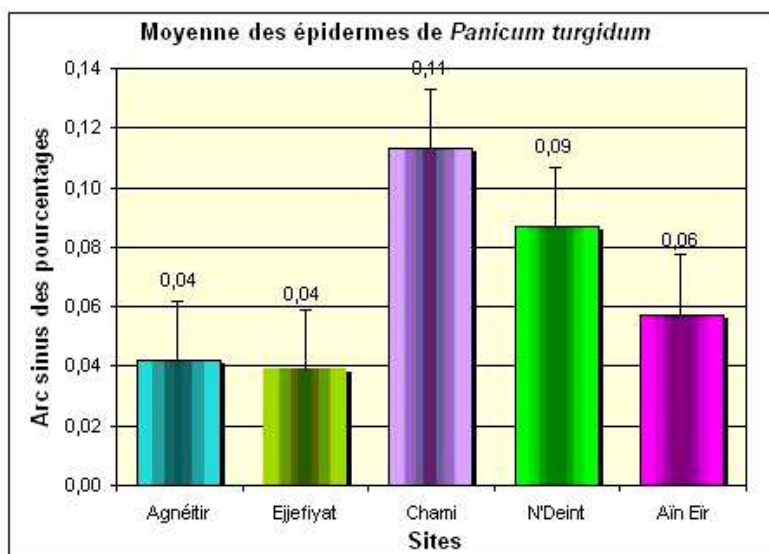
**Moyennes**

**Effet : sites**

**Variable dépendante : *Panicum turgidum***

	N	M	dév. std.	err. std.
AGNEITIR	10	0,04	0,08	0,02
AIN EIR	10	0,06	0,03	0,01
CHAMI	10	0,11	0,07	0,02
EJJEFFIYAT	10	0,04	0,03	0,01
NDEINT	10	0,09	0,06	0,02

**Tableau 21** : Abondance moyenne des épidermes de *Panicum turgidum* dans les fèces en fonction des sites



**Figure 64** : Abondance moyenne des épidermes de *Panicum turgidum* dans les fèces en fonction des sites

**Protected LSD de Fisher**

**Effet : sites**

**Variable dépendante : *Panicum turgidum***

**Seuil de signification : ,05**

	vs	écart	écart crit.	p	
<b>EJJEFFIYAT</b>	AGNEITIR	0	0,05	0,87	
	AIN EIR	0,02	0,05	0,45	
	NDEINT	0,05	0,05	0,06	
	CHAMI	0,07	0,05	0,01	S
<b>AGNEITIR</b>	AIN EIR	0,02	0,05	0,55	
	NDEINT	0,05	0,05	0,08	
	CHAMI	0,07	0,05	0,01	S
<b>AIN EIR</b>	NDEINT	0,03	0,05	0,24	
	CHAMI	0,05	0,05	0,03	S
<b>NDEINT</b>	CHAMI	0,03	0,05	0,32	

S = différence significative au seuil indiqué

**Tableau 22** : Comparaison des abondances des épidermes de *Panicum turgidum* dans les fèces en fonction en fonction des sites (Test Exact de Fisher)

### II.4.3. Abondance des épidermes d'*Indigofera semitrijuga* dans les fèces

L'abondance moyenne des épidermes de *Indigofera semitrijuga* dans les fèces ne diffère pas significativement sur l'ensemble des sites (ANOVA à une entrée,  $F_{4, 45} = 0,212$  ;  $p = 0,8876$  ; Tableaux 23 et 24 ; Figure 65).

#### Moyennes

Effet : sites

Variable dépendante : *Indigofera semitrijuga*

	N	M	dév. std.	err. std.
AIN EIR	10	0,02	0,04	0,01
CHAMI	10	0,01	0,01	0
EJJEFFIYAT	10	0,01	0,02	0,01
NDEINT	10	0,01	0,01	0

Tableau 23 : Abondance moyenne des épidermes d'*Indigofera semitrijuga* dans les fèces en fonction des sites

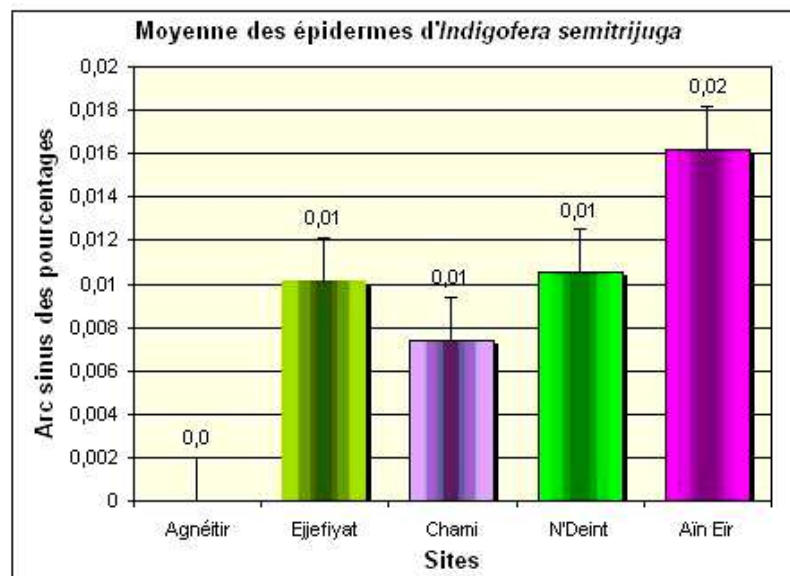


Figure 65 : Abondance moyenne des épidermes d'*Indigofera semitrijuga* dans les fèces en fonction des sites



**Protected LSD de Fisher**

Effet : sites

Variable dépendante : *Indigofera semitrijuga*

Seuil de signification : ,05

	vs	écart	écart crit.	D
<b>CHAMI</b>	NDEINT	0	0,02	0,85
	EJJEFFIYAT	0	0,02	0,85
	AIN EIR	0,01	0,02	0,46
<b>NDEINT</b>	EJJEFFIYAT	0	0,02	1
	AIN EIR	0,01	0,02	0,58
<b>EJJEFFIYAT</b>	AIN EIR	0,01	0,02	0,58

Aucune différence significative au seuil indiqué.

**Tableau 24** : Comparaison des abondances moyennes des épidermes d'*Indigofera semitrijuga* dans les fèces en fonction des sites (Test Exact de Fisher)**II.4.4. Abondance des épidermes de *Stipagrostis acutiflora* dans les fèces**

Il existe une différence significative (ANOVA à une entrée,  $F_{4, 45} = (5,834 ; p = 0,0023)$ ) entre les abondances moyennes des épidermes de *Stipagrostis acutiflora* calculées sur les différents sites. Celle-ci est liée essentiellement à l'abondance moyenne des épidermes sur le site d'Ejjeffiyat, significativement inférieure à celles calculées sur les autres sites (Tableau 25 ; Figure 66). Par ailleurs, aucune différence significative n'a été observée entre les sites pris deux à deux (Tableau 26).

**Moyennes**

Effet : sites

Variable dépendante : *Stipagrostis acutiflora*

	N	M	dév. std.	err. std.
<b>AIN EIR</b>	10	0,5	0,24	0,08
<b>CHAMI</b>	10	0,5	0,27	0,08
<b>EJJEFFIYAT</b>	10	0,11	0,22	0,07
<b>NDEINT</b>	10	0,37	0,17	0,06

**Tableau 25** : Abondance moyenne des épidermes de *Stipagrostis acutiflora* dans les fèces en fonction des sites

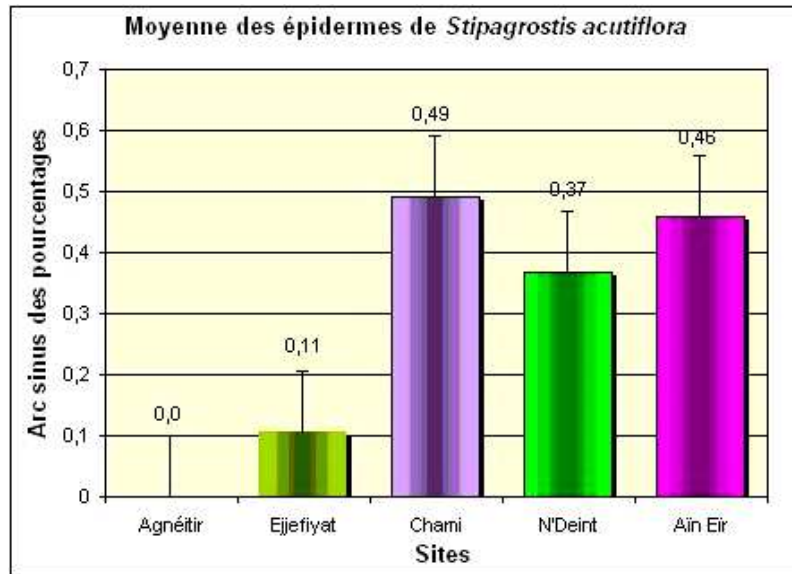


Figure 66 : Abondance moyenne des épidermes de *Stipagrostis acutiflora* dans les fèces en fonction des sites

**Protected LSD de Fisher**

Effet : sites

Variable dépendante : *Stipagrostis acutiflora*

Seuil de signification : ,05

	vs	écart	écart crit.	p	
EJJEFFIYAT	NDEINT	0,26	0,21	0,01	S
	AIN EIR	0,35	0,21	0	S
	CHAMI	0,38	0,21	0	S
NDEINT	AIN EIR	0,09	0,21	0,39	
	CHAMI	0,12	0,21	0,23	
AIN EIR	CHAMI	0,06	0,21	0,73	

S = différence significative au seuil indiqué

Tableau 26 : Comparaison des abondances moyennes des épidermes de *Stipagrostis acutiflora* dans les fèces en fonction des sites (Test Exact de Fisher)

**II.4.5. Abondance des épidermes de *Boerhaavia repens* dans les fèces**

Quant à l'espèce *Boerhaavia repens*, aucune conclusion ne peut être tirée puisque les valeurs des abondances moyennes dans les 5 sites sont très faibles de telle sorte qu'il est impossible de les interpréter (ANOVA à une entrée,  $F_{4, 45} = 1,135$ ;  $p = 0,3363$ ) (Tableaux 27 et 28 ; Figure 67)

### Moyennes

Effet : sites

Variable dépendante : *Boehravia repens*

	N	M	dév. std.	err. std.
AGNEITIR	10	0,02	0,04	0,01
AIN EIR	10	0,02	0,07	0,02
CHAMI	10	0,02	0,03	0,01
EJJEFFIYAT	10	0,1	0,05	0,01
NDEINT	10	0,05	0,00	0,01

Tableau 27 : Abondance moyenne des épidermes de *Boerhaavia repens* dans les fèces en fonction des sites

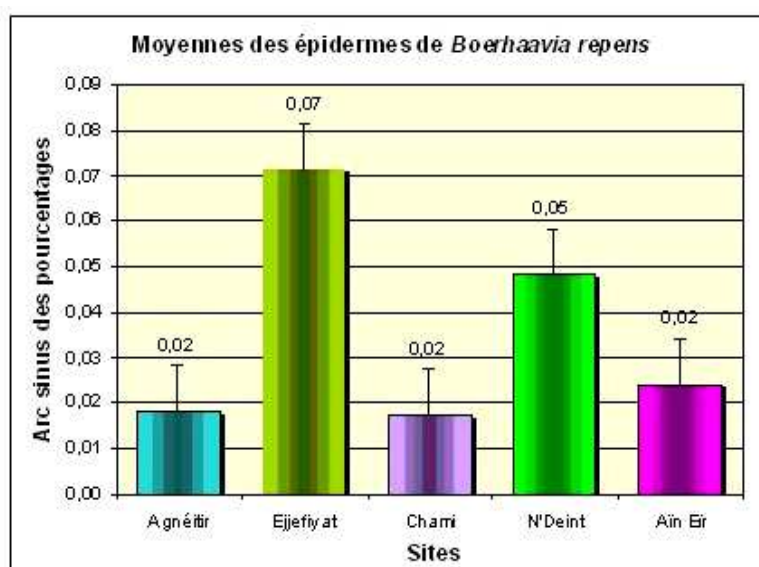


Figure 67 : Abondance moyenne des épidermes de *Boerhaavia Repens* dans les fèces en fonction des sites

**Protected LSD de Fisher**

**Effet : sites**

**Variable dépendante : *Boehravia repens***

**Seuil de signification : ,05**

	vs	écart	écart crit.	P	
<b>AGNEITIR</b>	CHAMI	0	0,04	1	
	AIN EIR	0,01	0,04	0,76	
	NDEINT	0,03	0,04	0,15	
	EJJEFFIYAT	0,05	0,04	0,01	S
<b>CHAMI</b>	AIN EIR	0,01	0,04	0,76	
	NDEINT	0,03	0,04	0,15	
	EJJEFFIYAT	0,05	0,04	0,01	S
<b>AIN EIR</b>	NDEINT	0,02	0,04	0,25	
	EJJEFFIYAT	0,05	0,04	0,02	S
<b>NDEINT</b>	EJJEFFIYAT	0,02	0,04	0,21	

S = différence significative au seuil indiqué

**Tableau 28** : Comparaison des abondances moyennes des épidermes de *Boerhaavia repens* dans les fèces en fonction des sites (Test Exact de Fisher)

**II.4.6. Abondance d'*Heliotropium ramosissimum* dans les fèces**

Pour *Heliotropium ramosissimum*, aucune différence significative n'a pu être relevée entre les abondances moyennes des épidermes calculées dans les 5 sites étudiés (ANOVA à une entrée,  $F_{4, 45} = 1,135$ ;  $p = 0,3363$  ; Tableau 29 ; Figure 68). Comme pour *Boerhaavia repens*, les valeurs des abondances moyennes dans l'ensemble des sites sont très faibles et ne permettent pas de conclure. (Tableau 30)

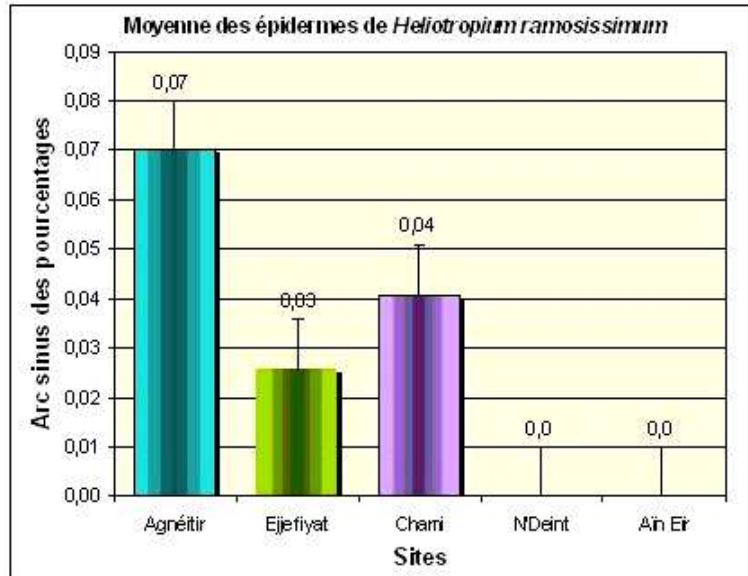
**Moyennes**

**Effet : sites**

**Variable dépendante : *Heliotropium ramosissimum***

	N	M	dév. std.	err. std.
<b>AGNEITIR</b>	10	0,07	0,01	0,03
<b>CHAMI</b>	10	0,04	0,06	0,02
<b>EJJEFFIYAT</b>	10	0,03	0,02	0,01

**Tableau 29** : Abondance moyenne des épidermes d'*Heliotropium ramosissimum* dans les fèces en fonction des sites



**Figure 68** : Abondance moyenne des épidermes de *Heliotropium ramosissimum* dans les fèces en fonction des sites

**Protected LSD de Fisher**

Effet : sites

Variable dépendante : *Heliotropium ramosissimum*

Seuil de signification : ,05

	vs	écart	écart crit.	p
EJJEFFIYAT	CHAMI	0,02	0,06	0,59
	AGNEITIR	0,04	0,06	0,13
CHAMI	AGNEITIR	0,03	0,06	0,35

Aucune différence significative au seuil indiqué.

**Tableau 30** : Comparaison des abondances moyennes des épidermes de *Heliotropium ramosissimum* dans les fèces en fonction des sites (Test Exact de Fisher)

**II.4.7. Abondances des épidermes non déterminés dans les fèces**

Sur les 5 sites, les valeurs moyennes des abondances des épidermes indéterminés observées dans les fèces de dromadaires sont très faibles (Tableau 31 ; Figure 69). De plus, on ne décèle aucune différence significative entre ces abondances (ANOVA à une entrée,  $F_{4, 45} = 1,553$  ;  $p = 0,2033$ ).

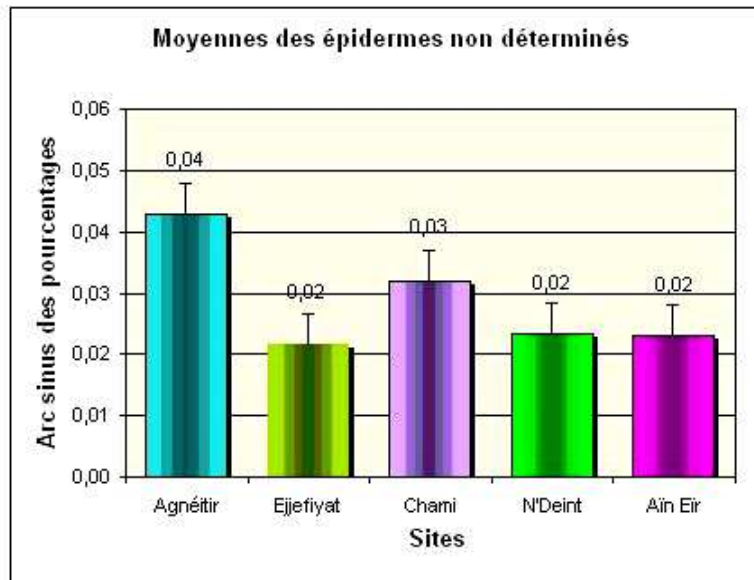
**Moyennes**

**Effet : sites**

**Variable dépendante : indéterminés**

	<b>N</b>	<b>M</b>	<b>dév. std.</b>	<b>err. std.</b>
<b>AGNEITIR</b>	10	0,04	0,03	0,01
<b>AIN EIR</b>	10	0,02	0,02	0,01
<b>CHAMI</b>	10	0,03	0,03	0,01
<b>EJJEFFIYAT</b>	10	0,02	0,02	0,01
<b>NDEINT</b>	10	0,02	0,02	0,01

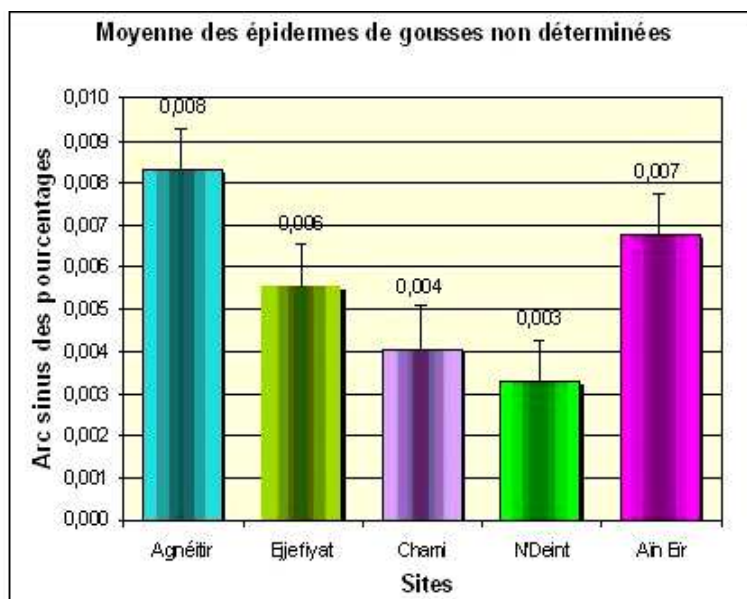
**Tableau 31** : Abondance moyenne des épidermes non déterminées dans les fèces en fonction des sites



**Figure 69** : Abondance moyenne des épidermes non déterminés dans les fèces en fonction des sites

#### **II.4.8. Abondance des épidermes de Gousses non déterminées dans les fèces**

Les valeurs des abondances des épidermes des gousses indéterminés dans les fèces des dromadaires, quoique très faibles, présentent une différence significative entre Chami et Agnéitir (ANOVA à une entrée,  $F_{4,45} = 1,613$  ;  $p = 0,1874$ ) (Figure 70 et Tableau 32).



**Figure 70** : Abondance moyenne des épidermes de gousses non déterminées dans les fèces en fonction des sites

**Protected LSD de Fisher**

**Effet : sites**

**Variable dépendante : Gousses indéterminées**

**Seuil de signification : ,05**

	vs	écart	écart crit.	p
<b>CHAMI</b>	NDEINT	0	0,01	0,71
	EJJEFFIYAT	0	0,01	0,27
	AIN EIR	0	0,01	0,14
	AGNEITIR	0,01	0,01	0,03
<b>NDEINT</b>	EJJEFFIYAT	0	0,01	0,46
	AIN EIR	0	0,01	0,27
	AGNEITIR	0,01	0,01	0,07
<b>EJJEFFIYAT</b>	AIN EIR	0	0,01	0,71
	AGNEITIR	0	0,01	0,27
<b>AIN EIR</b>	AGNEITIR	0	0,01	0,46

S

S = différence significative au seuil indiqué

**Tableau 32** : Comparaison des abondances moyennes des épidermes de gousses non déterminées dans les fèces en fonction des sites (Test Exact de Fisher)

<b>BILAN</b>		
<b>Sites</b>	<b>Nombre d'espèces recensées en saison sèche froide</b>	<b>Nombre d'espèces appréciées en saison sèche froide</b>
<b>AGNEITIR</b>	<b>12</b>	<b>7</b>
<b>EJJEFFIYAT</b>	<b>10</b>	<b>7</b>
<b>CHAMI</b>	<b>10</b>	<b>7</b>
<b>NDEINT</b>	<b>9</b>	<b>5</b>
<b>AIN EIR</b>	<b>8</b>	<b>5</b>
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>9</b>

**Tableau 33** : Bilan du régime alimentaire des dromadaires

### **III. DISCUSSION**

En saison sèche froide 2004, l'analyse des résultats du régime alimentaire montre que sur l'ensemble des sites il existe une similarité très marquée en ce qui concerne la composition botanique. Ce régime est constitué uniquement d'espèces herbacées aussi bien lors les observations visuelles des animaux en pâture que dans l'analyse micro-histologique des fèces. La contribution des espèces fourragères du régime alimentaire est analogue dans les sites d'Ejjeffiyat, de Chami, de N'Deint et d'Aïn Eïr. Cette similarité pourrait s'expliquer par le fait que ces quatre sites sont identiques du point de vue phytosociologique et appartiennent au même habitat (Chami- Ejjeffiyat cf. Chapitre « Végétation du PNBA »). Cependant, une différence de l'abondance du broutage des espèces et de leur contribution dans le régime alimentaire du dromadaire a été relevée entre ces quatre sites et celui de l'Agneïtir. Celle-ci pourrait vraisemblablement découler d'une part, de la différence de la composition fourragère donc de l'abondance relative des différentes espèces de ces sites et d'autre part, au broutage de *Stipagrostis acutiflora*, espèce fourragère absente dans l'Agneïtir au moment de l'opération.

Sur les sites étudiés, 5 espèces sont observées directement pendant les prises alimentaires au pâturage alors que 8 sont décelées dans les fèces dont 4 nouvelles. Ce qui donne un bilan de 9 espèces appréciées dans un pâturage composé de 19 espèces. Cela pourrait être lié à la fois à la répartition des espèces en fonction des sites (présence dans certains et absence dans d'autres) dans lesquels se trouvaient les animaux au moment des suivis et au caractère de "brouteur sélecteur" du dromadaire. Ce comportement est typique de cet animal ; d'ailleurs Gauthier-Pilters (*in Prat.*, 1993) rapporte que sur un pâturage hétérogène seules deux ou trois espèces fourragères sont plus appréciées que d'autres. Cet auteur ajoute que dans un parcours un tiers à la moitié des espèces fourragères disponibles est très souvent délaissé par le dromadaire pour d'autres qui n'ont pas forcément une bonne valeur nutritive. Toujours, selon cet auteur dans un



pâturage de 37 espèces fourragères, *Diplotaxis pitardiana*, à elle seule, représentait 31 % du total des plantes consommées au mois d'avril. De même dans les pâturages de l'erg Ouest de Beni Abbès, composés de 9 espèces fourragères, l'ingestion de *Cornulaca moncantha* en été et en automne constituait 65 % de la ration total des animaux. Dans cette même région durant l'été et l'automne 1979, la consommation d'*Aristida plumosa (ciliata)* sec atteignait 40 % dans un pâturage de Hamada composé de 17 espèces fourragères. Au mois de juin, dans un autre pâturage d'erg de la même région, *Calliganum azel* représentait 72 % de la ration des dromadaires. Cela montre la forte variabilité des pourcentages de chaque espèce dans le régime alimentaire du dromadaire. Ceux-ci fluctuent en fonction du comportement du dromadaire, des saisons, des régions mais aussi des substrats sur lesquels se développent les plantes fourragères. La composition botanique du régime alimentaire ne reflète pas fidèlement celle du pâturage aussi bien sur le plan floristique qu'en terme de valeur nutritive. En effet, les résultats des analyses bromatologiques de ces espèces récoltées en saison sèche froide indiquent que leur valeur fourragère est moyenne par rapport à d'autres espèces présentes. Mais d'après les dires des pasteurs nomades, la saison et la composition floristique constituent des éléments clés pour la détermination du régime de l'animal. Elles ont une influence sur ses choix dans la mesure où certaines espèces ne sont appréciées qu'en absence et/ou lors de la disparition d'autres espèces, surtout en saison sèche. Nous avons observé ce fait dans l'Agneïtir avec des espèces vertes abondantes comme *Stipagrostis/ Aristida pungens*, *Acacia raddiana/ torlilis*, *Capparis decidua*, *Euphorbia balsamifera* qui étaient délaissées au profit d'autres comme *Cyperus conglomeratus* et *Panicum turgidum*. De même dans le Ferlo (Sénégal), Guérin & al (1988) ont enregistré des consommations des graminées grossières comme *Aristida longiflora*, *Clenium elegans* et des pics d'ingestion de ligneux comme *Sclerocarya birrea* et *Balanites aegyptiaca* en période de soudure (saison sèche).

Parmi les 8 espèces retrouvées dans les fèces, 4 ont été relevées lors de l'observation des animaux sur les pâturages. Ceci montre que les analyses coprologiques se recoupent avec les observations sur le terrain. Les espèces en surplus identifiées dans les fèces (*Heliotropium ramosissimum*, *Boerhaavia repens*, *Traganum nudatum* et *Nucularia perrini*) ont des abondances insignifiantes (Test de Fisher : Tableaux 28 et 30) du fait de leur faible disponibilité sur les sites d'observation des animaux. Leur présence dans les fèces pourrait être due à leur consommation en dehors des heures d'observation (grand repas), par exemple la nuit (Guérin & al., 1988), puisque certaines espèces s'avèrent plus appétissantes à ce moment grâce à la tombée de la rosée. Selon Peyre de Fabrègues (1989), le crépuscule serait le moment du plus grand appétit des animaux. Nos observations se déroulant dans la journée, les prises alimentaires du soir nous échappent forcément dans un milieu dépourvu de matériel adéquat (lumière, lumière infrarouge)

qui permettrait la réalisation d'une telle opération. En outre, certaines espèces comme *Heliotropium ramosissimum/ baciferum* ou *Boerhaavia repens*, qui poussent au ras du sol sont dissimulées par le tapis de Graminées et de Cypéracées dominantes, aussi leur prélèvement nous ont échappé dans la mesure où les dromadaires, en libre pâture, sont observés à une certaine distance afin d'éviter leur fuite.

Par ailleurs, les analyses coprologiques se recourent avec les observations sur plusieurs points notamment sur l'abondance des épidermes des espèces les plus appréciées retrouvés dans les fèces. En effet, les abondances de l'ingestion de *Cyperus conglomeratus*, de *Stipagrostis acutiflora* et de *Panicum turgidum* sont proportionnelles à celles obtenues par analyses micro-histologiques des fèces ; en revanche les abondances moyennes des épidermes d'*Indigofera semitrijuga* et d'*Astragalus vogelii* retrouvés dans les fèces ne reflètent pas celles du broutage de ces espèces sur l'ensemble des sites. Cela pourrait être expliqué soit par la méthode utilisée à savoir la destruction de la structure des épidermes de ces espèces par l'eau de javel pour la dessiccation des tissus conjonctifs des échantillons de plantes analysées, soit par une dégradation totale de ces deux espèces légumineuses (digestibilité pour *Indigofera* SMS = 55,68 % ; SMO = 57,31 % et pour *Astragalus* SMS = 67,99 ; SMO = 68,73 % de la matière sèche) dans l'appareil digestif du dromadaire. Cet animal est en effet connu pour sa capacité à digérer totalement les plantes. En effet, le bol alimentaire remonte 40 à 50 fois dans la bouche pour la remastication (Açoine, 1985 ; Germain & Chenut, 1989/1990), ce qui entraîne la transformation du contenu stomacal en fines particules, facilement absorbées par les parois du système digestif de l'animal. Ses pré-estomacs sont connus pour leur particularité physiologique originale, à savoir la présence de cellules aquifères dans le rumen. Celles-ci formant des petites poches, recouvertes par une muqueuse glandulaire, fermées par un sphincter musculaire produisent 20 à 30 litres de liquide qui joueraient un rôle de fluidification du contenu rumenal permettant ainsi la digestion et une meilleure absorption des nutriments. De plus, le temps de séjour des particules alimentaires dans les pré-estomacs du dromadaire est plus important que chez d'autres ruminants. Par ailleurs, chez le dromadaire la plus grande production de salive a des conséquences importantes sur l'utilisation digestive des aliments grâce à des sécrétions contenant du bicarbonate et du phosphate. Cela permet la stabilité des conditions physico-chimiques (pH) dans le compartiment1 (C1) favorable à la dégradation microbienne de la cellulose d'où une meilleure digestion rumenale. La rapidité du turnover de la phase liquide propre aux camélidés pourrait aussi favoriser l'efficacité de la synthèse microbienne (Kayouli & al., 1995).

En outre, le fait qu'on ait observé un recouplement en ce qui concerne les pourcentages des espèces composant le régime alimentaire du dromadaire et ceux des épidermes de ces mêmes

espèces retrouvés dans les fèces, et le fait que les abondances des épidermes non déterminés de plantes soient non significatives dans l'ensemble des sites et entre eux, atteste l'efficacité et la fiabilité de la méthodologie utilisée par rapport à celles de Martin (1955) trop lourdes et longues à mettre en œuvre, à la méthode des phytolithes – qui est surtout intéressante pour la détermination des Graminées et les Cypéracées ou encore celle d'Eastman et Jenkins (1970) de Wolda & al., 1971 et de Launois 1976 qui n'est pas appropriée à notre situation dans la mesure où pour les réaliser, les animaux doivent s'alimenter que d'une seule espèce végétale afin d'obtenir exclusivement les épidermes de cette espèce, alors que dans le cas présent, les dromadaires ont à leur disposition plusieurs espèces. De plus, ces méthodes demandent énormément de temps pour faire la référence de chaque espèce fourragère consommée et nécessitent d'avoir des animaux à la disposition de l'expérimentateur pour réaliser cette opération. Mais comme toute méthode, celle de Metcalfe & Chalk (1957) que nous avons utilisée présente des limites notamment en ce qui concerne la disparition des épidermes de certaines espèces dans les fèces (est-ce une digestion totale ou la destruction des épidermes par l'eau de Javel ?) alors qu'elles ont été observées lors des suivis des animaux au pâturage ; la récolte des fèces effectuée sur un groupe d'individus qui donne des résultats sur l'ensemble ce qui ne reflète pas la variabilité individuelle du régime. Cette méthode est également critiquable en ce qui concerne des erreurs lors des comptages des épidermes au microscope. Cependant nous pouvons retenir que ces deux méthodes (observation directe et coprologie) sont complémentaires et permettent de valider le choix de l'échantillon en terme de nombre d'animaux suivi sur chaque site.

## CONCLUSION

Dans le cadre de cette étude, les résultats exposés sont obtenus en saison sèche froide de l'année 2004 (la seule occasion que nous avons eu durant toute la thèse) compte tenu des conditions climatiques défavorables (sécheresse) à la réalisation d'un tel travail. Ils ne permettent en aucun cas de généraliser les observations, encore moins de fournir une liste exhaustive de la composition du régime alimentaire du dromadaire au cours de cette période et, à fortiori, sur toute l'année, dans la mesure où l'opération n'a pu se dérouler que dans cinq sites qui appartiennent à deux habitats non représentatifs du territoire continental du PNBA. Du reste, pour établir une liste complète il serait nécessaire de poursuivre l'opération sur plusieurs années (3 à 5 ans) et ce en toutes saisons, de manière régulière dans le temps et dans l'espace afin de rendre compte des variations de l'abondance relative des espèces fourragères consommées et de celles qui forment le régime alimentaire du dromadaire d'une saison à l'autre et d'une année à l'autre et aussi pour voir s'il y a des recoupements nets entre ce régime et la valeur fourragère des espèces. En

revanche, cette étude nous a permis de mettre en évidence la fiabilité et la complémentarité des deux méthodes utilisées pour déterminer le régime alimentaire du dromadaire. Elle nous a également permis de montrer que la composition botanique de ce régime ne reflète pas totalement celle du pâturage et par conséquent, que l'étude de ce dernier est un préalable indispensable avant d'entreprendre l'analyse du régime alimentaire de l'espèce animal qui l'exploite. Par ailleurs, il ressort que malgré, la faible diversité floristique des sites étudiés, le dromadaire semble avoir une préférence pour les espèces de la strate herbacée au détriment de celles des strates arbustives et arborées du moins pour son régime pendant la saison sèche froide. Enfin, le choix des espèces fourragères qui constituent le régime alimentaire du dromadaire n'est pas étroitement corrélé à leur valeur nutritive telle que déterminée par les analyses bromatologiques.

**CHAPITRE VII**  
**PASTORALISME AU PNBA : ORGANISATION**  
**SPATIALE ET STRATEGIE D'ADAPTATION DES**  
**PASTEURS NOMADES A LA SECHERESSE**

*« On est là, nos chameaux sont avec nous ici, parfois on les envoie à D'khal, parfois, on les envoie à Tijirit. Ils sont dans l'Azeffal aussi, il y a une partie du troupeau qui est là bas. Tu vois ici le campement là, il a des chameaux, moi j'ai des chameaux, le vieux là, il a des chameaux, l'autre, il a des chameaux. Mes chameaux sont en Inchiri aussi côté Akjoujt, les chameaux de Boudboudah, ils sont là dans l'Azeffal. Les chameaux du vieux là, y a une partie qui est à D'khal, une partie dans l'Azeffal et une partie à Tijirit. On a bien travaillé avec la sécheresse, et les chameaux. On les déplace, on n'est pas obligé de les tenir ici parce que si on les retient ici, ils vont mourir ».*

**Barikallah Ould Khaïrat**

(Ejjeffiyat juillet 2001)

## INTRODUCTION

A l'image du nomadisme saharien, dans la haute Mauritanie les troupeaux camelins sont en perpétuel mouvement à la recherche de ressources fondamentalement rares et précaires (Monod, 1923 ; 1992). Dans cette région, se trouve le Tasiast, zone à vocation pastorale séculaire, particulièrement propice au développement de l'élevage du dromadaire. C'est pour cette raison que les habitants de cette région affirment que sa végétation « *fait pousser (tunbitu) les chameaux comme les pluies font éclore les graines* » (Sid'Ahmâd W. Alâmaïn in Ould Cheikh, 1985). Elle constituait une des principales étapes de la transhumance, base du nomadisme mauritanien et transsaharien. La végétation de cette zone faisait l'objet d'une exploitation pastorale régulière par les troupeaux camelins mais aussi par les petits ruminants domestiques en provenance des régions du nord, de l'ouest (Aftout), du centre et sud-ouest du pays et même par des troupeaux transsahariens.

Mais l'avènement des cycles de sécheresse, plus particulièrement durant les décennies 70 et 80, a bouleversé les parcours de la majeure partie des pasteurs nomades tributaires de ces derniers et surtout les transhumants. Pendant cette période de sécheresse, on assiste à la création en 1976 d'une aire protégée, le Parc National du Banc d'Arguin (PNBA) (Gowthorpe, 1993 ; Hatti & Worms, 1998 ; Worms, 1999 ; Campredon, 2000) qui représente un terroir pour certains pasteurs de la zone et un point d'attache pour d'autres. A la différence des autres aires protégées comme le Parc National des Oiseaux de Djoudj (PNOD au Sénégal), le Parc W et la réserve de Tamou au Niger (Touré, 2001 ; Riegel, 2002, Programme régional Parc-W, 2002) pour ne citer que ceux-ci, où la pénétration des troupeaux est interdite durant certaines périodes de l'année (voire toute l'année), les ressources du PNBA continuent d'être exploitées par les troupeaux des pasteurs nomades de la zone, sans aucune restriction. Ces derniers se considérant comme les maîtres du lieu ont toujours évolué dans ce milieu tout en participant au façonnage continu de l'espace terrestre dans un esprit de gestion rationnelle grâce aux savoirs et aux savoir-faire que leurs ont légués leurs ancêtres. Ces savoirs leur ont permis de s'adapter aux conditions de sécheresse en adoptant une stratégie de gestion flexible des troupeaux qui ménage les ressources naturelles du milieu. Celle-ci est basée sur la mobilité à grande échelle de parties de troupeaux, sur l'apport des compléments alimentaires pour les animaux (blé, mil parfois...) et sur la diversification des activités humaines.

## **I. MATERIELS ET METHODES**

La méthode proposée au départ était inspirée sur la méthode de suivi des troupeaux mise au point par Touré & al. (2001). Elle consiste à choisir des échantillons de terrain de pâture pour suivre les animaux à l'aide d'un GPS et tracer leurs déplacements (au cours des trois années de terrain) d'un secteur à un autre puis de transcrire ces déplacements sur la carte des pâturages. Mais le caractère aléatoire des circuits de pâture en "nomadisme de sécheresse" et le mode de gestion des animaux (on envoie des portions de troupeaux dans différents secteurs voire vers d'autres régions) a rendu ce travail irréalisable du fait de la dispersion à grande échelle des quelques têtes de dromadaires dans le territoire du Parc, ses environs et même dans la région d'Inchiri. Pour ces raisons, nous avons eu recours à des entretiens et des enquêtes pour le recueil d'informations qualitatives auprès des personnes ressources (pasteurs nomades et bergers) sur le terrain.

### **I.1. Matériels**

Un support cartographique détaillé a été utilisé pour repérer les secteurs du territoire et leur nom local, qui sont pour la plupart transcrits sur les cartes au 1/200.000 de l'Institut Géographique National (IGN) et les points d'eau, et de représenter les parcours pastoraux. Lors de chaque entretien on fixe sur une carte du secteur concerné un film acétate transparent (avec des repères autocollants sur une carte et sur un film) sur lequel on note des indications recueillies au feutre permanent.

Le matériel nécessaire sur le terrain et pour les entretiens consiste en :

- Carte de l'Afrique de l'Ouest de l'Institut Géographique National IGN au 1/200.000 et rouleau rigide pour les transporter :
  - Feuille de Nouadhibou NF- 28-II-VIII
  - Feuille de Nouâmghâr (Mamghar) NE-28-XX-XXI
  - Feuille de Chami NF-28-III-IX
- Dictaphone
- GPS



## I.2. Méthodes<sup>1</sup>

### I.2.1. Observation participative

Cette approche consiste à vivre aux campements des pasteurs nomades, à les observer dans leur vie quotidienne, tout en leur posant des questions sur leurs pratiques notamment dans la gestion des animaux et l'utilisation de l'espace.

### I.2.2. Entretiens

Au total, 21 pasteurs nomades et bergers<sup>2</sup> ont été interrogés dont 6 à Chami- Ejjeffiyat, 2 à N'Kheila, 8 dans le Tijirit (Akouejjat el hamar, *Hassi Naçri* et *Bouir-ed-Déri*) et 5 dans l'Agneïtir (Ijirik, *Hassi Anagoum*, *Hassi El mour*). Nous avons surtout travaillé avec l'un des plus anciens pasteurs nomades, **Barikallah Ould Khairat**, chef du village d'Arkeiss, qui nous a fourni la plus grande partie des informations que nous présentons dans ce travail.

Les 6 pasteurs nomades de Chami- Ejjeffiyat sont instruits et ont même été des employés de l'administration coloniale pour certains - dans les centres urbains comme Nouadhibou et Zouérate avec la création de la société MIFERMA - et de l'armée pour d'autres, tout en étant restés attachés à leur tradition ainsi qu'à leur vie de pasteur. Ils ont toujours concilié ces deux modes de vie jusqu'à la fin de leur service, moment à partir duquel ils sont retournés en « brousse » pour se livrer à plein temps au pastoralisme nomade.

Les entretiens ont été menés auprès des pasteurs nomades et bergers en Hassanya, arabe dialectal des Maures (population arabo-berbère de la Mauritanie) avec des passages en « français ». Les entretiens effectués en tête-à-tête avec un pasteur nomade sont enregistrés intégralement, à l'aide d'un dictaphone, puis traduits en français par l'auteur et retranscrits. Ils sont individuels ou collectifs et ont lieu aux points d'eau lors des abreuvements des animaux et aux campements sous la « *khaima* » (une tente) autour d'un thé et d'une boisson appelée « *zrig* » (un mélange de lait de chamelle et d'eau, légèrement sucré). En revanche ceux qui ont été menés avec un groupe de pasteurs nomades et de bergers sont des interviews directement notées sur un cahier compte tenu du nombre important d'interlocuteurs.

---

<sup>1</sup> Entretiens inspirés du cours des méthodes d'enquête ethnographiques de Marie Roué & coll du DEA Environnement : Milieux, Techniques, Sociétés (2000- 2001) et des travaux de J.P. Digard : « l'enquête ethnographique sur l'élevage en milieu nomade » date ?

<sup>2</sup> Il y a deux catégories de bergers : les vrais bergers et les anciens nomades (ayant perdu leur troupeau avec la sécheresse) qui sont des spécialistes du domaine et gèrent le troupeau de manière raisonnée ; les bergers non spécialisés chercheurs d'emploi rémunérateur pour subvenir à leurs besoins. Ces derniers ne restent pas longtemps avec leur employeur

Ces entretiens ont pour but de collecter, à travers la mémoire collective, des données concernant l'évolution de leur territoire. Ils ont porté essentiellement sur les points suivants :

- l'organisation sociale des pasteurs nomades ;
- la reconstitution historique : passé des pasteurs nomades du PNBA, changements et dynamique des conditions climatiques, dynamique du milieu ;
- la reconstitution du cycle annuel de la vie de la famille nomade : leurs repères temporels au cours d'une année ;
- l'utilisation de l'espace au cours d'un cycle annuel : savoirs, savoir-faire, représentations, conduite du troupeau, utilisation de l'espace et des ressources fourragères lors du parcours, distinction des rôles des différents membres d'une famille dans la conduite de leur troupeau.
- l'estimation de leurs effectifs de troupeaux camelins et petits ruminants présents dans l'enceinte du PNBA.

## **II. RESULTATS**

### **II.1. Organisation sociale des pasteurs nomades du PNBA**

Les pasteurs nomades sont organisés en tribus divisées en fractions et ces dernières en familles. Les tribus sont originaires des régions nord-ouest de la Mauritanie, en particulier Dakhlet Nouadhibou et Tiris Zemmour. Elles sont représentées dans plusieurs régions du pays où se trouvent les grands rassemblements de dromadaires. Ces tribus, liées par une solidarité soutenue, partagent depuis fort, longtemps une histoire commune, comme le mariage entre famille, le prêt ou le « confiage » des animaux. Chaque tribu et chaque fraction de tribu sont dirigées par un chef qui assure la cohésion au sein de sa communauté. Les membres d'une même tribu ou fraction de tribu ou d'une autre tribu de même classe sociale peuvent se marier entre eux. Les mariages ont généralement lieu pendant l'hivernage (la saison des pluies) mais les effets de la sécheresse sont tels que ces règles sont aujourd'hui transgressées et que l'on se marie en dehors de cette saison par exemple pendant la saison froide.

Au niveau de l'organisation familiale des pasteurs nomades, on assiste à un changement radical avec la scolarisation des enfants dans les villes de Nouakchott mais surtout de Nouadhibou, qui entraîne les migrations pendulaires des enfants et d'une partie des femmes entre le milieu urbain et la brousse (partie terrestre du PNBA). Ces dernières prennent soin de leurs enfants et de ceux des familles restées en brousses durant toute l'année scolaire. Pendant cette période, ces femmes et les enfants se fixent en ville, où sont scolarisés les enfants, puis regagnent la brousse à la fermeture des classes au mois de juin. Pendant ce temps, les hommes restent en brousse avec les troupeaux, aidés par leurs fils et filles, aînés – qui ne sont pas scolarisés – et/ou par un berger.

Au quotidien, les filles non instruites aidées par quelques femmes (restées en brousses) assurent tout ce qui a trait à la transformation du lait et à sa conservation. En plus, elles s'occupent des tâches ménagères et de la conservation de la viande (par séchage) après abattage des animaux. Les femmes âgées confectionnent des tentes et les installent avec l'aide des jeunes filles. Quant aux hommes, leurs activités se limitent aux soins apportés aux troupeaux (gardiennage, traite, vaccins...) et c'est à eux que revient le droit d'abattage des animaux à l'occasion d'une manifestation quelconque par exemple fête religieuse ou mariage.

## II.2. Connaissance de l'espace par les pasteurs nomades

Il est important de souligner combien la connaissance exacte des vastes domaines désertiques est nécessaire aux pasteurs nomades. A cet égard, le niveau de précision de la toponymie dans un milieu dépourvu de points de repères naturels stables peut surprendre tant elle est détaillée. Elle révèle une parfaite connaissance d'un paysage souvent très monotone : plaines immenses ou répétition des cordons de dunes, pitons, buttes etc. à première vue tous semblables. Dans le désert, les rares formations remarquables (guelbs, pitons isolés, Inselberg) sont identifiées et souvent personnifiées. Elles ont un dos, un cou (*Ragba*), une tête (*Ras*) etc. qui permettent de décrire avec précision les lieux. Les pasteurs nomades se guident également grâce au soleil, à la lune, aux étoiles et d'après les aspects du terrain, la nature du sol ou de la végétation. La seule direction considérée comme « abstraite » par les pasteurs nomades est celle sans pâturage (*cherg*). D'autre part, on distingue le rivage « riche » en pâturage (*sahel*), le nord (*tell*), enfin le pays des cultures vers la vallée du fleuve Sénégal (*guibla*). Ces termes indiquent plutôt des quadrants (respectivement l'est, l'ouest, le nord et le sud).

Le découpage du temps par les nomades est propre à leur contexte culturel. Ils divisent l'année en quatre saisons sur la base de l'apparition et de la position des étoiles (Tableau 33). Un pasteur nomade indique que « *Chaque quart de l'année est de trois mois ; au cours de mois il y a 7 étoiles qui apparaissent et entre l'apparition de deux étoiles il y a une durée de 13 jours. Ce qui donne 7 (étoiles) x 4 (saisons) x 13 (jours) = 364 jours et correspond à une année solaire* ».

Le sol joue un rôle très important selon sa nature et ses caractéristiques physiques (sa couleur, sa perméabilité, sa porosité) qui conditionnent sa capacité en tant que support de la végétation. Les précipitations sont appréciées qualitativement en fonction du sens de la pluie. Le sens d'une bonne pluie est du sud vers le nord-est (exemple : Agneitir vers Inchiri) alors que le sens nord – est vers le sud (exemple : Inchiri vers Agneitir) donne une mauvaise pluie (petite quantité). L'évaluation de la pluie tombée se fait en creusant un trou dans le sable mouillé jusqu'à la partie profonde sèche. L'épaisseur de la couche humide est mesurée avec le bras : une pluie d'une quantité égale à la longueur d'un doigt (*Havar*) ou d'une main (*Rsak*) est insuffisante. Par contre, une pluie d'un demi avant bras (*Nouss zira*) permet aux arbres de reverdir et de faire pousser "l'*acheb*" (éphémérophytes). Une pluie d'une quantité équivalente à la hauteur d'un coude (*Marvegue*) fait pousser l'*acheb* et permet aux arbres de reverdir plus longtemps (six mois). Enfin le sable mouillé sur la longueur du bras (*Manequib*) donne lieu à une couverture végétale toute une année.

La connaissance de l'état du pâturage est, elle aussi, essentielle pour les pasteurs nomades ; en particulier la brusque poussée des plantes herbacées après la pluie (*R'bia*), doit être repérée à temps. Des éclaireurs (*Bauwaha*) renseignent les familles et les fractions de tribu de l'état et de la composition de la végétation. En effet, évoluant dans un espace naturel perçu d'une façon différente de la nôtre, ces nomades ont leur propre typologie des secteurs de pâture qui se révèle totalement autre que celle d'un écologue, d'un spécialiste du pastoralisme ou d'un géographe. Cette typologie est basée sur la qualité et l'ordre de dessèchement des pâturages qui couvrent un espace beaucoup plus étendu que celui de la partie terrestre du PNBA.

Le sol nu, surtout s'il est sablonneux, garde bien les empreintes tant que le vent ne souffle pas trop fort. Ceci permet l'interprétation des traces d'un troupeau égaré et par conséquent de le localiser. Les nomades et les bergers sont réputés pour leur capacité à déduire le nombre de bêtes d'un troupeau, sa composition et parfois même ceux à qui il appartient en lisant les traces rencontrées. Ainsi grâce à la toponymie, aux nuances de la végétation et à l'interprétation des traces, les pasteurs nomades peuvent s'orienter à chaque instant dans ce milieu.

Mois	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O
Saisons	↓										↓		
	« <i>Ichtha</i> » Saison froide avec parfois des pluies			« <i>Tiviski</i> » Saison sèche froide avec des vents de sable				« <i>Saïf</i> » Saison chaude			« <i>L'khriv</i> » Saison des pluies		

**Tableau 34** : Découpage du temps (année) en saisons par les pasteurs nomades du PNBA

### II.3. Rôles socio-économiques du dromadaire chez les pasteurs nomades du PNBA

Depuis toujours le dromadaire a occupé une place primordiale et très importante dans la vie des pasteurs nomades grâce à ses qualités et ses fonctions multiples. Le dromadaire joue un rôle d'épargne, de capitalisation et d'assurance mais surtout le **rôle de prestige** pour les pasteurs nomades sans terre. Le poids et la richesse de ces derniers se mesurent à la taille du troupeau, qui suscite le respect de son propriétaire. En effet, cet animal représente leur seule source de revenus facilement mobilisables et leur permet - en cas de besoin - de se procurer de l'argent pour les

dépenses importantes (compléments nutritifs, vaccins, éducation, dépenses de mariage...). En outre, il fournit aux pasteurs nomades des ressources alimentaires (viande, graisse et lait) (Figure 67). Ces produits constituent une précieuse source de protéines pour ces populations vivant dans cette zone désertique.

### **II.3.1. Viande et abats**

Comme nous l'avons déjà souligné dans le Chapitre II (page 53), chez les pasteurs nomades du PNBA, le gros bétail n'est généralement abattu qu'en de grandes occasions lors des manifestations, des fêtes importantes (par exemple les mariages ...). Pour obéir aux règles de l'hospitalité, ils ont recours aux petits ruminants (chèvres et moutons). Contrairement, aux sociétés pastorales nomades en général, il n'est pas très rare de voir les pasteurs nomades du PNBA consommer la viande fraîche de dromadaire mais surtout celle des petits ruminants. En effet, chez quelques pasteurs nomades du PNBA - par exemple dans le secteur Chami- Ejjeffiyat - il arrive qu'un petit dromadaire soit abattu en dehors des occasions importantes. Vivant en une petite communauté, ces pasteurs nomades campent dans un même secteur, ils abattent très souvent un jeune dromadaire – acheté dans le commerce de camelin par la communauté – et se partagent la viande avec les autres. Cette viande est désossée puis séchée pour être utilisée des semaines voire des mois durant. Les abats (les viscères, le foie, le cœur etc.) et la bosse, qui sont rapidement périssables, sont consommés le jour de l'abattage et les os bouillis servent de bouillon pendant quelques jours.

### **II.3.2. Lait**

Le lait représente la base et la plus importante ressource alimentaire pour les pasteurs nomades et plus particulièrement pour les bergers. Il est consommé à l'état frais ou fermenté puis transformé en boisson rafraîchissante (« *Zrig* ») que les nomades boivent à longueur de journée. Il est aussi servi aux étrangers avant le thé à la menthe (« *Ataye* ») pour respecter les règles d'hospitalité. Il est destiné uniquement à l'autoconsommation et n'est jusqu'à présent pas valorisé compte tenu de l'éloignement du PNBA des grands centres urbains.

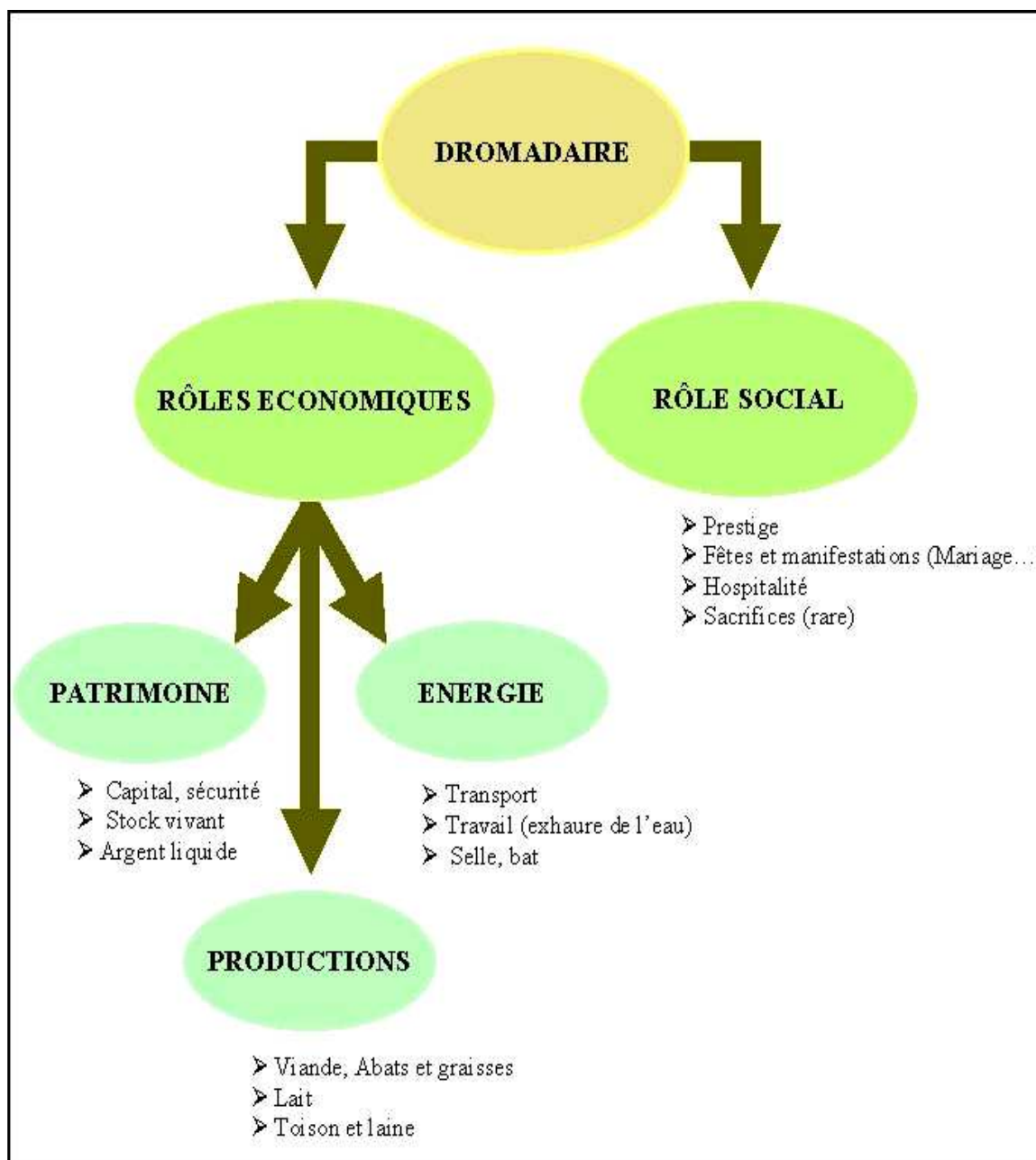
### **II.3.3. Autres produits**

Au-delà de son rôle prestigieux et des produits alimentaires qu'il offre aux pasteurs nomades, le dromadaire fournit le cuir et la peau, qui ne sont pas valorisés ; la toison dont les fibres filées sont utilisées pour la confection des tentes, des coussins de selle et rarement au

tissage de tapis comme dans toutes les sociétés nomades (photo 5). Quant à la force de travail, elle est surtout utilisée pour le puisage de l'eau pour l'abreuvement.



**Photo 5** : Tissage d'accessoires (rubans) de tentes par les femmes d'Arkeiss



**Figure 71** : Schéma de synthèse des rôles du dromadaire dans la société des pasteurs nomades du PNBA

#### **II.4. Estimation des effectifs du cheptel et structure des troupeaux de dromadaire**

Le cheptel du PNBA est essentiellement constitué de dromadaires (de race *Sahel*), de chèvres et de moutons. L'évaluation et dans une moindre mesure l'identification du cheptel sont une tâche extrêmement difficile parce que les pasteurs nomades refusent de donner toute information concernant les effectifs, compte tenu de leurs croyances et de leurs superstitions (ils



craignent le mauvais œil). De plus, l'inexistence de campagne de vaccination dans la région et la mobilité des animaux ne font que compliquer la situation. A l'heure actuelle, il n'existe pas de données chiffrées concernant l'effectif du cheptel du PNBA et ses environs immédiats. Cependant, nous disposons des données pour quelques secteurs du PNBA, tirées des rapports de missions de M.A. SALL en 2000 (Tableau 34). Un inventaire non exhaustif des portions de troupeaux camelins et des petits ruminants présents dans l'enceinte du PNBA ainsi qu'une estimation de leurs effectifs ont été réalisés via des entretiens avec les différents gestionnaires et/ ou propriétaires de troupeaux (Tableau 35). Cependant, la vérification par comptage systématique n'a pu être mise en œuvre : le rassemblement des portions de troupeaux se fait la nuit et cela à des fréquences irrégulières et de plus les moyens disponibles ne permettaient pas sa réalisation (la lumière faisant défaut).

Un troupeau est constitué essentiellement de femelles adultes et de jeunes âgés de 0 à 3 ans qui représentent 98 % de celui-ci. La proportion des mâles dans un troupeau est très faible ; elle est généralement de 2 %, soit un mâle pour un troupeau de 50 têtes de dromadaires. Compte tenu de l'instabilité des conditions climatiques – avec une prédominance des mauvaises années - et des longs déplacements qu'effectuent les animaux, le taux de natalité varie considérablement d'une année à l'autre ; de plus, on note une mortalité non négligeable chez les jeunes qui peut atteindre environ le quart ( $\frac{1}{4}$ ) des naissances selon les personnes ressources (ces pourcentages sont des estimations, ils peuvent être contestés).

Localité	Espèces		
	Camelins	Ovins et Caprins	Asins
<b>Ejjeffiyat</b>	1410	950	-
<b>Bguent</b>	680	300	-
<b>Akoueïjat el Hamâr</b>	140	200	-
<b>Elb Jdour</b>	195	616	4
<b>Total</b>	<b>2425</b>	<b>2066</b>	<b>4</b>

**Tableau 35** : Comptage des troupeaux, effectué par M.A. Sall, chef de secteur au PNBA, dans le cadre de la mission proposition de programme de visite médicale août 2000

Localités	Espèces			
	Camelins	Ovins et Caprins	Asins	Bovins
<b>Ejjeffiyat- Chami - N’kheila</b>	1150	265	9	400
<b>Naçri</b>	102	380	-	-
<b>Agneitir</b>	201	210	6	-
<b>Tijirit</b>	390	1240	2 (Bouir Déri)	-
<b>Total</b>	<b>1281</b>	<b>2095</b>	<b>17</b>	<b>400</b>

**Tableau 36** : Estimation faite avec l’aide d’un nomade et d’un berger du PNBA en saison des pluies 2003 et saison sèche froide 2004.

## II.5. Itinéraires traditionnels des troupeaux

Lorsque l'on parle de nomadisme au PNBA, il faut être conscient que les limites administratives rigides d'une telle aire protégée sont incompatibles avec la gestion des troupeaux camelins surtout dans le contexte actuel de dégradation climatique. Le vrai territoire des pasteurs nomades est déterminé spatialement par les déplacements des animaux conditionnés par la présence de ressources alimentaires et l'existence de points d'eau situés à des distances accessibles des pâturages temporaires. Traditionnellement les déplacements des troupeaux des pasteurs nomades du PNBA sont conduits par des bergers salariés<sup>1</sup> accompagnés ou non d'un membre de la famille s'inscrivaient dans les mouvements pastoraux de la Mauritanie, transhumants pour certains et nomades pour d'autres. Ces mouvements suivaient, l'axe Nord-sud et sud-nord pour la transhumance, et étaient aléatoires pour les pasteurs qui optaient pour le nomadisme. Pendant la saison des pluies, du fait de l'abondance de l'humidité qui favorise la prolifération de mouches et d'insectes vecteurs de maladies infectieuses et mortelles pour le dromadaire au bord du fleuve Sénégal, le cheptel remontait vers le Nord au mois d'octobre. Il ne descendait au sud qu'à partir du mois de janvier pour les bovins, du mois de décembre pour les petits ruminants et du mois de mars pour les dromadaires plus vulnérables que les autres ruminants à la trypanosomiase. A titre illustratif, au mois de décembre 2002, nous avons

<sup>1</sup> La rémunération d'un berger est une entente sur un salaire mensuel et quelque fois complété des habits, de la nourriture et mêmes des chaussures.

rencontré un pasteur nomade de la tribu des *Ahel Bouhouboyni*, du PNBA à 35 et 38 Km de Nouakchott à proximité d'un oglat non loin de l'axe routier Nouakchott-Rosso à destination du Saint-Louis du Sénégal. Ce dernier, fils du pasteur nomade qui a creusé le puits du *Hassi Anagoum* a toujours nomadisé de l'Agneitir à N'Dar (Saint-Louis du Sénégal).

A l'exception de la saison sèche (*Saif*), le reste du troupeau dirigé par la famille effectue, selon les années, des déplacements aléatoires à la recherche des meilleurs pâturages de l'Azeffal, du Tijirit, de l'Agneitir, du Tasiast, du D'khal où poussent des espèces fourragères éphémères lors des rares pluies favorables à leur régénération et au reverdissement des espèces vivaces. Lors des années sèches les troupeaux parcourent les environs immédiats du PNBA. Pendant toute la saison sèche (*Saif*) les pasteurs nomades et leurs troupeaux regagnent le secteur Chami-Ejjefiyat, leur point d'attache (à quelques kilomètres du puits de Chami et du forage de N'kheila). Celui-ci est abondant en espèces végétales vivaces comme *Acacia tortilis*, *Maerua crassifolia*, *Capparis decidua* et en graminées vivaces (*Panicum turgidum*) qui permet aux animaux de se nourrir en partie pendant la saison sèche (cf. Figure 12 ; Chapitre III )

## **II.6. "Nomadisme de sécheresse" et "transhumance" ou "semi-sédentarisation" ?**

Depuis quelques décennies et plus particulièrement dans la décennie 70-80, on assiste à une régression du potentiel pastoral de ce territoire, une disparition des oueds, une diminution du débit des puits et de leur nombre suite à une sécheresse récurrente survenue au PNBA comme partout en Mauritanie. Ce fléau a bouleversé les itinéraires habituels du cheptel du PNBA comme de celui du pays dans son ensemble laissant la place à des itinéraires imprécis et tributaires de la pluie et de la présence du pâturage. Ces derniers se faisant de plus en plus rares au nord, ils entraînent ainsi deux types de comportement : la désaffection du PNBA par une partie des nomades et l'adaptation de la partie inféodée à ce territoire.

### **II.6.1. Désaffection du territoire du PNBA**

L'une des conséquences la plus frappante de cette sécheresse est la désaffection du territoire continental du PNBA pourtant autrefois particulièrement convoité par une grande partie des pasteurs nomades et leurs troupeaux qui en exploitaient les ressources. A l'heure actuelle, on ne peut situer leur position et encore moins leur répartition dans le territoire mauritanien.

## II.6.2. Stratégie adoptée par les pasteurs nomades inféodés au PNBA

Les pasteurs nomades inféodés au territoire du PNBA se sont fixés dans le secteur Chami- Ejjeffiyat, près du forage de N’kheila, et dans le Tijirit, en adoptant une stratégie d’adaptation aux conditions nouvellement imposées par la sécheresse. Celle-ci est basée d’une part, sur la mobilité des troupeaux, scindés en petits groupes<sup>1</sup> (20 à 40 têtes) sur un rayon plus grand qui couvre le territoire du PNBA et quatre régions : Adrar, Inchiri, Tiris Zemmour et Trarza, étroitement liées, et d’autre part, sur l’attribution de concentrés comme compléments alimentaires. C’est pourquoi un pasteur nomade nous disait : « *Tu vois, on a bien travaillé avec la sécheresse, et les chameaux. On les déplace, on n’est pas obligé de les tenir ici parce que si on les retient ici, ils vont mourir. Le gouvernement ou le parc ne donne pas le blé pour nourrir les chameaux. Nous, on ne peut pas les nourrir parce que par exemple quelqu’un qui a 100 chameaux, qui a 50 chameaux comment il peut les nourrir* ».

Dans ce contexte de ressources rares et précaires, certaines nomades ont eu recours à des activités parallèles comme la pêche et le tourisme leur permettant ainsi de développer des modes de vie diversifiés. C’est le cas des *Hel Laghzal*, une fraction de la tribu des *Ahel Grah* qui a recréé le village d’Arkeiss. C’est le seul village du PNBA fondé par des pasteurs nomades, et le seul à avoir adopté cette solution.

### II.6.2.1 Gestion des troupeaux : division du troupeau en groupes

Face aux aléas climatiques les pasteurs nomades divisent leur troupeau en petits groupes, en procédant à un tri des animaux afin de limiter les risques relatifs à la dépréciation des animaux voire à leur perte, dues à la sous-alimentation et aux maladies de carence. L’un des groupes est géré par la famille fixée à son point d’attache généralement non loin des points d’eau comme le puits de Chami et le Forage N’Kheila dans le secteur de Chami- Ejjeffiyat et alentours des puits de *Bouir-ed-Déri* et à Akoueïjat-El-hamar (Figure 12). Quant aux groupes restant, ils sont conduits par un ou des bergers salariés (selon la taille du troupeau) ou quelques membres de la famille vers d’autres parcours. Les pasteurs nomades qui ne disposent pas de suffisamment de moyens pour employer un berger prennent soin de leurs troupeaux avec la participation de tous les membres de la famille.

---

<sup>1</sup> Ne sont divisés en groupes que les troupeaux de grande taille ; il y a des pasteurs nomades qui n’ont que quelques têtes (moins d’une vingtaine)

### **II.6.2.1.1. Groupe géré par la famille**

Le groupe de dromadaires géré par la famille de pasteurs nomades est composé de quelques femelles allaitantes, leurs petits et les animaux affaiblis. Ces derniers vont séjourner pendant plusieurs semaines voire des mois pour bénéficier des soins apportés par la famille. Les animaux sont laissés en libre pâture dans l'enceinte du PNBA, généralement non loin du campement familial. A leur retour au campement le soir, les femelles sont traitées pour subvenir aux besoins alimentaires de la famille puisque le lait constitue la base de l'alimentation de pasteurs comme nous l'avons déjà évoqué précédemment.

### **II.6.2.1.2. Groupes conduits par des bergers salariés ou membres de la famille**

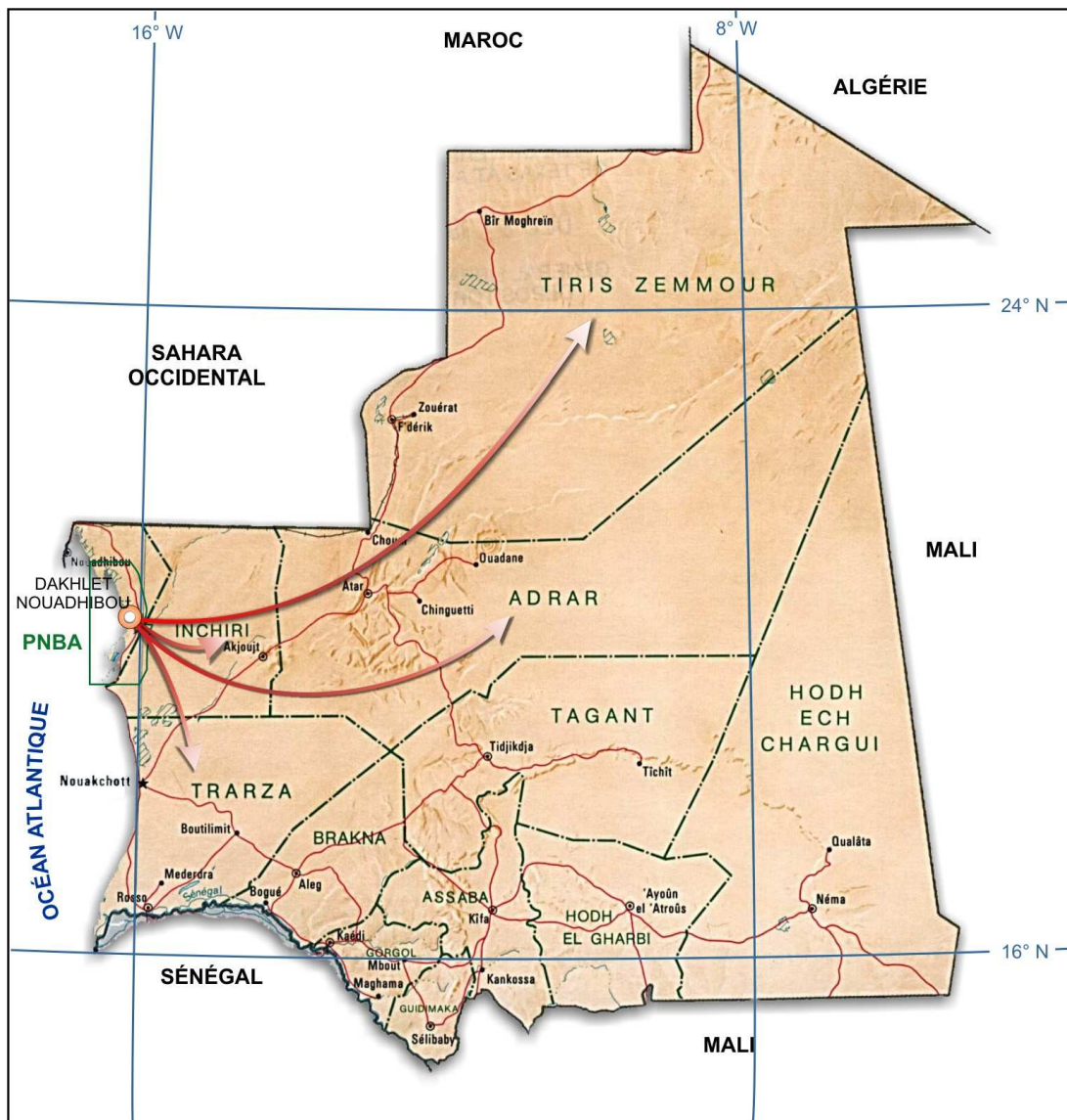
Les groupes conduits par des bergers salariés ou quelques membres de la famille, sont constitués des animaux les mieux portant (mâles, jeunes, femelles vides, gestantes et aussi allaitantes). Les femelles allaitantes vont assurer la ration des bergers en lait. Ces derniers ou les membres de la famille qui accompagnent les animaux, synchronisent leurs mouvements en fonction de la localisation des points d'eau et de l'état des pâturages des régions voisines, de la configuration des étoiles, des nuages, et des informations recueillies aux puits et auprès des « voyageurs ». Ils utilisent également des moyens modernes disponibles (radio locale, ...) pour s'informer sur l'abondance des pluies et sur l'état des pâturages.

### **II.6.2.2. Utilisation d'un espace plus étendu**

Les pasteurs nomades inféodés à la partie continentale du PNBA envoient les groupes conduits par un membre de la famille ou par des bergers dans les régions d'Adrar, d'Inchiri, de Tiris Zemmour et du Trarza où ils ont des membres de leur famille ou tribu ou d'autres tribus proches. En effet, il existe une solidarité entre les pasteurs nomades de ces régions, qui les accueillent en cas de sécheresse (Figure 72), ce qui permet de limiter les pertes d'animaux occasionnées par le manque de ressources. D'ailleurs tel a été le cas lors des cycles de sécheresse qui ont sévi au PNBA pendant les années 1970 et 1980. A ce titre au mois de janvier 2003 nous avons retrouvé des pasteurs nomades du PNBA qui s'étaient réfugiés à Oumatt bela (en Inchiri) et au mois de juillet 2003, nous en avons encore rencontré d'autres aux environs de Chami et de N'kheila qui revenaient du Tiris Zemmour.

Autrefois, certains pasteurs nomades de ces quatre régions affluaient au PNBA avec leurs troupeaux à la recherche de pâturages. Au mois de décembre 2002, nous avons rencontré des pasteurs nomades de la région du Trarza à 33 Km sur l'axe Nouakchott-Rosso qui se dirigeaient

au PNBA lors des bonnes années qui permettaient une régénération du couvert végétal comme par exemple pendant l'hivernage 1999. Enfin après l'hivernage 2003, nous avons assisté à un flux de troupeaux de dromadaires et d'un seul troupeau de bovins (près de 300 têtes au mois de mars 2004), qui sont venus du sud et de l'Aftout (Keur-Massène au Trarza) à la recherche des pâturages du PNBA.



**Figure 72** : Directions empruntées par les groupes de dromadaire conduits par les bergers ou quelques membres de la famille

### II.6.3. Diversification du régime alimentaire des troupeaux

Le groupe géré par la famille est laissé en libre pâture pendant la journée sur les maigres pâturages qu'offrent les alentours du campement. A la tombée de la nuit, les animaux reviennent au campement pour recevoir un complément de leur ration par apport de nourriture. Ce complément est généralement composé de blé (ou le mil à défaut du blé) salé au sel en bloc ou parfois au sel de cuisine (photos 4 et 5). Le blé est mélangé occasionnellement (cas rare) aux tourteaux d'arachide (Rakal) généralement importés des pays voisins. Le blé est acheté à Nouakchott et à Nouadhibou à des prix de revient exorbitants (le prix d'achat et frais de transport d'un sac de blé de 50 kg était de 4000 UM, soit 12 €, en saison sèche 2001).

En fonction des saisons, de la taille du troupeau, de l'état physiologique des animaux et enfin selon les moyens des familles, ce mélange est distribué à raison de 2,5 à 4 kg / tête/ jour. Au retour des groupes conduits par les bergers, les pasteurs nomades procèdent à un nouveau tri, en récupérant les animaux les plus faibles des groupes itinérants qu'ils remplacent par ceux qui ont bénéficié des soins et des apports de nourritures. C'est ainsi que ces pasteurs nomades vivent depuis des années voire même depuis des décennies.



Photos 6 et 7 : Attribution de blé aux animaux faibles

### II.6.4. Diversification des activités : cas de la famille des Khairat à Arkeiss

La famille appartient à la fraction des *Hel Laghzal* membre de la tribu d'*El Garah* et originaire de la région du Dakhlet Nouadhibou. Il s'agit de la famille du chef de village d'Arkeiss, installée sur le territoire du PNBA depuis plusieurs générations. Attaché au nomadisme, tradition léguée par ses ancêtres, le chef de famille aidé parfois par quelques membres de sa famille (le plus souvent deux de ses fils) ou un berger « nomadisaient » dans le

territoire du PNBA et ses environs. L'ampleur de la sécheresse les a contraints d'une part, à s'orienter vers d'autres terres comme celles la région d'Inchiri et d'autre part, à diversifier leurs activités en se tournant vers la pêche et vers le tourisme. Cette mutation est motivée par les efforts déployés par les autorités du PNBA et ses partenaires dans le domaine maritime. Le chef de famille l'a confirmé par les propos suivants « *Avant, dans le temps, on était ici à Chami-Ejjeŕiyat, toujours, mais aussi à Arkeiss, ça existait. Seulement on avait supprimé Arkeiss au moment de la sécheresse là. On était monté à Nouadhibou, on était resté ici un peu en brousse. Et après, on est retourné en 1992 parce qu'on trouve qu'on est obligé de retourner là, puisque par exemple nous, on est à la brousse, on voit que le gouvernement va faire quelque chose ici, pour les gens au bord de la mer là. Et nous, on a Arkeiss ; Arkeiss, c'est pour nous. On est obligé de venir à cette place très stratégique, si tu veux, c'est une très bonne place pour les pêcheurs, pour les voitures qui achètent les poissons. D'ailleurs, on a fait deux maisons là-bas, on a une voiture pour transporter le poisson. Tu vois, le gouvernement et le parc ont bien aidé les gens ici, de la pêche* ».

Ces trois activités complémentaires (élevage, pêche et tourisme) permettent à la famille et au village d'Arkeiss d'augmenter leurs revenus et de vivre plus ou moins à l'abri des difficultés que présente ce milieu affaibli par la sécheresse.

#### **II.6.4.1. Nomadisme**

Le chef de famille gère un grand troupeau de dromadaires accompagnés de petits ruminants qui appartient à la Grande Famille et campait dans le secteur Chami- Ejjeŕiyat, leur point d'attache. Le troupeau est divisé en trois groupes conduits comme l'ensemble des troupeaux des pasteurs nomades inféodés au territoire (cf à III.5.2.1 et III.5.2.2). Deux d'entre eux sont conduits par des chameliers (bergers) hors du PNBA et le troisième groupe est laissé en libre pâture dans l'enceinte, aux alentours du campement de la famille. Celui-ci représente, en quelque sorte, une épargne et un prestige pour la famille.

#### **II.6.4. 2. Pêche**

Elle est pratiquée par tous les hommes du village (fils, neveux, cousins etc.) au même titre que les autres villages du PNBA<sup>1</sup> et ce dans le cadre de la pré-Coopérative d'Arkeiss mise en place pour un projet de développement communautaire ; le président est le fils aîné du chef de village d'Arkeiss. Le village dispose de deux lanches (petit bateau) à voile qui naviguent dans les eaux autour du Cap Tafarit, zone stratégique pour la pêche (photo 8). Il possède également un

---

<sup>1</sup> Arkeiss est traité administrativement au même titre que les autres villages du PNBA



véhicule Pick-Up pour le transport des produits de la pêche vers les grands centres urbains comme Nouakchott et Nouadhibou. Ces produits sont vendus dans les villes et le revenu est versé à la caisse de la coopérative villageoise.

### **II.6.4. 3. Tourisme**

Les activités touristiques sont réservées aux femmes du village (les filles et la femme du chef, sœurs, nièces etc.) qui gèrent un campement touristique (Camping) au Cap Tafarit, et ce en collaboration avec le Parc National du Banc d'Arguin dans le cadre de la Coopérative créée pour le développement communautaire du village d'Arkeiss (photos 9). Ces activités sont plus ou moins saisonnières et plus florissantes pendant la période novembre- février. 70% des revenus du campement touristique sont destinés aux travailleurs (les femmes) et 30%, sont versés dans la caisse de la Coopérative. Par ailleurs, les activités de tourisme sont parfois associées aux activités du nomadisme : des visites touristiques sont organisées au campement dans la « brousse » et des promenades à dos de dromadaire peuvent également être effectuées.



**Photos 8 et 9 :** Lanche de pêche et campements touristique du village d'Arkeiss (Cap Tafarit)

### **II.7. Conditions d'abreuvement des animaux**

La fréquence des abreuvements des dromadaires est variable en fonction des saisons. En année favorable (année de pluies), la période d'abreuvement des dromadaires est comprise entre le mois de mars et le mois d'août avec une abondance de 4 à 10 jours. Par contre, en année de sécheresse les dromadaires boivent durant toute l'année avec une fréquence de 4 à 7 jours.

Les abreuvements se font de jour comme de nuit, par ordre d'arrivée et chaque nomade (propriétaire ou berger) abreuve ses animaux. Contrairement à ce qui se passe dans certaines

régions du pays, la priorité n'est pas reconnue aux propriétaires (tribu ou fractions de tribu) en cas de grande affluence, il n'y a pas de privilège pour certaines tribus, même pour ceux qui ont creusé les puits. Ceci constitue un avantage qui n'est pas à sous-estimer, contrairement à de nombreuses régions, les risques de conflits au puits étant négligeables, voire inexistant. Les puits ont une profondeur qui varie de 40 à 60 mètres et un débit très faible. L'eau est levée à bras d'homme ou par traction animale au moyen d'une poulie et d'un *dellou* d'une contenance d'environ 20 à 30 litres (photos 8 et 9). Pendant la saison sèche (*saiif*) avec la forte densité de bétails aux alentours des puits les jours de grandes affluences, beaucoup de troupeaux sont contraints d'attendre leur tour loin du puits, les plus désavantagés étant ceux qui ont effectué de longues journées de marche pour arriver au point d'abreuvement. Il n'est pas rare de voir plusieurs centaines de dromadaires par jour rassemblés autour de quelques puits profonds et qui contiennent une eau saumâtre imbuvable pour l'homme. Il arrive que des troupeaux attendent plusieurs jours leur tour en raison du faible débit. Pour éviter les longues heures d'attente aux puits, les longues journées de marche pour rejoindre les pâturages et les pertes d'énergie pour leurs animaux, certains nomades les laissent en libre pâture pendant toute la saison d'abreuvements fréquents (saison sèche chaude) puisque les animaux ont l'habitude de revenir toujours au même puit situé non loin du campement de leur propriétaire.



**Photos 10 et 11** : conditions d'abreuvement : exhaure de l'eau à l'aide d'un *dellou* (outre)

### III. DISCUSSION

En vertu des conditions climatiques défavorables comme le suggère l'enregistrement d'un bilan pluviométrique déficitaire durant plusieurs décennies, les pasteurs nomades du PNBA sont confrontés aux problèmes des ressources fourragères. En effet, la sécheresse des années 70-80 survenue au PNBA, comme partout en Mauritanie, a eu des incidences majeures aussi bien sur la flore et la faune que sur le mode de vie des pasteurs nomades. La partie terrestre du PNBA est, dans son ensemble, en voie de dessèchement progressif si nous comparons l'état actuel du milieu (pluies, végétation, puits, faune sauvage résiduelle, herbivores domestiques...) avec celui décrit par Gruvel et Chudeau (1909) et Monod (1923). Ces auteurs avaient recensé une série de puits opérationnels de Nouakchott à Nouadhibou, un grand nombre d'herbivores domestiques et sauvages, des autruches et des mammifères terrestres (phacochères, oryx...) aujourd'hui disparus et répertorié entre 186 et 230 espèces végétales vertes (*in* Mahé, 1985 ; *in* De Wispelaere, 1996 ; Dia., 1996).

Cette dégradation climatique a bouleversé le mode de vie des pasteurs nomades qui vivaient en équilibre avec leur milieu jusqu'à ce que la sécheresse les contraigne à rechercher de nouveaux parcours. Aujourd'hui, la mobilité s'impose car les pâturages se trouvent selon les saisons de l'année dans des secteurs et des régions différents en fonction de la distribution des rares pluies. Ceci rend les déplacements aléatoires et les trajets imprécis, d'où leur irrégularité très forte d'une année à l'autre ainsi que nous n'avons pu l'établir. A l'heure actuelle, on trouve certains troupeaux de dromadaires plus au sud du pays, aux abords du fleuve Sénégal pendant l'hivernage, alors qu'ils n'y descendaient jamais pendant la saison des pluies à cause des maladies. Dans ces conditions, il est difficile voire impossible de tracer un itinéraire modèle de leurs parcours au cours d'un cycle annuel et a fortiori sur plusieurs années.

La dégradation climatique observée depuis les années 70 a entraîné une adaptation permanente des pasteurs nomades à un système aléatoire caractérisé le plus souvent par un régime de plus en plus aride sans périodicité des « accidents pluviométriques » qui permettraient la réapparition de pâturages de « qualité ». Il s'agit donc pour les éleveurs de tenir compte en permanence des espaces à capacités fourragères variant dans le temps sur un immense territoire. Ceci a amené les pasteurs inféodés à ce territoire à mettre au point une stratégie de gestion flexible adaptée aux nouvelles conditions du milieu. Celle-ci basée d'une part, sur le choix de la succession des secteurs de pâturage en fonction de leur ordre de dessèchement, l'élargissement de l'espace de parcours et le recours aux intrants comme substituts alimentaires permet de véritables mises au repos d'espaces pendant un temps plus ou moins

long afin de reconstituer des ressources exploitables après une hypothétique averse efficace. Mais cette stratégie requiert des moyens humains et matériels considérables alors que les pasteurs nomades ne disposent pas suffisamment de revenus pour se procurer des aliments de substituts. A titre illustratif, si l'on prend en considération l'effectif des troupeaux de pasteurs nomades du secteur Chami- Ejjejiyat- N'Kheila qui est de 1150 dromadaires appartenant à six familles seulement, on constate qu'il faudrait environ 2,8 à 4,6 tonnes de blé ou mil/ jour - à raison de 2,5 à 4 kg / tête - pour nourrir ces troupeaux. Cela représente une quantité énorme de nourriture d'appoint alors que les pasteurs nomades ne disposent pas de suffisamment de moyens pour acheter et transporter ces aliments de substitution. De plus, la plupart du temps, leurs animaux sont trop faibles pour être vendus, ainsi les nomades ne peuvent se procurer du blé et autres aliments concentrés pour entretenir le reste de leurs bêtes. Cependant la diversification des activités permet aux pasteurs nomades qui adoptent cette stratégie d'acquiescer quelques revenus supplémentaires et de vivre plus ou moins à l'abri des difficultés conséquences d'un milieu affaibli par la sécheresse.

Etant donné, les problèmes de ressources, les conditions d'abreuvement s'avèrent difficiles, même si l'ordre règne aux puits, du fait de l'inadéquation des infrastructures d'installation de ces derniers (débit faible, un grand nombre n'est pas opérationnel etc.). Cette problématique peut avoir des conséquences sur l'équilibre physique et physiologique des animaux car ces derniers ne peuvent compenser leurs pertes en eau ce qui entraîne une déshydratation et une sous alimentation ; puisqu'un dromadaire qui ne boit pas assez ne s'alimente pas assez et, inversement, l'animal qui ne mange pas assez ne boit pas suffisamment (Gauthier-Pilters, 1972). L'effet est d'autant plus grave qu'en saison sèche, à certains endroits où les puits sont taris, les dromadaires doivent souvent effectuer de longues journées de marche pour rejoindre un autre puits comme par exemple entre le puits d'Anagoum et celui de Chami (85 km à vol d'oiseau, distance supérieure à la distance maximale parcourue par le dromadaire par jour). En outre, la concentration en masse des animaux aux alentours des puits très fréquentés entraîne une dégradation du couvert végétal par surpâturage et par piétinement surtout quand ils sont contraints d'attendre leur tour plusieurs heures voire toute une journée. L'état actuel de Chami, autrefois boisé, et qui fut un campement fort important disparu en 1981 (Mahé, 1985), pour réapparaître vers les années 90 à la suite du retour, bien qu'irrégulier, des pluies reflète bien cette situation. A cela, s'ajoute le problème de l'exhaure de l'eau qui s'appuie sur des techniques traditionnelles, la plupart du temps manuelles ou par la traction animale. Par conséquent, leur efficacité est très réduite pour abreuver un troupeau de 50 dromadaires sachant que ces derniers ont la capacité de boire une grande quantité d'eau comprise entre 20 et 25 % de leur poids vif, en peu de temps (Gauthier-Pilters, 1977). Faye (1997) rapporte que « *en saison chaude, avec une*

*alimentation plus sèche, un abreuvement hebdomadaire est nécessaire. En cas de déshydratation, le dromadaire est capable d'ingérer une grande quantité d'eau en un minimum de temps. Des ingestions spectaculaires sont citées dans la littérature: 200 litres en 3 minutes après 14 jours de privation ! »*

Malgré ces problèmes les pasteurs nomades ont toujours su gérer leur milieu dans un esprit de conservation et de respect de l'environnement grâce aux connaissances et aux savoir-faire traditionnels transmis par leurs ancêtres de génération en génération. D'ailleurs, El Hassen ould TALEB l'a rappelé en évoquant le passage suivant lors de l'entretien que nous avons eu avec lui « *Avant que la Mauritanie ne soit un état moderne, il y a eu la zone de Tasiast, dans laquelle est située cette réserve, qui a été exploitée par les éleveurs et il y'a eu la cohabitation entre eux et les espèces. Ils l'ont géré dans une dynamique de conservation et de respect du Patrimoine National et International. Et pour eux, en ce temps, la conscience n'était que Nationale, ce n'est pas nouveau pour eux. Nous ne tombons pas des dernières pluies et l'environnement, nous l'avons toujours respecté avant qu'il ne soit en vogue international. Ce n'est pas pour rien qu'un poète mauritanien, mort, il y a 350 ans, avant la pénétration française disait « Le hibou qui niche dans l'oued, heureusement que j'entends sa voix, qu'il vit encore, heureusement que les oiseaux gazouillent encore. Voilà les pâturages commencent à pousser en hivernage. » ; Il décrit la biodiversité, il décrit l'environnement dans son ensemble ».*

Enfin, il convient de souligner l'importance de l'attachement de l'ancienne génération de pasteurs nomades à leur tradition et à aux savoirs locaux puisque certains d'entre eux, quoique instruits et ayant eu un métier, ont rejoint les leurs après leur retraite pour se consacrer uniquement à leur activité favorite qu'est le pastoralisme nomade. Contrairement à ses aînés, la jeune génération – trop influencée par le monde moderne - a tendance à se détacher de cette activité. Face à telle situation, quel sera alors l'avenir du pastoralisme dans cette zone, voire dans tout le pays ?

## CONCLUSION

La stratégie de gestion des pasteurs nomades témoigne de leur capacité à s'adapter au fil du temps aux conditions de plus en plus difficiles imposées par la sécheresse. En outre, les liens sociaux qui permettent la réciprocité des mouvements des troupeaux en période de soudure constituent une sécurité fourragère de longue date. De plus, la solidarité soutenue et durable que ces pasteurs nomades ont entretenue avec ceux des régions voisines réduit les risques relatifs aux pertes des animaux par sous-alimentation et par maladies de carences. Au demeurant, il apparaît que la solidarité est la clé de survie de ces pasteurs nomades et de leurs animaux dans un milieu aussi inhospitalier. En définitive, cette stratégie de gestion des risques qui pousse les nomades à diversifier de plus en plus leurs activités, laisse entrevoir des changements à venir notamment en ce qui concerne la place et l'importance de ces nomades dans le territoire du PNBA surtout avec la construction d'un axe routier d'une grande importance économique entre Nouakchott, la capitale administrative, et Nouadhibou, le poumon économique de la Mauritanie. Le long du tronçon de cet axe routier qui longe la limite est du PNBA, huit (8) forages ont été creusés dans le cadre de sa construction ; ceci pourrait favoriser non seulement une fixation des populations de manière permanente mais aussi et surtout faciliter l'accès aux grands centres urbains du pays et des pays voisins, permettant ainsi le développement des échanges commerciaux.

**TROISIEME PARTIE  
DISCUSSION GENERALE, CONCLUSION,  
RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES**

**CHAPITRE VIII**  
**DISCUSSION GENERALE**



## **DISCUSSION GENERALE**

### **I. Les conditions du maintien des populations nomades dans le PNBA et le partage des ressources entre les troupeaux du PNBA**

L'objectif principal de cette thèse est de parvenir à connaître la composition floristique des pâturages qui assurent une production animale optimale à court terme, et durable à long terme. La gestion traditionnelle, avec un certain nomadisme, est durable si la production végétale saisonnière dans chaque habitat est prélevée par les troupeaux de manière optimale (quand elle est mûre et en laissant une fructification suffisante). Les habitats des ressources pâturables du PNBA abritent des familles d'espèces fourragères dont certaines sont consommées toute l'année (ligneux et graminées pérennes) tandis que d'autres le sont sur une saison et parfois même entre deux saisons (thérophytes, éphémérophytes : saison sèche froide et entre la saison des pluies et la saison sèche froide) et d'autres encore à une période bien définie de l'année (c'est le cas des Chenopodiacées : janvier-octobre). Comme nous l'avons déjà évoqué précédemment dans la discussion du chapitre V, ces espèces sont surtout appréciées en association entre elles sur toute l'année et ce, en fonction de leur valeur fourragère et aussi des préférences et du comportement de l'animal. Les observations directes du comportement alimentaire des dromadaires au pâturage montrent que cette espèce animale dispose d'atouts remarquables qui lui permettent de sélectionner sa ration alimentaire dans un milieu à faible productivité quels que soient le type et la qualité fourragère de la végétation retenus. Selon Engelhardt & al (1986a), le régime alimentaire des dromadaires est très varié et composé des feuilles des espèces buissonnantes et des arbres, d'herbes et de graminées. De plus, leur grande taille leur permet d'atteindre facilement les parties supérieures des arbres et d'exploiter une large variété de plantes (Prat, 1993 ; Wilson, 1988). Gauthier-Pilters (1958) constate qu'aux endroits où les dromadaires ont brouté, la végétation se porte mieux qu'à d'autres endroits similaires qui sont broutés par d'autres espèces animales. Toujours d'après Gauthier-Pilters (1981), Pearson en 1965 observe que la croissance des plantes des déserts australiens et américains est stimulée par le pâturage du dromadaire. Le comportement de ce dernier préserve les pâturages contre la dégradation et empêche les sols de se dénuder tandis que l'absence totale de pâture a des effets nuisibles comme le compactage de la couche superficielle des sols (Gauthier-Pilters, 1977 ; Prat, 1993 ; André, non daté).

La germination des stocks de graines enfouies dans le sol étant variable dans le temps et dans l'espace en fonction des pluies efficaces, le nomadisme est la seule réponse cohérente à une situation qui répartit souvent de manière aléatoire les espèces végétales qui peuvent être valorisées par l'élevage.

En cas de dégradation climatique, la faiblesse des ressources contraint les nomades :

- à réduire les effectifs de leur troupeau donc leur capital et l'expression de leur richesse (à favoriser les dromadaires au détriment des petits ruminants) ;
- à acquérir sur le long terme une "culture" de la pénurie qui les amène à mieux connaître la qualité fourragère ou les propriétés des plantes (anti-helminthe par exemple) et à adopter la charge animale convenable selon la biomasse consommable ;
- à effectuer des trajets au "long cours" pour rechercher les ressources là où elles se retrouvent, tout en restant à proximité des puits;
- à se rapprocher éventuellement du littoral et pour certaines nomades à changer de métier en devenant pêcheurs pour la consommation de poissons lorsque le Sahara humide s'assèche (Tous & al, **non publié** ; Vernet, 1993).
- Ou à se sédentariser dans le contexte actuel (cas de Nouakchott et Boutilimit) au voisinage des points d'eau et des villes en important la nourriture sous forme de concentré en parquant les animaux et en vendant du lait etc...

Ces diverses stratégies montrent qu'un territoire délimité administrativement par des frontières artificielles comme celles du Parc National du Banc d'Arguin ne suffit pas, en cas de sécheresse, aux troupeaux des familles de pasteurs nomades qui sont attachées à ce territoire par des liens ancestraux. Ces familles sont donc contraintes d'utiliser un territoire plus vaste et donc de rejoindre d'autres groupes de pasteurs nomades en des lieux qui offrent plus de ressources fourragères. Malgré tout l'appartenance des familles au PNBA semble attestée par le fait que toute ou une partie des familles concernées restent sur place avec quelques animaux destinés à subvenir à leurs besoins alimentaires. Ces animaux sont à leur tour entretenus par apports d'intrants alimentaires tandis que le reste du troupeau est confié à des bergers chargés de les conduire vers des pâturages capables de les nourrir et ce, quelque soit la distance. Cette appartenance à un lieu dans le contexte actuel du PNBA implique une diversification des activités (exemple de la famille de Barikallah de la tribu des Hel Graa : éleveur de dromadaire et petits ruminants ; pratique de la pêche par quelques membres de la famille ; gestion d'un campement touristique et fabrique de tentes par les femmes dans le cadre de la coopérative du village).

En période de sécheresse les pasteurs nomades ne peuvent rester dans le PNBA que dans les habitats où se développe une végétation pérenne (Chami-Ejjeffiyat, Akoueïjat el hamar (Tijrit) etc.). Dans ce cas, ces pasteurs nomades deviennent tributaires des intrants alimentaires pour nourrir leurs animaux. Ces intrants sont indispensables d'une part, pour une gestion raisonnée de la végétation pérenne dans la mesure où ils peuvent éviter, en partie, un surpâturage des arbustes et des arbres et d'autre part, pour prévenir la disparition de ce capital qui est une assurance vie pour le futur (capacité de restauration si les pluies redeviennent plus fréquentes).

En cas de pluies efficaces qui permettraient la régénération des pâturages attractifs non seulement le territoire du PNBA ne se viderait pas mais des concentrations importantes d'herbivores domestiques pourraient avoir lieu de trois manières:

- renforcement des troupeaux de dromadaires des "autochtones" ;
- renforcement très important des troupeaux de petits ruminants ;
- arrivée de nomades de différentes parties de la Mauritanie (Akjoujt, Adrar, Tiris Zemmour, Trarza etc.) avec troupeaux non seulement de dromadaires et de petits ruminants mais aussi de bovins (ce qui marque une liaison avec les nomades du sud du pays notamment de la vallée du fleuve sénégal et de l'Aftout) et leur installation jusqu'à épuisement des ressources pâturables

Ce type de comportement (rassemblement de nombreux nomades sur un lieu pourvu de ressources fourragères importantes) pose de nombreux problèmes lorsque l'on est sur le territoire d'un Parc National dont l'une des missions est d'aider à la préservation du patrimoine naturel de la Mauritanie à savoir :

- recensement et maintien d'espèces animales et végétales rares
- surpâturage obligeant à définir des règles d'accueil dans l'espace (charge) et dans le temps (capacité pour les plantes appâtées de produire des graines pour assurer le futur)
- équilibre dromadaire/ petits ruminants (discussion sur le régime alimentaire différentiel)
- cohabitation entre animaux domestiques et animaux sauvages.
- nécessité impérative de faire un inventaire de la végétation quand les conditions climatiques sont favorables.

Il nous paraît indispensable d'effectuer une évaluation des stocks de graines présentes dans le sol y compris hors des zones où la végétation s'est exprimée ces dernières années (il nous manque une carte de plantes pérennes et les lieux où les pâturages se sont exprimés ces dernières années). Aborder le problème de la qualité fourragère des plantes permet de se prononcer, en partie, sur la capacité d'accueil du PNBA. De même, l'évaluation des savoir-faire des pasteurs nomades en terme d'appréciation de la qualité fourragère et de conduite des troupeaux permet de commencer à apprécier comment on pourrait gérer au mieux les ressources végétales de ce territoire avec eux et pour eux dans le but

- de faire cohabiter leurs pratiques avec le respect de la faune sauvage dans un premier temps ;
- dans un deuxième temps de procéder à un renforcement de certaines espèces symboliques (*Gazella dorcas*) ;
- dans un troisième temps, d'essayer de délimiter avec eux l'espace où pourrait être réintroduit un parc de contention des espèces disparues du PNBA pour aboutir dans plusieurs dizaines d'années à un espace géré par des nomades fiers de montrer une faune remarquable.

## **II. Les conditions d'une cohabitation entre animaux sauvages et animaux domestiques dans l'enceinte du PNBA**

Le PNBA, est un milieu désertique saharien qui abrite des habitats pour le bétail domestique mais aussi qui peuvent être un refuge pour la faune sauvage puisqu'il est dépourvu de toute activité agricole. En effet, celle-ci requiert souvent une transformation préalable des espaces naturels qui conduit à la détérioration progressive des habitats des animaux sauvages et à la diminution de la diversité végétale et par conséquent susceptible de constituer une menace aussi bien pour les animaux domestiques que pour la faune sauvage. Parmi les habitats définis dans le PNBA, seules N'chdoudi et Relief (plus précisément, à El Mounane et à Dlo Mateï Chilkhat Mouhamed Hadad) où évoluaient autrefois des autruches et des gazelles selon les pasteurs nomades (nous y avons ramassé des fragments d'œufs d'autruches) réunissent à l'heure actuelle, les conditions d'hébergement d'animaux sauvages. Ces deux habitats peuvent être un lieu d'expérimentation pour un éventuel projet de renforcement de la faune résiduelle (*Gazella dorcas*). A long terme si les conditions climatiques « normales » se réinstallent et perdurent, le PNBA pourrait prétendre être un relais de réintroduction de la faune sauvage disparue (les gazelles *Addax*, *Dama mohrr*, les autruches voire même des outardes arabes) qui s'inscrit dans le cadre des programmes internationaux de conservation et réintroduction de la faune sauvage entre

autres, les milieux transahariens (Parc National du Souss-Massa au Maroc : Beudels-Jamar, 2003, Cuzin, 2003) et sahéliens (réserve de faune Ferlo au nord du Sénégal, Dieme, 2004).

En revanche, à l'image des réserves naturelles et des parcs de l'Asie Centrale (Jeyran : province de Boukhara-Uzbekistan, les réserves du désert Ouzbèque etc.) (Gitzburger, 2002), les habitats doivent être clôturés de manière efficace et gardés durant la période d'expérimentation afin d'exclure toute possibilité de prédation par la chasse et par le braconnage.

La cohabitation de la faune sauvage et les animaux domestiques n'est pas incompatible. Dans plusieurs pays du monde notamment en Afrique subsaharienne, les gouvernements, les ONG et les communautés avec le soutien international sont à l'origine de programmes pluridisciplinaires de développement communautaire. C'est le cas du Bénin, du Burkina-Faso, du Niger et/ou du Togo qui ont créé le complexe WAPO (Système écologique Parc W, Arly, Pendjari et bientôt l'Oti-Mondouri du Togo : site MAB, Patrimoine mondial de l'Unesco et site inscrit dans la liste de Ramsar) avec la collaboration de l'UEMOA, de l'Union Européenne, de l'UICN, de l'OMPO et de l'Unesco dans une perspective de gestion internationale des ressources naturelles de la région (Programme régional Parc-W, 2002).

Un des principaux éléments de cette démarche consisterait à élargir la base des ressources en associant plusieurs domaines d'activité (élevage, éco-tourisme, pêche) offrant la possibilité d'utiliser les espèces sauvages, les paysages et le pastoralisme par la valorisation durable des ressources naturelles. Cela va permettre non seulement aux pasteurs nomades de diversifier leurs activités mais aussi de mettre en place des mécanismes de redistribution équitable des bénéfices à leur profit en priorité et à l'entretien des infrastructures (enclos, abreuvoir etc.) dans un second temps. La prise en compte de cette faune sauvage dans le programme éco-touristique est un facteur de développement et de croissance économique important dont le PNBA pourrait tirer également profit. La gestion de cette faune sauvage permet des recrutements d'agents du PNBA ou de méharistes parmi les pasteurs nomades tout en utilisant des dromadaires comme moyen de déplacements pour la surveillance. La réussite de cette démarche tient aux changements de la politique et de la mentalité des autorités et des gestionnaires en ce qui concerne l'importance et l'utilité de la cogestion des ressources naturelles qui est la base d'un processus de développement durable dans ce milieu contraignant. Cette collaboration devrait aboutir à un accroissement des revenus financiers, à une amélioration des relations entre la population locale et les autorités du PNBA qui permettrait un meilleur contrôle du territoire continental.

### III. Le scénario d'évolution des rapports des nomades et des autorités du PNBA suite à la construction de l'axe routier Nouakchott- Nouadhibou

La construction de l'axe routier Nouakchott- Nouadhibou d'importance économique à proximité de la limite est du PNBA peut entraîner des déplacements et l'installation des populations du PNBA et des régions environnantes par immigration ou migration de part et d'autre de cette route. Dans le désert l'eau reste la denrée déterminante pour la survie de l'homme. Il se trouve que le long de l'axe routier qui relie Nouadhibou à Nouakchott huit forages à haut débit ont été creusés dans le cadre de sa construction (Figure 73 ; Planche n° 3). Toutes ces conditions sont favorables à une arrivée massive de populations en vue d'une sédentarisation à l'instar des axes routiers de l'espoir, Nouakchott-Rosso, Nouakchott- Akjoujt comme cela s'est produit au Sahel. En effet, au Sahel « *à partir des années 1950 la création des forages à exhaure mécanique puis les années de sécheresse ont provoqué des déplacements des populations, les circuits traditionnels de transhumance s'en sont trouvés désorganisés et les éleveurs ont perdu le contrôle de gestion de leur environnement* » (Guérin., 1988). D'ailleurs, à l'heure actuelle, des piquets sont déjà implantés aux abords de cette route en vue d'une occupation sauvage.

Compte tenu de la diversité et de la richesse floristique de la végétation du PNBA (Monod *in* Mahé, 1985 ; Lamarche, 1998 ; Diagana, 2005) – qui renferme des familles d'espèces végétales très recherchées par le dromadaire comme les halophytes (*Nucularia perrini* : Askaf), des légumineuses (*Astragalus vogelii* : Ter ; *Indigofera semitrijuga* : tejaou), et d'autres comme *Neurada procumbens* (Sadan) etc. - il n'est pas exclu de voir arriver en masse des troupeaux de dromadaires accompagnés de petits ruminants appartenant aux éleveurs nomades d'autres régions mais aussi et, surtout, aux grands propriétaires citadins du pays pour des fins commerciales. Il n'y a qu'à voir la forte affluence de troupeaux de dromadaires et même de bovins en provenance du sud du pays et de « l'Aftout » notamment de Keur-Messène lors des averses efficaces qui permettent une régénération du couvert végétal et plus particulièrement celles survenues en hivernage 1999, 2003 et 2005. En effet, l'installation des populations et de leurs troupeaux entraînerait une utilisation renforcée de la partie terrestre notamment l'augmentation de la prospection, l'extraction et la dégradation des ressources primaires (surpâturages, piétinements et coupe de bois) par ces populations humaines et animales nouvellement installées mais aussi celles de passage (transhumants). L'arrivée de ces dernières amplifierait les pressions sur les ressources naturelles qui, pourrait aboutir à la diminution de la biodiversité végétale du PNBA et ses environs immédiats. Dans ces conditions il y a des risques écologiques liés à une diminution en qualité et en quantité des ressources floristiques et faunistiques en raison d'une demande accrue provoquée par l'accroissement de la population et de leurs animaux installés le long de la

route. Cela pourrait provoquer une dégradation qualitative par disparition de manière irréversible de certaines espèces et quantitative par diminution de la production primaire aboutissant à long terme à la dégradation des sols par érosion éolienne. A cela s'ajoute l'abaissement du niveau des nappes souterraines du fait de la multiplication des points d'eau à haut débit le long de cette route.

En outre, il existe des risques liés à une urbanisation non prévue et non maîtrisée, à une perturbation du mode organisationnel et à une altération des valeurs culturelles de la population locale - les pasteurs nomades – qui vivaient jusque là en équilibre avec leur milieu en adoptant une stratégie d'utilisation rationnelle des ressources naturelles et pour qui les dromadaires constituent non seulement un capital mais aussi une ressource en protéine. Ce point mérite une attention particulière dans la mesure où vont se confronter deux types de culture, celle des vrais nomades qui utilisent réellement des parcours et celle des grands propriétaires citadins producteurs de lait et de viande sur des espaces circonscrits et nourrissant leurs dromadaires avec des produits concentrés pour animaux. Ces producteurs engagent, généralement, des bergers non qualifiés qui utilisent les parcours de manière irrationnelle. Cette nouvelle situation pourrait engendrer des conséquences graves sur le mode de vie des pasteurs nomades et sur l'équilibre écologique du territoire du PNBA. Par conséquent, deux cas de figure peuvent en découler:

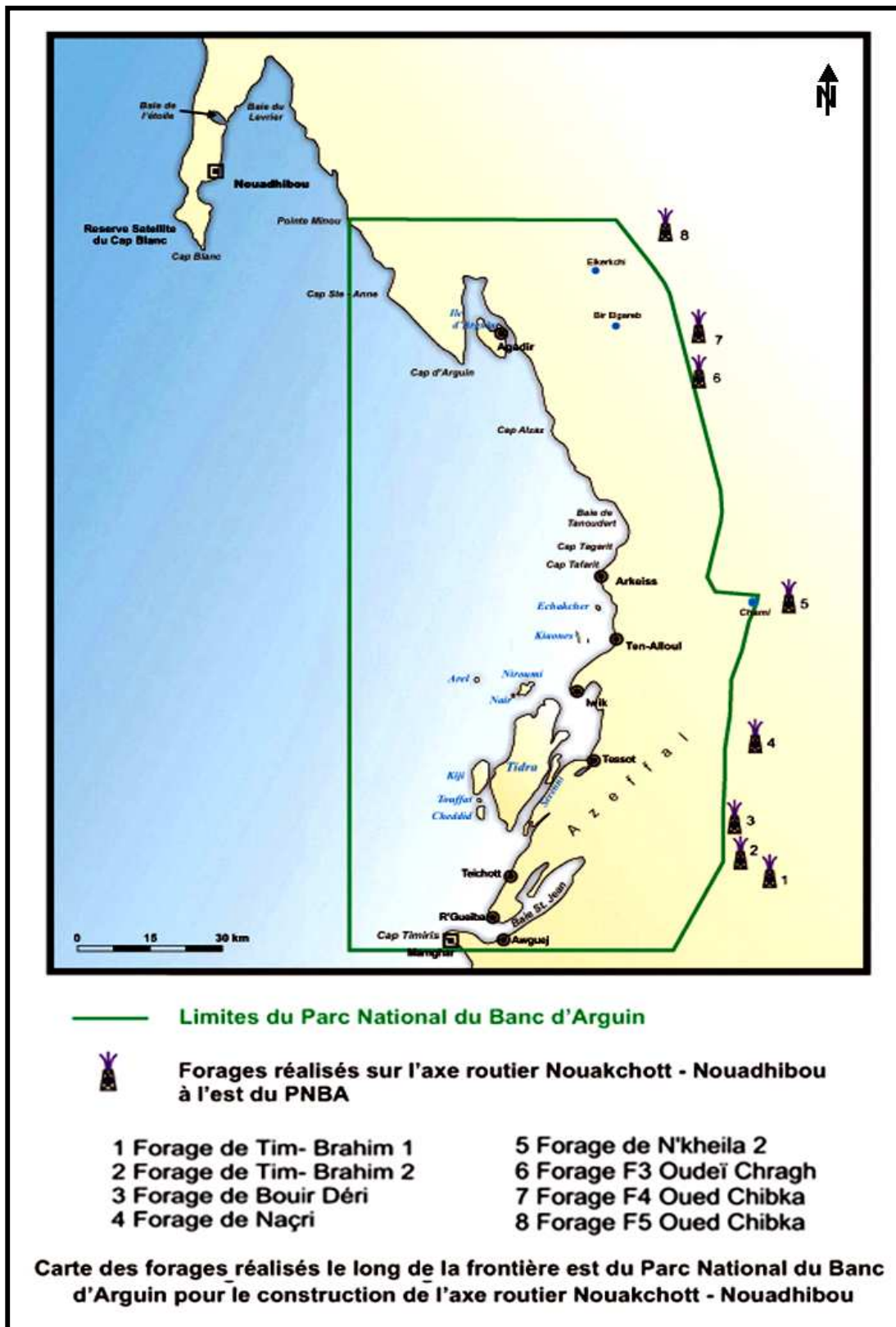
- Une influence dominante des grands propriétaires citadins qui aboutira à une alliance avec ces pasteurs, ce qui entraînerait le passage d'un mode de vie nomade extensif à une sédentarisation tournée vers une commercialisation des produits d'élevage (lait, viande, et animaux sur pieds, notamment le dromadaire) à l'instar de ce qui se passe le long de la route Nouakchott- Rosso, Boutilimit (surnommé "la ville sur le goudron") et des villes situées sur la route de l'espoir etc. La ville d'Aioun El Atrouss constitue un exemple remarquable : elle a connu une sédentarisation massive de la population rurale - notamment les éleveurs ayant perdu leur cheptel - le long du segment de l'axe de la route de l'espoir suite à la sécheresse des dernières décennies qui a sévi en Mauritanie (Ould Abde 1994). L'alliance grands propriétaires et pasteurs nomades du PNBA permettrait à ces derniers qui ne disposaient jusque là que de maigres revenus, de développer un commerce florissant de bétail et de produits animaux ; surtout depuis quelques années, la demande et l'engouement pour le lait et la viande de dromadaire connaissent un essor important en Mauritanie et plus récemment dans les pays voisins, notamment ceux du Maghreb, compte tenu des vertus thérapeutiques et la plus-value « santé » des produits de cet animal déjà évoqué plus haut. D'ailleurs, certains pasteurs nomades du PNBA nous

ont fait part de leur projet de création d'un souk de bétail le long de la route Nouakchott-Nouadhibou.

- Une concurrence pour l'accès aux ressources naturelles et pour l'accès à l'eau entre les pasteurs nomades du PNBA et les grands propriétaires citadins nouvellement "éleveurs". Ce cas de figure peut engendrer des conflits latents entre les pasteurs du PNBA et les propriétaires étrangers, non seulement pour l'accès aux ressources mais également pour l'accès à l'espace.

Dans tous les cas, le PNBA sera confronté à un problème de gestion à la fois du milieu et des conflits. De plus, un éventuel projet de protection et de renforcement des espèces animales sauvages encore présentes, voire de réintroduction d'espèces, serait compromis du fait du risque d'exposition au braconnage facilité par cette route.





**Figure 73 :** Carte des forages creusés le long limite est du Parc National du Banc d'Arguin pour la construction de la route Nouakchott-Nouadhibou

**PLANCHE N° 3 : Forages creusés le long de l'axe routier Nouakchott- Nouadhibou à l'est du PNBA**



Forage de Bouir Ed-Deri. Saumâtre (©J. Planquette)



Forage de Tim Brahim (©J. Planquette)



Forage non loin de N'Kheila (© J.Planquette)



Forage F3, environ d'Ech-chibka (©A. Coorera)



Forage F4

(© A. Correra)



Forage F5 environ d'Ech-chibka

(©A. Correra)



Forage de Naçri

(© J. Planquette)



Forage de Tin Brahim

(© J. Planquette)

**CHAPITRE IX :  
CONCLUSION GENERALE,  
RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES**



## CONCLUSION GENERALE

Dans les régions semi-arides, arides et désertiques, les efforts de développement menés se sont souvent basés sur des modèles « standard » qui ne peuvent être généralisés à l'ensemble de ces régions compte tenu de la complexité et de la particularité de chaque cas. En effet, les connaissances traditionnelles, les ressources et les systèmes de gestion existants, jusqu'ici sous-estimés, font partie du processus de développement durable surtout dans les aires protégées. Certes, les dispositions qui en découlent ne sont pas toujours facilement acceptées ou respectées par les populations nationales ou locales qui évoluent dans un contexte où la priorité est d'assurer la sécurité alimentaire et de lutter contre la pauvreté comme l'a si bien rappelé Wangari Mathai lors de la Conférence Internationale de la Biodiversité en janvier 2005 à l'Unesco, Paris : « *on ne peut pas se préoccuper de la conservation et de la préservation de la biodiversité si on a le ventre vide* ». Mais le PNBA a la particularité d'être une aire protégée reconnue et respectée par la population locale qui en gère les ressources de manière rationnelle. La partie terrestre du PNBA couvre près de 6000 km<sup>2</sup> sur les 12000 km<sup>2</sup> que représente la superficie totale. Cette partie a été trop longtemps négligée. Elle ne peut plus l'être car elle constitue le territoire d'une population de pasteurs nomades dont les connaissances ancestrales ont permis son maintien pendant une période climatique marquée par une sécheresse exceptionnelle. Leur connaissance de ce territoire aride, des conditions de maintien ou d'apparition d'une végétation temporaire lors des pluies efficaces sont, avec le développement de recherches spécifiques, le plus sûr garant pour ceux qui ont en charge la gestion d'un tel territoire de recevoir une aide précieuse de la part de cette population « autochtone » comprenant des personnes compétentes.

Les pasteurs nomades du PNBA utilisent ces ressources et gèrent les parcours de manière très rationnelle grâce aux techniques et à une connaissance très fine de leur milieu. Cette gestion opérée sur la mobilité, le choix de la succession des secteurs de pâturage et le recours aux intrants comme substituts alimentaires ne constitue pas un danger pour les ressources. Mais elle aurait plutôt des impacts bénéfiques et constitue une façon privilégiée d'utiliser un milieu aride tout en contribuant à sa reconstitution grâce à une mise en défens des habitats. Il permet aussi la régulation naturelle de l'offre fourragère grâce à la mobilité des troupeaux.

Par ailleurs, le comportement des dromadaires au pâturage a un impact positif sur le couvert végétal et préserve la structure des sols. En ce sens, contrairement à d'autres espèces domestiques moins adaptées, leur présence dans le PNBA ne constitue donc pas un handicap mais plutôt un moyen d'assurer la subsistance de la population locale sans épuiser les ressources fourragères du milieu qui peuvent être utilisées par des herbivores sauvages.

Mais, le problème majeur de gestion des ressources de ce territoire réside dans les risques inhérents à la construction de l'axe routier qui peuvent engendrer une utilisation incontrôlable de ces ressources naturelles et une altération du mode de vie et de subsistance des nomades du PNBA. Cette situation nous amène « à tirer la sonnette d'alarme » et à attirer l'attention des autorités et des décideurs du PNBA sur les risques qui pèsent sur ce territoire, sur la nécessité de prendre des mesures d'urgence et anticipées. Pour ce faire, une planification adéquate à long terme s'impose. Ces actions doivent être menées en collaboration avec les pasteurs nomades conformément à l'article 9 de la Loi 2000/024 relative au Parc National du Banc d'Arguin (Annexe VI) afin d'éviter la détérioration des écosystèmes de ce Patrimoine Mondial de l'Unesco et l'aggravation de la situation déjà difficile tant pour les populations nomades que pour l'administration du PNBA.

Toutes ces données permettront dans le futur non seulement de gérer au mieux le territoire avec les pasteurs nomades mais aussi de renforcer les populations résiduelles de *Gazella dorcas* et plus tard, comme nous l'avons déjà dit dans la discussion générale, d'envisager des réintroductions avec succès.

## **RECOMMANDATIONS**

Compte tenu de la complexité et de l'ampleur de la problématique pastorale du PNBA, un travail de thèse ne peut prétendre traiter de manière exhaustive tous les aspects d'un projet aussi ambitieux. Il ne représente qu'un point de départ d'une recherche et d'un suivi de longue haleine. Beaucoup de questions restent en suspens, qui dépassent les problèmes matériels tels que l'équipement des puits. De par les problèmes de ressources, la plupart des puits sont dépourvus d'installations suffisantes et rationnelles pour différentes raisons : manque de matériel, accès difficile, débit faible etc. Pour ce faire, nous voudrions focaliser l'attention des autorités et des décideurs locaux du PNBA sur la nécessité de poursuivre l'étude de la partie terrestre du PNBA afin d'étayer un certain nombre de questions et d'hypothèses au travers des projets de cogestion et de développement communautaire. Ces projets devraient associer les décideurs, les populations locales, des chercheurs scientifiques et des étudiants mauritaniens et étrangers pour former une équipe pluridisciplinaire. Leur but sera de renforcer les échanges de compétence, les capacités d'analyse par échange d'informations, le partage des savoirs et des expériences, la confrontation des idées, les concertations de diverses natures (ateliers thématiques, stages) et la formation des agents du PNBA.

Aujourd'hui les axes d'actions prioritaires sont :

- L'installation de stations météorologiques à plusieurs endroits du PNBA (est, ouest, nord et sud) paraît indispensable pour pouvoir s'appuyer sur des données temporelles et climatiques fiables, officielles et référencées qui reflètent les conditions climatiques de l'ensemble du territoire.
- L'amélioration des conditions d'abreuvement par la réhabilitation des puits du PNBA ; ceci permettra de diminuer l'incidence du surpâturage dans les secteurs comme Chami- Ejjeffiyat où l'on observe une concentration importante des troupeaux pendant la saison sèche du fait de la proximité du point d'eau de N'kheila. Certes un puit dans le désert peut paraître un projet simpliste, mais d'une importance énorme, puisque c'est justement de la qualité du puit que dépend le bien être des hommes et de leur bétail et la sauvegarde des pâturages précaires.

En s'inspirant de l'expérience positive développée avec les Imraguen en vue d'une gestion raisonnée des ressources halieutiques, il convient de mettre au point une stratégie de gestion des ressources fourragères concertée avec des pasteurs nomades. Une participation de la population nomade conformément à l'article 2 et à l'article 6 de la Loi n° 2000/024 relative au Parc National du banc du Banc d'Arguin, à la gestion des ressources naturelles, aux décisions et au suivi environnemental de la partie terrestre du PNBA paraît une mesure judicieuse pour maintenir ces ressources déjà affaiblies par des longs cycles de sécheresse. Pour ce faire, la mise en place d'un système de gestion basée sur une approche participative de la population locale en vue d'une exploitation durable et rationnelle de ces ressources naturelles est indispensable comme l'indique l'article 8(j) de la Convention sur la biodiversité <sup>1</sup>. Ce système de gestion doit se faire en plusieurs étapes :

- d'abord l'identification de tous les utilisateurs traditionnels (qu'ils soient sédentaires, nomades ou transhumants) des parcours dans le PNBA en ciblant les petits éleveurs (les plus vulnérables) pour distinguer les écarts de besoins afin d'agir en cas de soudure (sécheresse prolongée) ;

---

<sup>1</sup> Article 8(j). Conservation in situ : Sous réserve des dispositions de sa législation nationale, respecte, préserve et maintient les connaissances, innovations et pratiques des communautés autochtones et locales qui incarnent des modes de vie traditionnels présentant un intérêt pour la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique et en favorise l'application sur une plus grande échelle, avec l'accord et la participation des dépositaires de ces connaissances, innovations et pratiques et encourage le partage équitable des avantages découlant de l'utilisation de ces connaissances, innovations et pratiques.

- la création d'une assemblée générale et d'un comité de gestion des ressources naturelles (comme cela s'est fait avec les pêcheurs Imraguen) composé de gestionnaires du PNBA, des représentants des utilisateurs locaux (pasteurs nomades) et de spécialistes du pastoralisme;
- la concertation sur le système de gestion des ressources naturelles pour garantir le suivi et l'évolution de la pâture. Les populations locales doivent assurer la gestion rationnelle et durable des ressources de leur milieu naturel. Pour leur part, les décideurs et les autorités du PNBA doivent s'occuper de la communication, faciliter l'organisation de la communauté en améliorant les interventions pour aides extérieures – mais pas de manière systématique - et en fournissant une aide en nature pendant période de soudure, surtout en cas de crise (sécheresse prolongée) ;

Le système de gestion sera donc basé sur une réglementation arrêtée par l'assemblée générale qui fixera les ressources pâturables selon les saisons et l'état de la végétation. Les tâches du comité de gestion des ressources naturelles seront définies lors de l'assemblée générale mais la principale concernera l'exécution du système de gestion des pâturages à savoir leur exploitation contrôlée qui permet une grande flexibilité afin d'adopter les parcours en fonction de l'état et de la disponibilité de la végétation. De plus, le comité de gestion des pâturages assurera :

- la sensibilisation et la diffusion de l'information à la population utilisatrice des ressources naturelles sur les mesures prises par le comité de gestion des pâturages (surtout les transhumants puisque ces derniers sont généralement de passage et peu informés des règles).
- l'assistance à la résolution des conflits liés aux ressources naturelles, si cela est nécessaire et souhaité, car les éleveurs du Parc n'ont jamais connu de conflits ni entre eux ni avec ceux de passage.



## **PERSPECTIVES**

Pour la suite, il faudra édifier un modèle de gestion pastorale avec des scénarios incluant les aspects économiques. La solution la plus simple serait de construire des « tenseurs » proposés en écologie des paysages.

L'estimation de la biomasse réelle de la partie terrestre du PNBA à partir des données floristique radiométriques sur la base d'images satellites complétées par des observations botaniques et la réalisation de relevés phytosociologiques sur le terrain. Les résultats qui en découleront, pourraient être rassemblés avec ceux des analyses de valeur fourragère des espèces végétales obtenues dans le cadre de cette thèse en vue de la réalisation à court terme d'un bilan fourrager des habitats, et à moyen terme, d'une évaluation de la capacité de charge des parcours à l'échelle du territoire continental du PNBA. La réalisation d'un module d'aide à la décision, en annexe de la base de données environnementale intégrant les savoirs locaux. Ce sont les points sur lesquels nous souhaiterions travailler à l'avenir pour valoriser les résultats des cinq années pendant lesquelles nous avons étudié ce territoire dans le but de promouvoir un plan de gestion durable des ressources pastorales du PNBA.

## **BIBLIOGRAPHIE**

## BIBLIOGRAPHIE

- Açoine, A.** 1985. Le dromadaire au Maroc. *Thèse de Doctorat vétérinaire*. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort ; n° 21 : 122 p.
- AFNOR.** 1977. Aliments des animaux. Dosage des cendres brutes. *NF V 18- 101*, 2 pp.
- AFNOR.** 1982. Aliments des animaux. Détermination de la teneur en eau. *NF V 18- 109,5* pp.
- AFNOR.** 1997. Aliments des animaux. Détermination séquentielle des constituants pariétaux. *NF V 18- 122*, 11pp.
- Agrawal, R. P., Swami, S. C., Beniwal, R., Kochar, D. K., Sahani, M. S., Tuteja, F. C., Ghouri, S. K. J.** 2003. Effect of milk on glycemic control, risk factors and diabetes quality of life in type-1 diabetes : a randomised prospective controlled study. *J.Camel Res. Pract.*, 10, 45-50
- André D.** (non daté). 17 ans de suivi de la végétation ligneuse et herbacée dans le périmètre de Windou-Tiengholy (Ferlo Nord Sénégal). Rapport GTZ : Projet d'Autopromotion Pastorale dans leFerlo. 17 p.
- Anonyme.** 2002. Programme Régional Parc-W (ECOPAS) (Ecosystèmes protégés en Afrique sahélienne) Fiche de synthèse. 7 ACP RPR 742, in *Plateforme francophone LEAD - 2nd Conférence électronique - 25 Octobre 2004 – 4 janvier 2005 LEAD – CIRAD* ; 1-4.
- Barry, J. P. & Celles, J. C.** Flore de Mauritanie. T. 1: Angiospermes dicotylédones. T. 2: Angiospermes Monocotylédones, Ptéridophytes, Chlamydospermes. *Inst. Sup. Scient. Nouakchott, Univ. Nice-Sophia Antipolis-* 1991: 550 p.
- Bastianelli, D. & Hervouet, C.** Techniques d'analyse des aliments pour les animaux utilisées au laboratoire d'alimentation du Cirad- Emvt. Rapport interne, mai 2003 ; 109p.
- Bastianelli, D. & Hervouet, C.** Dosage de l'humidité. Cirad- Emvt. Rapport interne, 1998 ; 24 pp.
- Bechet, G.** 2001. A propos du genêt et de quelques plantes dites "envahissantes". *URF- RAP INRA-* Theix.
- Bécher, D.** L'élevage du dromadaire au Maghreb. 1983. Thèse de Doctorat vétérinaire *Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort* ; n° 101 : 98 p.
- Bengoumi, M. & Faye, B.** 2002. Adaptation du dromadaire à la déshydratation. *Sécheresse*, Vol 13 (2) : 121- 9.
- Bille, J. C.** 1977. Etude de la production primaire nette d'un écosystème sahélien. *Trav. Et doc.* Paris, ORSTOM, n° 65 : 82 p. 29 graphes.

- Bourbouze, A.** 1980, Utilisation d'un parcours forestier pâturé par des caprins. *Fourrages*, 82 : 121-144.
- Bousquet, B.** 1993. Guide des parcs nationaux d'Afrique : Afrique du Nord, Afrique de l'Ouest. *Delachaux & Niestel , Neuchâtel, Paris.* 243p.
- Brey, F. & Faye, B.** 2005. Camel and society. Proc. of. Intern. Workshop, "Desrtification combat and food sofety : the added value of camel producers". Ashkabad (Turkménistan), 19-22 April 2004. In "Vol. 362 NATOO Sciences Series, Life and Behavioural Sciences". B. Faye and P. Esenov (Eds), *IOS press Publ., Amsterdam (The Netherlands),* 23-30.
- Campredon, P.** 2000. Entre le Sahara et l'Atlantique. Le Parc National du Banc d'Arguin. *FIBA La Tour du Valat, Arles ;* 124p
- Capot-Rey, R.** Le Sahara français. Paris, 1953 VII + 564p., 22 fig., 8 cartes, 12 pl.
- Cauvet, G.** 1925-1926. Anatomie, physiologie, races, extérieur, vie et m eurs, élevage, alimentation, maladies, rôle économique. Tome 2 : histoire, religion, littérature, art Le chameau Tome 1 : Paris (France) : *J.B. Baillère ;* 991p.
- Cauvet, G.** 1929. Dromadaires à 34 dents et dromadaires à 36 dents. *Bull. Soc. Hist. nat. Afr. N.,* vol. 20, n. 9, p. 247-256
- Chapuis, J.L.**1980. Méthodes d'étude du régime alimentaire du lapin de Garenne, *Oryctolagus cuniculus* (L.) par l'analyse micrographique des fèces. *Rev. Ecol. (Terre Vie), Vol. 34 : 35.*
- Chapuis, J.L. & Didillon, MC.** 1987. Méthodes d'étude du régime alimentaire des Galliformes. *Gibier Faune Sauvage, 4 : 295-320.*
- Correra, A.** 2001. Utilisation de l'espace et des ressources fourragères par les troupeaux camelin d'une famille de pasteurs nomades du Parc National du Banc d'Arguin (PNBA). Etude scientifique du comportement alimentaire des camelins. Mémoire de stage de D.E.A. "Environnement : Milieu, Techniques, Sociétés (EMTS)", *MNHN, INA-Pg et Univ. Paris VII ;* 62 p.
- Cottin, M. G.** 2000. Les animaux domestiques dans les sociétés pastorales nomades : Rôles économique et socioculturel. *Thèse de Doctorat vétérinaire* Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon. *Thèse n  26 : 74 p*
- Cuvier.** 1835. Leçons d'anatomie comparée. Paris (France) : *Crochard ;* 691p.
- Cuzin, F.** 2003. Les grands Mammifères du Maroc méridional (Haut Atlas, Anti Atlas, Sahara). Distribution,  cologie et conservtion. *Thèse de doctorat, EPHE, Montpellier II, Montpellier ;* 348 P.
- Daget, Ph. & Godron, M.** 1982. Analyse de l'écologie des espèces dans les communautés, *Masson, Paris,* 172 p.

- Daure-Serfaty, C.** 1993. Mauritanie. *Harmattan*, Paris, 239.
- 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.
- Dia, A. T., De Wispelaere, G. ; Daget, Ph.** 1996. Biodiversité du littoral mauritanien : végétation du littoral mauritanien. - Montpellier : CIRAD, *Rapport CIRAD-EMVT* n° 019, mars 1996, 74 p., 9 fig et 5 tabl.
- Dia, A. T. & Diagana, D.** 2002. Projets d'élevage et environnement : Problèmes, outils, oesoins d'informations. Cas du Pastoralisme en Mauritanie. *Atelier de lancement du programme pilote LEAD en Afrique de l'ouest*. Dakar, 29-31 janvier 2002 ; 11p
- Diagana, M.** 2005. Approche spatiale de la biodversité (flore et végétation) dans une aire protégée saharienne : Le Parc National du Banc d'Arguin (Mauritanie). Développement d'un outil de gestion. Thèse de doctorat Environnement et paysages, *U.F.R. Sciences Univ d'Angers*, n° 599 : 286 p et Annexes.
- Diallo, B.C.** 1989. L'élevage du dromadaire en Mauritanie. *Options Méditerranéennes -Série Séminaires-* n° 2 : 29- 32.
- Dicko, M.S. & Sangaré, M.** 1984. Le comportement alimentaire des ruminants domestiques en zone sahéenne. *Second International Rangeland Congress*, Adélaïde, Australia, 13-18.5. 1984. 8 p. (tab et fig).
- Dicko, M. S.** 1980. The contribution of browse to cattle fodder in the sedentary system on the "Office du Niger". In Le Houerou. H. N. *éd Colloque international sur les fourrages ligneux en Afrique*. Addis-Abéba, Ethiopia. CIPEA. 8-12 août 1980.
- Dictionnaire des Animaux.** 1981. Dromadaire. *Editions de cluny*, 255 p ; p 80-81.
- Dieme, S.** 2004. Avancée remarquables : Perspectives politiques et évaluation. *Naturopa* n° 101 : 36p ; page 15.
- Dupire, M.** 1962. Peuls nomades : études descriptives des WoDaabé du Sahel Nigerien. *Institut d'Ethnologie, Musée de l'Homme*, Paris.
- Eastman, D.S. & Jenkins, D.** 1970. Comparative food habits of red Grouse in Northeast Scotland, using fecal analysis, *J. Wildl. Manage*, 34 : 612-620.
- Engelhardt, W. V. & Höller, H.** 1982. Salivary and gastric physiology of camelids. *Verh. Dtsch. Zool. Ges* ; p 195-204.

**FAO/ Banque Mondiale.** 2001. Etude sectorielle de l'élevage 2001. Prospection pour une stratégie nationale et un plan cadre d'action pour l'amélioration de la croissance nationale et la réduction de la pauvreté. Rapport de préparation. Version provisoire. Vol I-III. n° 01/075 CP-MAU.

**Faye, B.** 2001. Le rôle de l'élevage dans la lutte contre la pauvreté. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 54, 231-238.

**Faye, B.** 1992. L'élevage et les éleveurs de dromadaires dans la Corne de l'Afrique. In "Relations Homme-animal dans les sociétés pastorales d'hier et d'aujourd'hui". *Festival animalier International de Rambouillet*. 25-26 sept 1992, Actes du Colloque, 59-72.

**Faye, B.** 2002. L'élevage du dromadaire dans le Monde. *Cours Approfondi sur le développement de l'élevage camelin*. Rabat, Maroc, 4-15 mars 2002.

**Faye, B.** 1997. Guide de l'élevage du dromadaire Libourne : *SANOFI*, - 126 p in CD ROM.

**Faye, B. & Bengoumi, M.** 2000. Le dromadaire face à la sous-nutrition minérale : un aspect méconnu de son adaptabilité aux conditions désertiques. *Sécheresse* = ISSN 1147-7806. vol.11, n°3 : 155-161.

**Frérot, A-M.** 1996. Impact de la réforme foncière sur la gestion de l'espace pastoral en Mauritanie. Du collectif au domanial. *CIHEAM- Options Méditerranéennes*. n° 32 : 39-44.

**Gauthier-Pilters, H.** 1981. The camel. Its evolution, ecology, behaviour and relationship to man. *University of Chicago press*, Chicago (USA) ; 1-208.

**Gauthier-Pilters, H.** 1977. Contribution à l'étude de l'écophysiologie du dromadaire en été dans son milieu naturel (Moyenne Mauritanie). *Bulletin de l'IFAN*, t.39, sér. A, n° 2 : 385- 459.

**Gauthier-Pilters, H.** 1975. Observation sur la végétation de l'été du Zemmour Mauritanie. *Bulletin de l'IFAN*, sér. A, 37 : 555- 604.

**Gauthier-Pilters, H.** 1972. Observations sur la consommation d'eau du dromadaire en été dans la région de Béni-Abbes (Sahara Nord-occidental). Water intake of the dromedary in summer in the region of Beni-Abbès (north west Sahara) *Bulletin de l'IFAN*, sér. A, 37, n° 1 : 219-259

**Gauthier-Pilters, H.** 1971. Que valent les pâturages sahariens ? PPA-DROM-E5- Pâturage Nat *Miferma- Information*. (21) 50-56.

**Gauthier-Pilters, H.** 1969. Observations sur l'écologie du dromadaire en Moyenne Mauritanie. *Bulletin de l'IFAN*, t.31, sér. A, n° 4 : 1259- 1380, 1 Carte.

**Gauthier-Pilters, H.** 1965. Observation sur l'écologie du dromadaire dans l'ouest du Sahara. *Bulletin de l'IFAN*, t. 27 sér. A, n°4 : 1534- 1608.

**Gauthier-pilters, H.** 1961. Observations sur l'écologie du dromadaire dans le Sahara nord-occidental. *Mammalia* vol. 25 (2) :195-280.

**Gauthier-Pilters, H.** 1958. Quelques observations sur l'écologie du dromadaire dans le Sahara nord-occidental. *Mammalia* ; vol. 22 (1) : 140-151.

**Gaye, M.** 2000. Elevage, gestion des ressources Naturelles et Lutte contre la pauvreté. *PNUD – FAO* (l'élaboration du CCA) : 1-8.

**Germain, M. & Chenut, G.** L'alimentation du dromadaire. Rapport bibliographique. *PPA-E5-ALIM-GEN ANVA*. 1989/1990 16 p.

**Gintzburger, G.** 2001. Parcs et réserves naturelles en Asie Centrale : l'abandon ... provisoire ? *in Plateforme francophone LEAD - 2nd Conférence électronique - 25 Octobre 2004 – 4 janvier 2005 LEAD – CIRAD* ; 1-4.

**Godron, M. & Kadik, L.** 2003. La mesure de la biodiversité spatiale. *Synbiose*, n° spéc.2003 : 67-75.

**Godron, M., Darracq, S. & Romane, F.** 1984. Typologie forestière de la région des garrigues du Gard, ENGREF, Nancy, 181 p., XX1 p.

**Gowthorpe, P.** 1993. Une visite au Parc National du Banc d'Arguin ~ Itinéraire ~ Présentation des principales composantes naturelles. Nouakchott : *Imprimerie Nationale* ; 193 p.

**Gowthorpe, P. & Lamarche, M.** 1996. Guide des oiseaux du Parc National du Banc d'Arguin (Mauritanie). *PNBA, Nouakchott* ; 321 p.

**Grenot, C.** 1968. Adaptation des plantes au climat désertique chaud. *Revue de la société des amis du Muséum, Science Nature*, p 18-28.

**Gruvel, A., & Chudeau, R.,** 1909. A travers la Mauritanie occidentale (De Saint Louis à Port-Etienne). Paris : *Ed. Larose* ; 272 p.

**Guérin, H.** 1988. Régime alimentaire de ruminants domestiques (bovins, ovins, caprins) exploitant des parcours naturels sahéliens et soudano-sahéliens. I. Rappels bibliographiques sur les objectifs et les méthodes d'étude de la composition botanique des régimes ingérés au pâturage. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux* = ISSN 0035-1865 - vol.41 (4) : 419- 426 ,

**Guérin, H., Friot, D., Mbaye Nd., Richard, D. & Dieng, A.** 1988. Régime alimentaire de ruminants domestiques (bovins, ovins, caprins) exploitant des parcours naturels sahéliens et soudano-sahéliens. II. Essai de description du régime par l'étude du comportement alimentaire. Facteurs de variation des choix alimentaires et conséquences nutritionnelles. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux* = ISSN 0035-1865. vol.41 (4) : 427-440

**Hatti, G., & Worms, J.,** 1998. Mauritania : Banc d'Arguin National Park (PNBA). *Dossier : Environnement- Année Internationale de l'Océan – Bull.*, vol. 11, n°1 : 8-11.

**Hébrard, L.** 1978. Contribution à l'étude géographique du quaternaire du littoral mauritanien entre Nouakchott et Nouadhibou 18°- 21° latitudes nord: Participation à l'étude des désertifications du Sahara. *Dépt des Sciences se la terre de l'Université Claude Bernard* ; 210 p.

**ISO.** 1997. Aliments des animaux. Détermination de la teneur en azote et calcul de la teneur en protéines brutes – Méthode Kjeldahl. *ISO 5983*, 9 p.

**Jouany, J. P.** 2000. La digestion chez les camélidés ; comparaison avec les ruminants. *INRA Prod. Anim.*, 13 (3) : 165- 176.

**Kadik, L. & Godron, M.** 2004. Contribution à l'étude de la "dégradation" de la végétation dans les pineraies de *Pinus halepensis* Mill. d'Algérie et dans les formations dérivées, *J. Bot. Soc. Bot. France*, 27 : 9-19

**Kamoun, M.** 1989. Nutrition et croissance chez le dromadaire *Options Méditerranéennes -Série Séminaires- n° 2* : 151-158.

**Kamoun, M.** 1988. Nutrition et croissance chez le dromadaire (production de viande cameline) Séminaire sur la digestion, la nutrition et l'alimentation du dromadaire. Ouargla ; 28 février – 1<sup>er</sup> mars 1988 ; *CIHEAM*, Paris ; 1-15.

**Kayouli, C. Jouany, J. P. & Tisserand, J. P.** 1995. Particularités physiologiques du dromadaire : conséquences pour son alimentation. *Options Méditerranéennes*. 143-153.

**Khorchani, T.** 2002. Comportement alimentaire des dromadaires et digestibilité des aliments. *Cours Approfondi sur le développement de l'élevage camelin*. Rabat, Maroc, 4-15 mars 2002.

**Khorchani, T., Abdouli, H., Nefzaoui, A., Neffati, M. & Hamadi, M.** 1992. Nutrition du dromadaire. 2. Ingestion et comportement alimentaire sur les parcours arides du Sud-tunisien. Nutrition of the one-humped camel. 2. Intake and feeding behaviour on arid ranges in southern Tunisia *Anim. Feed Sci. Technol.*, vol. 39, n. 3-4 : 303-311

**Knoess, K. H.** 1982. Milk production of the dromadary. *Pakistan Veterinary Journal* ; vol. 2 ; n°2 : p 91-98.

**Konuspayeva, G., Loiseau, G. & Faye, B.** 2004. La plus-value santé du lait de chamelle cru et fermenté : l'expérience du Kazakhstan - p. 47-50, *In : Onzièmes rencontres autour des recherches sur les ruminants*. - Paris : Institut de l'élevage.

**Lamarche B.** 1998. Atlas des espèces végétales du PNBA. Cabinet Mauritanien de conseil, Département Environnement. *Etudes sahariennes et Ouest-Africaines* ; vol. I : 1-100 p, vol. II : 101- 199 p.



**Launois, M. H.** 1976. Méthode d'étude dans la nature du régime alimentaire du criquet migrateur *Locusta migratoria capito* (Sauss.), *Ann. Zool. Ecol. Anim.*, 8 : 25-32.

**Lebrun, J-P.** 1998. Catalogue des plantes vasculaires de la Mauritanie et du Sahara occidental. *Boissiera*, Genève, vol. 55 ; 322 p.

**Lefeuvre J.C., Feunteun E. & S. Thorin.** ed. 2004 (2000). European Salt Marsh Modelling. *EUROSSAM*. Imprimerie de l'Université de Rennes 1 ed. Vol 1 and 2, 583 pp., annexe.

**Lefeuvre J.C., Bouchard V., Feunteun E., Grare S., Lafaille P. & Radureau A.** 2000. European salt marshes diversity and functioning : the case study of the Mont Saint-Michel Bay, France. *Wetlands Ecology and Management*, 8 : 147-161.

**Lefeuvre J.C. & Dame R.F.** 1994. Tidal exchange : import-export of nutrients and organic matter in salt marshes. Ed. Elsevier. 305 p.

**Lhote, H.** 1987. Chameau et dromadaire en Afrique du Nord et au Sahara. Ed. *Office National des approvisionnements et des services Agricoles*- Alger ; 161 p.

**Longo, H.F., Chelma, A. & Ouled Belker, A.** 1989. Quelques aspects botaniques et nutritionnels des., pâturages du dromadaire en Algérie. *Options Méditerranéennes - Série Séminaires* - n. 2 : 47-53

**Loudyi, M.-Cl., Godron, M. & El Khyari, D.** 1995. Influence des variables écologiques sur la distribution des mauvaises herbes des cultures du Saïs (Maroc central), *Weed Research*, 35 : 225-240

**Mahé, E.** 1985. Contribution à l'étude scientifique de la région du Banc d'Arguin (Littoral mauritanien 21° 20' / 19° 20'N In) : Peuplements avifaunistiques. Thèse de Doctorat, *Université des sciences et techniques du Languedoc*, Montpellier ; 2 vol. : 580 + 632 p.

**Martin, D. J.** 1955. Features of plant cuticule. An aid to the analysis of the natural diet of grazing animals, with special reference to Scottish Hill Sheep, *Trans. Bot. Soc. Edimb.*, 36 : 278-288.

**Metcalf, C.R. & Chalk.** 1957. *Anatomg of the dicotyledones*. Clarendon press, Oxford.

**Meuret M.** 1998. Tactiques de complémentation au pâturage. INRA-SAD Avignon. 1-13.

**Meuret M., Bellon S., Guérin G. et Hanus G.** (1995). Faire pâturer sur parcours. *Renc. Rech. Ruminants*, 2, 27-36.

**Meuret M., Gascoïn J.M., Surnon F., Dumont.B., Maître.P., Ouedraogo C., Poty O. et Viaux C.** 1993. Les trois rôles des légumineuses dans les repas pâturés. *Fourrages*, 135 : 311-320.

**Miré, Ph. Bruneau de.** 1952. Rapport de prospection en Mauritanie orientale. *Off. Nat. Anti-acridien. Bull.* n° 3 : 54 p., 1 fig., 1 carte.

**Monguet, M.** 1990. La désertification : une crise autant socio-économique que climatique. Synthèse *Sécheresse* ; n° 3 : 187-195.

**Monod, Th.** 1992. Du désert. *Sécheresse* ; 3 : 7-24

**Monod Th.** (1983). Livret- Guide Excursion au Banc d'Arguin, Richesses du Parc National du Banc d'Arguin (*Association de soutien aux Amis du PNBA*). Notice de la carte Géologique de la République Islamique de Mauritanie ; pp.

**Monod Th.** 1954. Contribution à l'étude du peuplement de la Mauritanie. Notes botaniques sur l'Adrar (Sahara occidental). Extrait du *Bulletin de l'IFAN*. Tome XVI, n°1, Série A, 48 p.

**Monod Th.** 1945. Tableau d'ensemble des divisions adaptées : 13-14 et : remarques sur l'esquisse phytogéographique du Sahara occidental de M. Murat : 26- 31, et carte h. t. *Mem. Off. Nat. Anti-acridien*, Alger, n°1.

**Monod, Th.** 1928. Une traversée de la Mauritanie occidentale. De Port-Etinde à Saint-Louis. *Extr. Rev Géogr Phys et Géol Dyn* ; 43 p.

**Monod, Th.** 1923. Le problème de dessèchement dans la région du Cap blanc. Sahara occidental. *Rev. Gér. Des. Sc.* 3 : 15-16 ; 15-30 août 1923 : 450- 452.

**Mukasa-Mugerwa, E.** 1985. Le chameau : étude bibliographique. *CIPEA*, ADDIS-ABEBA ; 118p.

**Murat, M.** 1939. Recherches sur les criquets pèlerin (*Schistocerca gregaria* Forsk., Acrididae) en Mauritanie occidentale (A.O.F.) et au Sahara espagnol, années 1937 et 1938. *Bulletin de l'IFAN*, XXX : 105- 204, XI tabl., pl. VII- XIII, 1 carte .

**Naegéle, A.** 1960. Contribution à l'étude de la flore et des groupements végétaux de la Mauritanie. IV: Voyage botanique dans la presqu'île du Cap Blanc (première note). *Bulletin de l'IFAN*, sér. A, 22(4): 1231-47.

**Narjisse H.** 1989. Nutrition et production laitière chez les dromadaires. *Options Méditerranéennes -Série Séminaires-* n° 2 : 163-166.

**Naurois, R.** 1969. Peuplements et cycles de reproduction des oiseaux de la côte occidentale d'Afrique. *Mem. Mus. Hist. Nat. Paris* n<sup>le</sup> série Zoologie, Tome LVI Fasc. unique, Ed. *Muséum*, Paris ; 312 p.

**Ouhsine, A.** 1989. Etude de la topographie des viscères abdominaux chez le dromadaire (*Camelus dromadarius*) en décubitus sternal. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*. Tome XLII ; n°1 : 73-78.

**Ould Abde, M. L.** 1994. La saison des pluies à Ayoun El Atrouss, une ville sahélienne. Note originale, *Sécheresse* ; 4 : 93-7.

**Ould Cheikh A.W.** 1985. Notes sur l'élevage et l'organisation sociale des *Bidān* (Maures) de Mauritanie (1). *Production Pastorale et Société* ; 17 : 55-65.

**Ould Dahi, M. L., Ould Baba, M.L., Campredon. P., Georis Creuseveau, J., Ould Khaled. C. & Pradelle, J. M.** 2004. Le littoral mauritanien, un patrimoine national, une ouverture sur le monde. Ed *Régis Jalabert- OPUS SUD* ; Nouakchott, 72p.

**Ould Ekeïbed M. A.** 2001 Eléments de démographie. 10p.

**Ould Hamidoun, M.** 1952. Précis sur la Mauritanie. Etudes Mauritaniennes n°4 Centre *IFAN-Mauritanie*, p.

**Ould M'Baré, C.** Situation des ressources génétiques forestières en Mauritanie. *Atelier Sous-régional FAO/IPGRI/CIRAF* sur la conservation, la gestion, l'utilisation durable et la mise en valeur des ressources génétiques forestières de la zone sahélienne (Ouagadougou 22-24 sept 1998) ; Août 2001.

**Ould Soulé, A.** 1994. Utilisation de la flore de Mauritanie. *Cours de Postgrado Université de Nouakchott/ Univ. de Barcelone.*; 48 p.

**Ould Soulé, A.** 2002. Profil pastoral de Mauritanie. *FAO* ; 15 p.

**Ould Soulé, A.** 1998. Noms vernaculaires de plantes de Mauritanie 12 p. *in* <http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/AGP/AGPC/doc/Counprof/mauritania/annexFR.htm> mime text/htmlhntt

**Ould Taleb. M.H.** (nonpublié) Généralités sur l'élevage du dromadaire en Mauritanie. *FAO-RMPRES-GCP/INT/651/NOR.* ; 10 p.

**Parc National du Banc d'Arguin.** 2000. Atelier de réflexion sur la recherche scientifique dans le Parc National du Banc d'Arguin, Nouakchott, 27 - 31 Mai 2000. - Nouakchott : *PNBA*, 22 p.

**Peyre De Fabregues.** 1989. Le dromadaire dans son milieu naturel. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, n°1 : p 127-132.

**Piot, J., Nebout, J. P., Nanot R. & Toutain, B.** 1980. Utilisation des ligneux sahéliens par les herbivores domestiques. Etude quantitative dans le zone Sud de la mare d'Oursi (Haute-Volta). Paris, *GERDAT* ; 213 p.

**Planquette, J.** 2004. Les conséquences possibles de la nouvelle route Nouakchott-Nouadhibou sur le Parc National du Banc d'Arguin, Mauritanie. Mémoire de géographie *UFR de Géographie Université Paul VALÉRY, Montpellier III* ; 124 p.

**Prat M.L.** 1993. L'alimentation du dromadaire. Thèse de Doctorat vétérinaire *Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort* ; n° 113 : 111 p.

**Revol, L.** *Les Imraguen : étude sur les fractions Imraguen de la côte mauritanienne.* - Bulletin du Comité d'Études Historiques et Scientifiques d'AOF, T. XX, n° 1 - 2, **1937.** pp. 179 - 224. Bibliographie.

**Riegiel, J.** 2002. Utilisations pastorales et aires protégées : Le cas des Peuls dans le Parc National du W au Niger (Afrique de l'Ouest) Mémoire de DEA- EMTS Paris : *MNHN* ; 96p.

**Rivière, R.** 1991. Alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical, Coll. Manuel et précis d'élevage, 9, Iemvt, Paris INRA Ministère de la coopération. 3<sup>ème</sup> Ed. 529 p.

**Rognon, P.** 1976. Essai d'interprétation des variations climatiques au Sahara Depuis 40.000 ans. Revue de *Géogr. Phys. et de Géol. Dyn.* (2). Vol XVIII, Fasc.2-3 : 251-282.

**Roseline C. Beudels-Jamar, Devilliers, P. Lafontaine, R-M.** 2003. La réintroduction de l'Addax et de la *Gazella dama* au Maroc dans le cadre du Plan d'Action "Antilopes Sahélo-Sahariennes" de la Conservation sur les Espèces Migratrices (CEM). Conseil scientifique de la CMS IRSNB, *Conservation Biology section* ; 1-4 p.

**Sall M.A.** 2000. Rapport de mission au PNBA, juin 2000 ; 14 p.

**Sall M.A.** 2000 Rapport de mission au PNBA, août 2000 ; 11 p

**Schmidt-Nielsen K.** 1964. Desert animals. Adaptation and environment. Oxford, *Oxford University Press* ; p 277.

**Siegel, S. & Castellan, N. J.,** 1988. Non Parametric Statistics for Behavioral Sciences M.C Graw-Hill. Book Company.

**Socketal, R. R. & Rohlf, F. J.,** 1981. Biometry- The Principles and Practice of Statistics *in Biological Research.* Freeman, W.H & Cie ed. San Francisco.

**Stiles, D.** 1987. Pastoralisme chamelier vs pastoralisme bovin : arrêter l'avancée du désert. *Désertification Control*, - n. 14 : 15-21

**Touré, I., Ickowicz, A., Sagna, C. & Usengumuremyi, J.** 2001. Etude de l'impact du bétail sur les ressources du Parc National d'Oiseaux de Djoudj (PNOD- Sénégal). «Faune sauvage et bétail complémentarité et coexistence, ou compétition ». *Atelier Régional de Niamey* du 16- 19 janvier 2001 ; 1-17.

**Tous, Ph., Vernet, R., Saliège, J. F., Wagué, A. & Bernard, P. A.** (non publié). La faune ichtyologique du site Néolithique de Cansado (Mauritanie) : Problèmes écologiques et halieutiques.

**Trotignon, J.** 1991. Mauritanie, carrefour des oiseaux. Paris, *Nathan* ; 113 p.

**Tubiana J.** 2004. Sahara, l'invitation au désert. Terre Sauvage, 190,38-63.

**Vernet, R.** 1993. Préhistoire de la Mauritanie. *Centre Culturel Français de Nouakchott – Sépia*, ISBN : 2-907888-25-0 ; 427p.

**Wilson, R. T.** 1988. The one-humped camel in the world. *Séminaire sur la digestion, la nutrition et l'alimentation du dromadaire*. Ouargla 28 février- 1<sup>er</sup> mars 1988 ; Ed CHEAM ; 1-6.

**Wolda, H., Zweep, A. & Schuitema, K.A.** 1971. The role of food in the dynamics of population of the Land Snail *Cepacea nenomadix*, *Oecologia*, 7: 361-381.

**Worms, J.** 1999. Le Parc National du Banc d'Arguin (PNBA) un joyau du patrimoine naturel et mondial. *Journal de l'ENEMP* ; 1-9.

**Worms, J. et Ould Eida A. M.** (non publié). Les savoirs traditionnels imraguen : Activités liées à la pêche. PNBA 15 p.

**Yagil, R.** 1984. The adaptation of domesticated animals to arid zones with special reference to the camel. *Refuah Veterinarith*, vol. 41, n° 4 : 144-156.

**Zolotarevsky, B. & Murat, M.** 1938. Rapport scientifique sur les recherches de la mission d'études de la biologie des acridiens Mauritanie (A.O.F). Première mission : octobre 1936 –mars 1937, *Bulletin de l'IFAN*, XXIX : 29-103, 8 tabl., pls. II-VIII, 1carte h.t.

## **SITES INTERNET**

<http://www.fao.org/DOCREP/003/X6886f00.htm>

<http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/AGP/AGPC/doc/Counprof/mauritania/mauritaniaFR.htm>

[http://www.sigafrique.net/doc/Carte\\_Hydro\\_Afrique.pdf](http://www.sigafrique.net/doc/Carte_Hydro_Afrique.pdf)

<http://www.cirad.fr>

# **GLOSSAIRE**

## GLOSSAIRE

**Aftout** : Interdune de grande largeur séparant deux cordons lourds, fixés (*sing.* ; « elb », plur. ; « alab ») ; s'oppose à « gud », interdune étroit.

**Barkhane (nom turco-persan)** : Dune en forme de croissant, perpendiculaire au vent dominant et en perpétuel mouvement.

**Chaméphyte (CH)** : Plante pour laquelle les bourgeons sont très voisins de la surface du sol.

**Coenon** : Ce sont les liaisons entre espèces les plus intéressantes, on regroupe les espèces qui sont le plus fortement liées en constituant des "coenons", grâce à l'algorithme de l'archipel en même temps que l'algorithme des dipôles qui fait apparaître, au contraire, les oppositions entre groupes d'espèces et qui peut constituer l'amorce d'une diagonalisation des relevés et des espèces.

**Cryptophyte (C)** : Composée de Géophytes, Helophytes et d'Hydrophytes, une Cryptophyte est une plante dont les bourgeons sont situés à l'intérieur du sol.

**Ecosystèmes** : Ensemble des êtres vivants (biocénose) et des éléments non vivants (biotope) en interaction dans un milieu naturel. Il s'agit donc d'un ensemble structuré et interdépendant qui englobe en une seule unité fonctionnelle le biotope et la biocénose. Dans un écosystème chaque espèce est liée à ses congénères, ses rivaux de telle sorte qu'aucun représentant n'envahisse l'ensemble de l'écosystème au détriment des autres du moins pendant une longue période de temps. Par exemple un tube digestif, un aliment, une muqueuse, l'eau, l'air etc. constituent des écosystèmes.

**Edaphique** : Facteur lié au sol, au substrat.

**Ephémérophyte** : plante éphémère. Espèce végétale dont le cycle végétatif complet est réduit au maximum, de 8 à 15 jours.

**Erg** : Massif dunaire.

**Géophyte (GE)** : Plante dont les bourgeons sont dans le sol terrestre sain.

**Halophile** : Se dit d'une plante dont les préférences vont aux sols salés.

**Helophyte (HE)** : Plante dont les bourgeons sont dans le sol très liquide comme de la vase.

**Hémicryptophyte (HE, H)** : C'est une plante pour laquelle les bourgeons sont situés à la surface du sol.

**Hydrophyte (HY, H)** : Plante dont les bourgeons sont dans un sol sub-aquatique.

**Isohyète** : Courbe joignant les points du globe terrestre qui reçoivent la même hauteur de précipitations pour une période donnée.

**Mésophanérophyte (ME, Meph) :** Plante dont les tiges ligneuses ont entre 2 et 8 m de hauteur.

**Microphanérophyte (MI, Mph) :** Plantes dont les tiges ligneuses ont entre 0,5 et 2 m de hauteur.

**Nanophanérophyte (NA, Nph) :** Plantes dont les tiges ligneuses ne dépasse pas 0,5 m de hauteur.

**Phanérophyte (Ph) :** Composée de Macrophanérophytes, Mésophanérophytes, Microphanérophytes et de nanophanérophytes, une phanérophyte est une plante pour laquelle les bourgeons végétatifs sont situés à l'extrémité des tiges ligneuses assez loin du sol.

**Profils écologiques :** L'application la plus directe du calcul de l'information donnée par les contingences est la généralisation de l'exemple élémentaire qui vient d'être présenté à toutes les espèces et à tous les caractères de l'environnement. Ceci donne les « profils écologiques » des espèces, qui sont habituellement regroupés par descripteur.

**Reg :** Zone plane, sableuse ou argilo- sableuse recouverte de graviers de diamètre variable, couleur généralement sombre.

**Savane :** Association herbeuse des régions tropicales, vaste prairie pauvres en arbres et en fleurs, fréquentée par des animaux. ; Savane arborée : Végétation intermédiaire entre la savane proprement dite et la forêt.

**Poutargue :** Ovaires de mulet légèrement salés et séchés.

**Sebkha :** Cuvette d'évaporation souvent très plane au sol argileux, salé, souvent riche en évaporites « comme » le gypse.

**Signalement :** Ce sont les profils écologiques des espèces de chaque coenon qui se répartissent en fonction des principaux descripteurs. Par exemple, en Mauritanie, A. Corraera a vu que :

Le descripteur 4 Longitude (ouest) offre 1.91 shannons (pour 8 classes)									
Codes : 1530 1540 1550 1600 1610 1620 1630 1640 Total									
Profil d'ensemble : 2 2 10 114 212 83 34 2 459									
-----									
Fr. esp.	I. M.								
47	0.07	0	0	0	69	180	0	0	<i>Fagonia sp.</i>
		.	.	.	.	+++	---	-	.
126	0.07	0	0	109	125	117	70	0	<i>Stipagrostis acutiflora</i>
		.	.	.	+	+	-	---	.
15	0.03	0	0	0	0	159	147	0	<i>Centropodia forskalii</i>
		.	.	.	-	+	.	.	.
15	0.03	0	0	0	27	202	0	0	<i>Fagonia isotricha</i>
		.	.	.	.	+++	-	.	.



**SPIR** : La Spectroscopie dans le proche infrarouge SPIR est une technique analytique basée sur le principe d'absorption des rayonnements (infrarouges) par la matière organique. Cette absorption étant liée à la composition chimique des échantillons, on peut estimer cette dernière par la simple mesure de l'absorption de lumière par l'échantillon. Cette mesure se fait avec un spectromètre soit en « transmission » (on mesure la lumière traversant un échantillon fin) soit en « réflexion » (on mesure la lumière réfléchie par un échantillon épais). La SPIR nécessite cependant une phase d'étalonnage (ou « calibration ») basée sur des mesures de référence obtenues au laboratoire (composition chimique, valeur alimentaire, etc.) et l'établissement des modèles mathématiques qui permettront de relier le spectre infrarouge au résultat de ces mesures. La SPIR a un grand nombre d'applications dans le domaine industriel (chimie, pharmacie, agro-industries). Au CIRAD-emvt elle est utilisée essentiellement pour estimer la composition chimique d'échantillons d'aliments, de fourrages ou de fèces (études de digestibilité).

**Thérophyte (Th, T)** : Plante de l'été ou de la saison favorable pour la végétation et qui passent la saison défavorable sous forme de graine.

**Upwelling** : Remontée, depuis les profondeurs de l'océan vers le littoral, de masses d'eau froides et riches en sels nutritifs, en compensation des eaux de surface poussée au large par la force de friction occasionnée par les Alizés.

## ABREVIATIONS

ACSAD : The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands (Syrie)  
ADF : Acid Detergent Fiber (Fibres au Détergent acide)  
ADL : Acid Detergent Lignin (Lignine ADL)  
AFCM : Analyse Factorielle de Correspondances Multiples  
BP : Before Present  
C1 : Compartiment 1  
C2 : Compartiment 2  
C3 : Compartiment 3  
C4 : Compartiment 4  
CAH : Classification Ascendante Hiérarchique  
CB : Cellulose Brute  
CB : Convention sur la Biodiversité  
CIRAD : Centre International de Recherche  
CNERV : Centre National d'Elevage et de Recherche Vétérinaire  
CSBA : Conseil Scientifique du Banc d'Arguin  
EMVT : Elevage et de Médecine Vétérinaire des pays Tropicaux  
ESNM : Laboratoire d'Evolution des Systèmes Naturels et Modifiés  
FAO : Food and Agriculture Organization  
FIBA : Fondation Internationale du Banc d'Arguin  
FIDA : Fonds International pour le Développement de l'Agriculture  
GNAP : Groupement National des Associations Pastorales de Mauritanie  
GPS : Global Positioning System  
GTZ : Projet de Coopération Allemande  
IGN : l'Institut Géographique National  
LIM : Line Intercept Measurement  
IMROP : Institut Mauritanien de Recherches Océanographiques et des Pêches  
MAB : Man and Biosphere (Homme et la Biosphère )  
MAT : Matières Azotées Totales  
MAVA : Fondation Suisse  
MIFERMA : Minerais de Fer de Mauritanie  
MM : Matières Minérales  
MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle  
MO : Matières Organiques  
MS : Matières Sèches  
NDF : Neutral Detergent Fiber (Fibres au Détergent Neutre)  
ONG : Organisation Non Gouvernementale  
PNBA : Parc National du Banc d'Arguin  
PND : Parc National du Diawling  
PNOD : Parc National d'Oiseaux de Djoudj (Sénégal)  
RAMSAR : Convention de RAMSAR  
SMO : Digestibilité de la matière organique  
SMS : Digestibilité de la matière sèche  
SNIM : Société Mauritanienne des Mines  
SPIR : Spectroscopie dans le Proche Infrarouge  
UBT : Unité Bétail Tropical  
UFL : Unité fourragère lait  
UICN : Union Mondiale pour la Nature  
UNESCO : Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture  
WWF : Fonds Mondial pour la Nature

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1</b> : Situation géographique de la Mauritanie.....	16
<b>Figure 2</b> : Subdivisions climatiques en fonction de la précipitation annuelle moyenne.....	18
<b>Figure 3</b> : Evolution du cheptel camelin et du cheptel bovin de 1966 à 2000 (en Milliers de têtes).....	23
<b>Figure 4</b> : Classification du chameau et des autres camélidés.....	34
<b>Figures 5 et 6</b> : réservoirs gastriques du dromadaire.....	37
<b>Figure 7</b> : Intestins de dromadaire.....	38
<b>Figure 8</b> : Composition corporelle du dromadaire hydraté et déshydraté après 9 jours de privation d'eau ( Schwartz & Dioli, Kenya <i>in</i> B. Faye 1997).....	41
<b>Figure 9</b> : Aire de distribution des camelins.....	43
<b>Figure 10</b> : Effectifs camelins dans les pays d’Afrique et d’Asie.....	44
<b>Figure 11</b> : Situation géographique du Parc National du Banc d’Arguin (PNBA).....	55
<b>Figure 12</b> : Régions Naturelles de la Mauritanie occidentale d’après Hébrard (1978) sur fond de feuilles topographiques IGN au 1/200 000.....	57
<b>Figure 13</b> : Carte des puits et campements des points d attaché traditionnels des pasteurs nomades du Parc National du Banc d’Arguin et ses environs.....	61
<b>Figure 14</b> : Températures moyennes mensuelles des stations de Nouakchott (NKC), Nouadhibou (NDB) et Parc National du Banc d'Arguin (PNBA).....	65
<b>Figure 15</b> : Moyennes mensuelles de la pluviosité des stations de Nouakchott (NCK), Nouadhibou (NDB) et d'Iwik (PNBA).....	67
<b>Figure 16</b> : Evolution de la pluviosité annuelle à Nouadhibou (NDB) et Nouakchott (NKC) de 1931- 2004.....	68
<b>Figure 17</b> : Humidité relative mensuelle des stations de Nouadhibou (NDB), Nouakchott (NCK) et PNBA (IWIK).....	71
<b>Figure 18</b> : Carte Résumant l’ensemble des transects réalisés entre 2002 et 2005 dans le Parc National du Banc d’Arguin et ses environs.....	83
<b>Figure 19</b> : Coenon 1.....	88
<b>Figure 20</b> : Coenon 2.....	90
<b>Figure 21</b> : Coenon 3.....	91
<b>Figure 22</b> : Coenon 4.....	91
<b>Figure 23</b> : Coenon 5.....	92
<b>Figure 24</b> : Coenon 6.....	93
<b>Figure 25</b> :Coenon 7.....	94
<b>Figure 26</b> : Coenon 8.....	95
<b>Figure 27</b> : Coenon 9.....	95
<b>Figure 28</b> : Coenon 10.....	96
<b>Figure 29</b> : Coenon 11.....	96
<b>Figure 30</b> : Coenon 12.....	97
<b>Figure 31</b> : Coenon 13.....	97
<b>Figure 32</b> : Coenon 14.....	98
<b>Figure 33</b> : Coenon 15.....	99
<b>Figure 34</b> : Coenon 16.....	99

<b>Figure 35</b> : Coenon 17.....	100
<b>Figure 36</b> : Coenon 18.....	100
<b>Figure 37</b> : Coenon 19.....	101
<b>Figure 38</b> : Coenon 20.....	101
<b>Figure 39</b> : Coenon 21.....	101
<b>Figure 40</b> : Coenon 22.....	102
<b>Figure 41</b> : Habitats Littoral, Iles, Tasiast et Askaf.....	104
<b>Figure 42</b> : Habitats Zidine et Grâret.....	105
<b>Figure 43</b> : Habitats N'Chdoudi et Rélieff.....	108
<b>Figure 44</b> : Habitats Ech-Chibka, Chami-Ejjeffiyat et Akoueijat.....	109
<b>Figure 45</b> : Habitats Azeffal, Bguent- D'khal et Agneitir.....	113
<b>Figure 46</b> : Graphique des valeurs propres de l'AFCM de la valeur fourragère scientifique.....	127
<b>Figure 47</b> : Représentation graphique des modalités des variables de la valeur fourragère scientifique sur le plan factoriel F1, F2 : Effet de « GUTMAN ».....	129
<b>Figure 48</b> : Valeur fourragère scientifique : Graphique symétrique des individus sur le plan (F1,F2).....	130
<b>Figure 49</b> : Classification ascendante hiérarchique (CAH) des espèces en fonction de leur valeur fourragère scientifique.....	131
<b>Figure 50</b> : Projection des classes issues de la classification hiérarchique de la valeur fourragère scientifique.....	133
<b>Figure 51</b> : Valeurs propres de l'AFCM de la valeur fourragère empirique.....	134
<b>Figure 52</b> : Représentation graphique des modalités des variables de la valeur fourragère empirique sur le plan factoriel F1,F2 : Effet de « GUTMAN ».....	136
<b>Figure 53</b> : Valeur fourragère empirique : Graphique symétrique des individus sur le plan (F1,F2).....	136
<b>Figure 54</b> : Classification ascendante hiérarchique (CAH) des espèces en fonction de leur valeur fourragère empirique.....	137
<b>Figure 55</b> : Projection des classes issues de la classification hiérarchique de la valeur fourragère Empirique.....	139
<b>Figure 56</b> : Contribution spécifique des plantes appréciées dans le régime alimentaire des dromadaires sur les 5 sites.....	161
<b>Figure 57</b> : Abondance moyenne du broutage de <i>Cyperus conglomeratus</i> en fonction des sites.....	162
<b>Figure 58</b> : Abondance moyenne du broutage de <i>Panicum turgidum</i> en fonction des sites.....	164
<b>Figure 59</b> : Abondance moyenne du broutage d' <i>Indigofera semitrijuga</i> en fonction des sites.....	165
<b>Figure 60</b> : Abondance moyenne du broutage de <i>Stipagrostis acutiflora</i> en fonction des sites.....	167
<b>Figure 61</b> : Abondance moyenne du broutage d' <i>Astragalus vogelii</i> en fonction des sites.....	168
<b>Figure 62</b> : Abondance des épidermes des espèces fourragères dans les fèces sur les 5 sites.....	170
<b>Figure 63</b> : Abondance moyenne des épidermes de <i>Cyperus conglomeratus</i> dans les fèces en fonction des sites.....	171
<b>Figure 64</b> : Abondance moyenne des épidermes de <i>Panicum turgidum</i> dans les fèces en fonction des Sites.....	173
<b>Figure 65</b> : Abondance moyenne des épidermes d' <i>Indigofera semitrijuga</i> dans les fèces en fonction des sites.....	174
<b>Figure 66</b> : Abondance moyenne des épidermes de <i>Stipagrostis acutiflora</i> dans les fèces en fonction des sites.....	176

<b>Figure 67</b> : Abondance moyenne des épidermes de <i>Boerhaavia repens</i> dans les fèces en fonction des sites.....	177
<b>Figure 68</b> : Abondance moyenne des épidermes de <i>Heliotropium ramosissimum</i> dans les fèces en fonction des sites.....	179
<b>Figure 69</b> : Abondance moyenne des épidermes non déterminés dans les fèces en fonction des sites.....	180
<b>Figure 70</b> : Abondance moyenne des épidermes de gousses non déterminées dans les fèces en fonction des sites.....	181
<b>Figure 71</b> : Schéma de synthèse des rôles du dromadaire dans la société des pasteurs nomades du PNBA.....	198
<b>Figure 72</b> : Directions empruntées par les groupes de dromadaire conduits par les bergers ou quelques membres de la famille.....	204
<b>Figure 73</b> : Carte des forages creusés le long limite est du Parc National du Banc d'Arguin pour la construction de la route Nouakchott- Nouadhibou .....	223

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1</b> : Bilan fourrager par région en tonnes de matières sèches.....	20
<b>Tableau 2</b> : Effectif du cheptel mauritanien par espèce et par willaya (région).....	22
<b>Tableau 3</b> : Typologie des systèmes d'élevage et de production (FAO/Banque Mondiale 2001).....	25
<b>Tableau 4</b> : Appréciation de la pluviométrie par les pasteurs nomades du PNBA.....	69
<b>Tableau 5</b> : Variables et modalités de la typologie de la valeur fourragère scientifique.....	125
<b>Tableau 6</b> : Variables et modalités de la typologie de la valeur fourragère empirique.....	126
<b>Tableau 7</b> : Croisement de la typologie de valeur fourragère empirique et celle de la valeur alimentaire.....	140
<b>Tableau 8</b> : Contribution spécifique des espèces broutées dans le régime alimentaire des dromadaires sur les 5 sites.....	161
<b>Tableau 9</b> : Abondance moyenne du broutage de <i>Cyperus conglomeratus</i> en fonction des sites.....	162
<b>Tableau 10</b> : Comparaison des abondances moyennes du broutage de <i>Cyperus conglomeratus</i> en fonction des sites (Test Exact de Fisher).....	163
<b>Tableau 11</b> : Abondance moyenne du broutage de <i>Panicum turgidum</i> en fonction des sites.....	163
<b>Tableau 12</b> : Comparaison des abondances moyennes du broutage de <i>Panicum turgidum</i> en fonction des sites (Test Exact de Fisher).....	164
<b>Tableau 13</b> : Abondance moyenne du broutage d' <i>Indigofera semitrijuga</i> en fonction des sites.....	165
<b>Tableau 14</b> : Comparaison des abondances moyennes du broutage d' <i>Indigofera semitrijuga</i> en fonction des sites (Test Exact de Fisher).....	166
<b>Tableau 15</b> : Abondance moyenne du broutage de <i>Stipagrostis acutiflora</i> en fonction des sites.....	166
<b>Tableau 16</b> : Comparaison des abondances moyennes du broutage <i>Stipagrostis acutiflora</i> en fonction site (Test Exact de Fisher).....	167
<b>Tableau 17</b> : Abondance moyenne du broutage d' <i>Astragalus vogelii</i> en fonction des sites.....	168
<b>Tableau 18</b> : Abondance moyenne des épidermes des espèces broutées dans les crottes de dromadaires relevés sur chaque site.....	169
<b>Tableau 19</b> : Abondance moyenne des épidermes de <i>Cyperus conglomeratus</i> dans les fèces en fonction des sites.....	171
<b>Tableau 20</b> : Comparaison des abondances moyennes des épidermes de <i>Cyperus conglomeratus</i> dans les fèces en fonction des sites (Test Exact de Fisher).....	172
<b>Tableau 21</b> : Abondance moyenne des épidermes de <i>Panicum turgidum</i> dans les fèces en fonction des sites.....	172
<b>Tableau 22</b> : Comparaison des abondances moyennes des épidermes de <i>Panicum turgidum</i> dans les fèces en fonction en fonction des sites (Test Exact de Fisher).....	173
<b>Tableau 23</b> : Abondance moyenne des épidermes d' <i>Indigofera semitrijuga</i> dans les fèces en fonction des sites.....	174
<b>Tableau 24</b> : Comparaison des abondances moyennes des épidermes d' <i>Indigofera semitrijuga</i> dans les fèces en fonction des sites (Test Exact de Fisher).....	175
<b>Tableau 25</b> : Abondance moyenne des épidermes de <i>Stipagrostis acutiflora</i> dans les fèces en fonction des sites.....	175
<b>Tableau 26</b> : Comparaison des abondances moyennes des épidermes de <i>Stipagrostis acutiflora</i> dans les fèces en fonction des sites (Test Exact de Fisher).....	176
<b>Tableau 27</b> : Abondance moyenne des épidermes de <i>Boerhaavia repens</i> dans les fèces en fonction des	

sites.....	177
<b>Tableau 28</b> : Comparaison des abondances moyennes des épidermes de <i>Boerhaavia repens</i> dans les fèces en fonction des sites (Test Exact de Fisher).....	178
<b>Tableau 29</b> : Abondance moyenne des épidermes d' <i>Heliotropium ramosissimum</i> dans les fèces en fonction des sites.....	178
<b>Tableau 30</b> : Comparaison des abondances moyennes des épidermes de <i>Heliotropium ramosissimum</i> dans les fèces en fonction des sites (Test Exact de Fisher).....	179
<b>Tableau 31</b> : Abondance moyenne des épidermes non déterminées dans les fèces en fonction des sites.....	180
<b>Tableau 32</b> : Comparaison des abondances moyennes des épidermes de gousses non déterminées dans les fèces en fonction des sites (Test Exact de Fisher).....	181
<b>Tableau 33</b> : Bilan du régime alimentaire des dromadaires.....	182
<b>Tableau 34</b> : Découpage du temps (année) en saisons par les pasteurs nomades du PNBA.....	195
<b>Tableau 35</b> : Comptage des troupeaux, effectué par Sall, chef de secteur au PNBA, dans le cadre de la mission proposition de programme de visite médicale août 2000.....	199
<b>Tableau 36</b> : Estimation faite avec l'aide d'un nomade et d'un berger du PNBA en saison des pluies 2003 et saison sèche froide 2004.....	200

## LISTES DES PHOTOS

<b>Photo 1</b> : Dromadaire ( <i>C. dromedarius</i> ).....	33
<b>Photo 2</b> : Chameau de Bactriane ( <i>C.bactrianus</i> ).....	33
<b>Photo 3</b> : Imraguen dans les eaux du Banc d'Arguin.....	73
<b>Photo 4</b> : Pasteurs nomades au puits de Bouir déri .....	73
<b>Photo 5</b> : Tissage d'accessoires (rubans) de tentes par les femmes d'Arkeiss.....	197
<b>Photos 6 et 7</b> : Attribution de blé aux animaux faibles.....	205
<b>Photos 8 et 9</b> : Lanche de pêche et campements touristique du village d'Arkeiss (Cap Tafarit).....	207
<b>Photos 10 et 11</b> : conditions d'abreuvement : exhaure de l'eau à l'aide d'un <i>dellou</i> (oultre).....	208
<b>PLANCHE N° 1</b> : Puits du Parc National du Banc d'Arguin (PNBA) et ses environs.....	62
<b>PLANCHE N° 2</b> : Photos des épidermes des espèces fourragères du PNBA.....	153
<b>PLANCHE N° 3</b> : Forages creusés le long de l'axe routier Nouakchott- Nouadhibou à l'est du PNBA.....	224



# **ANNEXES**

## ANNEXE I

<b>Campements dans le Parc et ses environs immédiats</b>			
<b>Code de Familles et Nombre</b>	<b>Coordonnées géographiques</b>		<b>Localité</b>
14HKH	N 20° 04.880'	W 15° 52.606'	Rgueïtat
12 HLLMS	N 19° 04.510'	W 16° 06.670'	Afreïghalat
13 LKOW	N 20° 04.228'	W 15° 59.699'	Chami (nord- ouest)
1 Troupeau de bovins de Keur-Messène	N 20° 02.238'	W 15° 54.331'	Rgueïtat
11 HLSBA	N 20° 02.135'	W 16° 09.664'	Nkheila
12 MSLMS	N 20° 01.005'	W 15° 58.542'	Environ de Chami
8 HLDW2	N 19° 57.972'	W 15° 58.946'	Ejjeffiyat
9 HLDW1	N 19° 57.948'	W 15° 58.730'	Ejjeffiyat
10 HLHKH	N 19° 54.493'	W 15° 54.259'	Azeffâl
1 HKHAMOD	N 19° 45.922'	W 15° 54.606'	Naçri
3 GOBSB	N 19° 38.049'	W 16° 09.664'	Tijirit (Akoueïjat el Hamâr)
5 HLBD1	N 19° 37.615'	W 16° 02.405'	Tijirit (Akoueïjat el Hamâr)
6 HLBD2	N 19° 36.597'	W 16° 01.428'	Tijirit (Akoueïjat lfernan)
2 GBKAB	N 19° 35.359'	W 16° 01.016'	Tijirit (Akoueïjat lfernan)
4 HLAHB	N 19° 31.405'	W 16° 00.465'	Agneïtir
7 HLBEL	N 19° 25.826'	W 16° 02.250'	Agneïtir (Anagoum)

<b>Les puits du Parc National du Banc d'Arguin (PNBA) et ses environs</b>			
<b>Puits</b>	<b>Coordonnées géographiques</b>		
Hassi El mour	N 19° 23.489'	W 16° 08.773'	
Hassi Anagoum	N 19° 27.927'	W 16° 03.700'	
Hassi Tim- Brahim	N 19° 30.408'	W 15° 56.678'	
Hassi Naçri	N 19° 49.960'	W 15° 55.261'	
Bouir Déri	N 19° 37.754'	W 15° 56.823'	
Puits de N'kheila	N 20° 02.010'	W 15° 53.977'	
Chami	N 20° 03.561'	W 15° 58.085'	
Bir- el- Gareb	N 20° 37.565'	W 16° 14.714'	
El Kerekchi	Pas d'informations		
Bouir Tin-chi	Inaccessible à cause des dunes)		

<b>Forages construits le long de l'axe routier Nouakchott- Nouadhibou à l'est du PNBA</b>			
<b>Forage axe NKC-NDB</b>	<b>Coordonnées géographiques</b>		
Forage 1 de Tim- Brahim	N 19° 31.342'	W 15° 54.944'	
Forage 2 de Tim- Brahim	N 19° 33.359'	W 15° 58.273'	
3 Forage de Bouir Déri	N 19° 37.860'	W 15° 59.031'	
4 Forage de Naçri	N 19° 47.191'	W 15° 56.355'	
5 Forage de N'kheila 2	N 20° 04. 026'	W 15° 52.450'	
6 Forage F3 Oudeï Chragh	N 20° 30.752'	W 16° 03.252'	
7 Forage F4 Oued Chibka	N 20° 36.106'	W 16° 03.275'	
8 Forage F5 Oued Chibka	N 20° 48.201'	W 16° 07.450'	

## ANNEXE II : Transects et relevés

Transects réalisés entre octobre - novembre 2002 et Juillet - septembre 2003											
Transect 1		Transect 2		Transect 3		Transect 4		Transect 5		Transect 6	
N 20° 07' 14"	16° 15' 00"	N 20° 07' 14"	16° 15' 00"	N 20° 07' 14"	16° 15' 00"	N 20° 07' 14"	16° 15' 00"	N 19° 37' 36"	W 16° 21' 29"	N 19° 39' 11"	W 16° 15' 14"
N 20° 12' 52"	W 16° 12' 15"	N 20° 16' 58"	W 16° 11' 58"	N 20° 03' 41"	W 16° 06' 45"	N 20° 03' 39"	W 16° 12' 06"	N 19° 34' 30"	W 16° 23' 24"	N 19° 38' 26"	W 16° 15' 20"
N 20° 06' 30"	W 16° 11' 26"	N 20° 28' 10"	W 16° 13' 29"	N 20° 03' 38"	W 16° 05' 17"	N 19° 16' 09"	W 16° 15' 41"	N 19° 30' 12"	W 16° 24' 32"	N 19° 26' 45"	W 16° 20' 18"
N 20° 06' 18"	W 16° 09' 54"	N 20° 32' 41"	W 16° 09' 15"	N 20° 03' 29"	W 16° 04' 49"	N 19° 53' 41"	W 16° 13' 04"	N 19° 30' 02"	W 16° 23' 54"	N 19° 26' 29"	W 16° 20' 00"
N 20° 05' 57"	W 16° 08' 45"	N 20° 34' 09"	W 16° 08' 57"	N 20° 03' 25"	W 16° 02' 50"	N 19° 51' 02"	W 16° 11' 02"	N 19° 31' 43"	W 16° 22' 34"	N 19° 25' 40"	W 16° 19' 28"
N 20° 06' 04"	W 16° 08' 35"	N 20° 34' 54"	W 16° 08' 39"	N 20° 02' 50"	W 15° 58' 19"	N 19° 50' 19"	W 16° 10' 37"	N 19° 32' 41"	W 16° 21' 35"	N 19° 25' 23"	W 16° 18' 30"
N 20° 05' 26"	W 16° 06' 04"	N 20° 34' 07"	W 16° 08' 58"	N 19° 59' 04"	W 15° 57' 52"	N 19° 44' 10"	W 16° 16' 01"	N 19° 31' 43"	W 16° 20' 02"		
N 20° 05' 04"	W 16° 03' 51"	N 20° 35' 19"	W 16° 07' 12"	N 19° 58' 01"	W 15° 58' 36"	N 19° 43' 20"	W 16° 15' 14"	N 19° 49' 04"	W 16° 09' 18"		
N 20° 05' 01"	W 16° 01' 06"	N 20° 35' 38"	W 16° 06' 56"	N 20° 02' 00"	W 15° 53' 59'	N 19° 45' 05"	W 16° 13' 45"	N 19° 51' 20"	W 16° 06' 07"		
N 20° 03' 32"	W 15° 58' 06"	N 20° 36' 04"	W 16° 03' 17"	N 20° 04' 34"	W 15° 57' 53"	N 19° 47' 50"	W 16° 12' 58"	N 19° 55' 03"	W 16° 04' 06"		
		N 20° 37' 18"	W 15° 58' 03"	N 20° 08' 54"	W 15° 59' 51"	N 19° 47' 42"	W 16° 14' 22"				
		N 20° 48' 20"	W 16° 07' 45"	N 20° 10' 42"	W 15° 59' 39"						
		N 20° 45' 23"	W 16° 10' 17"	N 20° 11' 56"	W 15° 58' 35"						
		N 20° 44' 23"	W 16° 10' 34"	N 20° 13' 05"	W 16° 00' 47"						
		N 20° 43' 34"	W 16° 11' 37"	N 20° 12' 19"	W 16° 04' 38"						
		N 20° 43' 33"	W 16° 11' 40"	N 20° 08' 03"	W 16° 05' 36"						
		N 20° 41' 06"	W 16° 14' 41"	N 20° 06' 10"	W 16° 06' 49"						
		N 20° 38' 54"	W 16° 17' 14"	N 20° 07' 35"	W 16° 15' 22"						
		N 20° 37' 41"	W 16° 18' 00"								

Transects réalisés de la mi-septembre- novembre 2003 et de janvier- mars 2004									
Tansect 1		Transect 2		Transect 3		Transect 4		Transect 5	
N 19° 26,911'	W 16° 09,246'	N 20° 07,180'	W 16° 15,705'	N 20° 07,443'	W 16° 15,673'	N 20° 07,535'	W 16° 15,664'	N 20° 04,710'	W 16° 06,263'
N 19° 27,400'	W 16° 06,081'	N 20° 05,490'	W 16° 10,002'	N 20° 08,678'	W 16° 13,560'	N 20° 19,338'	W 16° 07,537'	N 20° 03,725'	W 16° 03,582'
N 19° 31,127'	W 16° 31,131'	N 20° 05,096'	W 16° 10,024'	N 20° 09,566'	W 16° 13,417'	N 20° 21,162'	W 16° 07,537'	N 20° 03,628'	W 16° 00,225'
N 19° 36,566'	W 16° 00,735'	N 20° 05,548'	W 16° 09,896'	N 20° 19,053'	W 16° 12,051'	N 20° 26,811'	W 16° 04,675'	N 20° 03,562'	W 15° 59,738'
N 19° 37,751'	W 15° 56,830'	N 20° 05,749'	W 16° 05,240'	N 20° 20,209'	W 16° 12,219'	N 20° 27,316'	W 16° 04,565'	N 20° 04,934'	W 15° 58,089'
N 19° 37,470'	W 15° 58,113'	N 20° 04,628'	W 16° 05,087'	N 20° 23,668'	W 16° 12,044'	N 20° 27,949'	W 16° 03,748'	N 20° 01,522'	W 19° 59,996'
N 19° 41,416'	W 15° 59,754'	N 20° 03,909'	W 16° 05,307'	N 20° 25,043'	W 16° 11,683'	N 20° 28,388'	W 16° 02,672'	N 20° 00,350'	W 19° 59,207'

N 19° 51,792'	W 15° 53,918'	N 20° 03,800'	W 16° 04,371'	N 20° 27,251'	W 16° 11,606'	N 20° 30,752'	W 16° 03,252'	N 19° 59,854'	W 15° 59,589'
N 19° 53,149'	W 15° 54,483'	N 20° 03,485'	W 16° 02,439'	N 20° 29,979'	W 16° 12,232'	N 20° 32,702'	W 16°03,457'	N 19° 56,320'	W 15° 57, 036'
N 19° 54,319'	W 15° 54,002'	N 20° 02,832'	W 16° 00,561'	N 20° 30,446'	W 16° 11,213'	N 20° 36,106'	W 16°03,275'	N 19° 54,493'	W 15° 54,746'
N 19° 57,212'	W 15° 54,543'	N 20° 02,759'	W 19° 59,912'	N 20° 31,998'	W 16° 09,497'	N 20° 36,135'	W 16° 04,933'	N 19° 49,960'	W 15° 55,261'
N 19° 57,972'	W 15° 58,946'	N 19° 57,767'	W 15° 57,315'	N 20° 31,541'	W 16° 07,113'	N 20° 36,211'	W 16° 02,886'	N 19° 45,922'	W 15° 54,606'
N 19° 58,091'	W 15° 58,884'	N 19° 57,426'	W 15° 56,245'	N 20° 32,789'	W 16° 09,303'	N 20° 36,751'	W 16° 00,885'		
N 20° 01,077'	W 19° 57,304'	N 19° 55,331'	W 15° 56,229'	N 20° 34,933'	W 16° 07,737'				
N 20° 01,005'	W 15° 58,542'	N 19° 54,860'	W 15° 56,214'	N 20° 35,993'	W 16° 07,263'				
				N 20° 36,196'	W 16° 04,729'				

<b>Transects réalisés de novembre- décembre 2005 dans le PNBA et ses environs</b>											
<b>Transect1</b>		<b>Transect 2</b>		<b>Transect 3</b>		<b>Transect 4</b>		<b>Transect 5</b>	<b>Transect 6</b>		
N 19° 50 943'	W 15° 56 305'	N 20° 45 344'	W 16° 09 658'	N 20° 05 477'	W 16° 09 769	N 20° 26 601'	W 16° 07 629'	N 20° 02 099'	W 16° 05 771'	N 19° 58 447'	W 16° 12 749'
N 19° 57 476'	W 15° 55 156'	N 20° 48 304'	W 16° 07 754'	N 20° 17 896'	W 16° 12 250'	N 20° 25 701'	W 16° 07 257'	N 20° 01 467'	W 16° 05 148'	N 19° 58 447'	W 16° 10 940'
N 20° 02 917'	W 16° 00 715'	N 20° 13 536'	W 16° 08 556'	N 20° 18 841'	W 16° 12 155'	N 20° 20 123'	W 16° 06 660'	N 20° 00 382'	W 16° 04 737'	N 19° 58 232'	W 16° 09 144'
N 20° 00 995'	W 16° 05 599'	N 20° 11 852'	W 16° 06 842'	N 20° 20 604'	W 16° 12 451'	N 20° 14 971'	W 16° 07 400'	N 19° 59 358'	W 16° 03 579'	N 19° 58 239'	W 16° 08 345'
N 20° 05 476'	W 16° 09 767'	N 20° 09 335'	W 16° 07 992'	N 20° 21 184'	W 16° 12 564'	N 20° 12 062'	W 16° 08 058'	N 19° 58 189'	W 16° 02 587'	N 19° 58 280'	W 16° 07 344'
N 20° 05 575'	W 16° 09 803'	N 20° 08 986'	W 16° 09 114'	N 20° 22 314'	W 16° 12 665'	N 20° 11 552'	W 16° 09 364'	N 19° 56 551'	W 16° 01 991'	N 19° 58 514'	W 16° 06 576'
N 20° 21 876'	W 16° 01 105'	N 20° 06 520'	W 16° 10 899'	N 20° 23 088'	W 16° 12 851'	N 20° 09 844'	W 16° 10 970'	N 19° 57 492'	W 16° 00 016'	N 19° 58 895'	W 16° 05 861'
N 20° 45 919'	W 16° 07 866'	N 20° 07 221'	W 16° 15 567'	N 20° 24 036'	W 16° 13 096'	N 20° 08 378'	W 16° 11 905'	N 19° 56 425'	W 150 58 001'	N 19° 59 388'	W 16° 04 772'
				N 20° 24 847'	W 16° 13 332'	N 20° 04 555'	W 16° 07 054'	N 19° 54 142'	W 15° 59 791'	N 20° 00 562'	W 16° 03 371'
				N 20° 26 255'	W 16° 13 692'	N 20° 03 870'	W 16° 06 585'	N 19° 53 132'	W 16° 00 060'	N 20° 01 216'	W 16° 01 350'
				N 20° 29 311'	W 16° 13 309'	N 20° 03 904'	W 16° 04 381'	N 19° 52 560'	W 16° 00 028'	N 20° 03 192'	W 15° 59 002'
				N 20° 30 303'	W 16° 12 240'	N 20° 04 554'	W 16° 06 817'	N 19° 50 785'	W 16° 02 619'	N 20° 03 008'	W 15° 57 311'
				N 20° 30 916'	W 16° 11 630'			N 19° 50 499'	W 16° 01 971'	N 20° 02 732'	W 15° 56 145'
				N 20° 31 151'	W 16° 11 365'			N 19° 52 560'	W 15° 59 825'	N 19° 33 476'	W 16° 09 138'
				N 20° 31 777'	W 16° 09 668'			N 19° 54 364'	W 15° 58 971'	N 19° 32 004'	W 16° 11 181'
				N 20° 32 825'	W 16° 09 630'			N 19° 57 997'	W 15° 58 554'	N 19° 31 573'	W 16° 11 814'
				N 20° 34 581'	W 16° 08 322'			N 20° 02 730'	W 15° 58 315'	N 19° 29 591'	W 16° 10 037'
				N 20° 35 394'	W 16° 07 171'			N 20° 03 165'	W 15° 59 083'	N 19° 29 335'	W 16° 09 054'
								N 20° 02 860'	W 16° 00 822'	N 19° 28 400'	W 16° 07 765'
										N 19° 27 400'	W 16° 06 081'

## ANNEXE II : Listes des espèces des relevés et leur type biologique

0003	<i>Abutilon</i>	<i>pannosum</i>	(Forster fil.) Schlecht.	Ch
0007	<i>Acacia</i>	<i>ehrenbergiana</i>	Hyane	MI
0018	<i>Acacia</i>	<i>raddiana</i>	(Savi) Brenan	NA
2707	<i>Acacia</i>	<i>tortilis</i>	(Forssk.) Hayne	ME
0016	<i>Acacia</i>	<i>tortilis ssp. raddiana</i>	(Savi) Brenan	NA
2045	<i>Aeluropus</i>	<i>lagopoides</i>	(L.) Trin. ex Thwaites	HE
0027	<i>Aerva</i>	<i>javanica</i>	(Burm. Fil.) Juss. ex Schultes	Ch
2963	<i>Anabasis</i>	<i>articulata</i>	(Forssk.) Moq.	Ch
3241	<i>Anabasis</i>	<i>sp.</i>		Ch
1710	<i>Anastatica</i>	<i>hierochuntia</i>	L.	Th
0080	<i>Aristida</i>	<i>mutabilis</i>	Trin. & Rupr.	HE
5042	<i>Arthrocnemum</i>	<i>perenne</i>	Zohry (Miller) A.J. Scott	Hy
5109	<i>Asphodelus</i>	<i>tenuifolius</i>	Cav.	Th
6227	<i>Asteriscus</i>	<i>vogelii</i>	?	Th
0088	<i>Astragalus</i>	<i>vogelii</i>	(Webb) Hutch	Th
5197	<i>Atractylis</i>	<i>sp.</i>		?
2966	<i>Atriplex</i>	<i>halimus</i>	L.	NA
0882	<i>Avicennia</i>	<i>germinans</i>	(L.) L.	MI
0093	<i>Balanites</i>	<i>aegyptiaca</i>	(L.) Delile	MI
3307	<i>Bassia</i>	<i>sp.</i>		Th
0905	<i>Boerhavia</i>	<i>repens</i>	L.	Th
0115	<i>Boscia</i>	<i>senegalensis</i>	(Pers.) Lam.	MI
0122	<i>Brachiaria</i>	<i>ramosa</i>	(L.) Stapf	?
3338	<i>Brachiaria</i>	<i>sp.</i>		?
2968	<i>Calligonum</i>	<i>polygonoides ssp. commosum</i>	(L'Hérit.) Sosk.	NA
0133	<i>Calotropis</i>	<i>procera</i>	Willd.	MI
2114	<i>Campanula</i>	<i>erinus</i>	L.	?
0137	<i>Capparis</i>	<i>decidua</i>	(Forssk.) Edgew.	MI
0143	<i>Cassia</i>	<i>italica</i>	(Miller) Lam. ex F. W. Andrews	Th
1853	<i>Caylusea</i>	<i>hexagyna</i>	(Forssk.) M.Green	Ch
3098	<i>Centropodia</i>	<i>forskalii</i>	(Vahl) Cope	HE
0167	<i>Chrozophora</i>	<i>senegalensis</i>	(Lam.) Juss. ex Spengel	Ch
2163	<i>Cistanche</i>	<i>phelypaea</i>	(L.) Coutinho	HE
0182	<i>Citrullus</i>	<i>colocynthis</i>	(L.) Schrad.	Th
0181	<i>Citrullus</i>	<i>lanatus</i>	(Thunb.) Matsumara & Nakai	Th
1658	<i>Cleome</i>	<i>amblyocarpa</i>	Barrate & Murbebeck	Th
1777	<i>Cleome</i>	<i>arabica</i>	L.	Ch
0177	<i>Cocculus</i>	<i>pendulus</i>	(J. R. Forster) Diels	LI
2969	<i>Coelachyrum</i>	<i>brevifolium</i>	Hochst. & Nees	Th
0198	<i>Convolvulus</i>	<i>prostratus</i>	Forssk.	Th
0200	<i>Corchorus</i>	<i>depressus</i>	(L.) Stocks	Th
0203	<i>Corchorus</i>	<i>tridens</i>	L.	Th
2970	<i>Cornulaca</i>	<i>monacantha</i>	Del.	NA
2214	<i>Cressa</i>	<i>cretica</i>	L.	Th
0210	<i>Crotalaria</i>	<i>arenaria</i>	Benth.	Ch
1646	<i>Crotalaria</i>	<i>microphylla</i>	Vahl	?
2971	<i>Crotalaria</i>	<i>saharae</i>	Cosson	Th
0238	<i>Cymbopogon</i>	<i>schoenanthus</i>	(L.) Sprengel	HE
3507	<i>Cymbopogon</i>	<i>sp.</i>		HE

5045	<i>Cymodocea</i>	<i>nodosa</i>	(Ucria) Ascherson	Hy
1031	<i>Cyperus</i>	<i>conglomeratus</i>	Rottb.	HE
4972	<i>Cyperus</i>	<i>sp.</i>		HE
2281	<i>Dichanthium</i>	<i>foveolatum</i>	(Delile) Roberty	?
0326	<i>Eragrostis</i>	<i>tremula</i>	Hochst. ex Steudel	?
2972	<i>Eremobium</i>	<i>aegyptiacum</i>	(Spreng.) Asch.	Ch
0333	<i>Euphorbia</i>	<i>balsamifera</i>	Ait.	MI
1775	<i>Euphorbia</i>	<i>calyptrata</i>	Casson & Durieu	Th
2287	<i>Euphorbia</i>	<i>granulata</i>	Forsk. var. <i>granulata</i>	Th
1136	<i>Euphorbia</i>	<i>prostrata</i>	Ait.	?
0337	<i>Euphorbia</i>	<i>scordifolia</i>	Jacq.	Ch
1675	<i>Fagonia</i>	<i>arabica</i>	L.	Th
1632	<i>Fagonia</i>	<i>bruguieri</i>	DC.	Th
1760	<i>Fagonia</i>	<i>glutinosa</i>	Delile	Th
1142	<i>Fagonia</i>	<i>indica</i>	Burm. f.	Th
2973	<i>Fagonia</i>	<i>isotracha</i>	(Murb.) Ozenda & Quézel	Th
1761	<i>Fagonia</i>	<i>longispina</i>	Batt.	Th
3631	<i>Fagonia</i>	<i>sp.</i>		Th
0343	<i>Farsetia</i>	<i>stylosa</i>	R.Br.	Th
0362	<i>Gisekia</i>	<i>pharnacioides</i>	L.	Th
0365	<i>Glossonema</i>	<i>boveanum</i>	(Decne) Decne	?
2347	<i>Heliotropium</i>	<i>pterocarpum</i>	(DC. & A. DC.) Hochst. & 338	Th
0379	<i>Heliotropium</i>	<i>ramosissimum</i>	(Lehm.) DC.	Th
3713	<i>Heliotropium</i>	<i>sp.</i>		Th
1642	<i>Hydrocotyle</i>	<i>bonarien</i>	?	?
5218	<i>Hyoscyamus</i>	<i>muticus</i>	L.	Th
5217	<i>Hyoscyamus</i>	<i>sp.</i>		Th
2362	<i>Indigofera</i>	<i>argentea</i>	Burm.f.	Ch
1643	<i>Indigofera</i>	<i>semitrijuga</i>	Forssk.	HE
1644	<i>Indigofera</i>	<i>sessiliflora</i>	DC.	Th
3748	<i>Indigofera</i>	<i>sp.</i>		He
5476	<i>Kickxia</i>	<i>aegyptiaca</i>	Nabelek	Th
3772	<i>Kickxia</i>	<i>sp.</i>		Th
2402	<i>Lasiurus</i>	<i>scindicus</i>	Henrard	Ch
2975	<i>Launaea</i>	<i>arborescens</i>	(Batt.) Maire	NA
6064	<i>Launaea</i>	<i>resedifolia</i>	O. Kuntze	Th
0496	<i>Leptadenia</i>	<i>pyrotechnica</i>	(Forsk.) Decne	NA
0502	<i>Limeum</i>	<i>viscosum</i>	(Gay) Fenzl	Th
6453	<i>Lophochloa</i>	<i>phleoides</i>	?	?
2430	<i>Lotus</i>	<i>glinoides</i>	Del.	Th
1645	<i>Lotus</i>	<i>jolyi</i>	Batt.	Th
2977	<i>Lycium</i>	<i>intricatum</i>	Boiss.	Ch
0515	<i>Maerua</i>	<i>crassifolia</i>	Forssk.	ME
1734	<i>Mesembryanthemum</i>	<i>cryptanthum</i>	Hook.f.	Th
0539	<i>Moltkiopsis</i>	<i>ciliata</i>	(Forsk.) Johnst	Ch
1690	<i>Monsonia</i>	<i>nivea</i>	(Dec.) Dec.	Th
2978	<i>Morettia</i>	<i>canescens</i>	Boiss.	Ch
0545	<i>Morettia</i>	<i>philaena</i>	(Delile) DC.	Th
5196	<i>Nauplius</i>	<i>graveolens</i>	(Forssk.) Wikl.	Th
2979	<i>Neurada</i>	<i>procumbens</i>	L.	Th

2980	<i>Nitraria</i>	<i>retusa</i>	(Forssk.) Asch.	NA
2981	<i>Nucularia</i>	<i>perrini</i>	Batt.	Ch
0567	<i>Pancratium</i>	<i>trianthum</i>	Herb.	Ge
0573	<i>Panicum</i>	<i>laetum</i>	Kunth	Ch
0579	<i>Panicum</i>	<i>turgidum</i>	Forssk.	HE
5002	<i>Parietaria</i>	<i>sp.</i>		?
0597	<i>Pergularia</i>	<i>tomentosa</i>	L.	Ch
1897	<i>Polycarphaea</i>	<i>nivea</i>	(Aiton) Webb.	HE
5448	<i>Polycarpon</i>	<i>robbairea</i>	Ktze.	Th
2982	<i>Polygala</i>	<i>eriptera</i>	DC.	Th
0632	<i>Psoralea</i>	<i>plicata</i>	Delile	Ch
5643	<i>Pulicaria</i>	<i>alveolosa</i>	Batt. & Trab.	Th
0636	<i>Pulicaria</i>	<i>crispa</i>	(Forsk.) Benth. & Hooker	Th
2550	<i>Salsola</i>	<i>baryosma</i>	(Roem. & Schult.) Dandy	Ch
2984	<i>Salsola</i>	<i>longifolia</i>	Forssk.	Ch
4738	<i>Salsola</i>	<i>sp.</i>		Ch
0666	<i>Salvadora</i>	<i>persica</i>	L.	ME
4748	<i>Satureja</i>	<i>sp.</i>		?
0673	<i>Schouwia</i>	<i>thebaica</i>	Webb.	Th
5016	<i>Seetzenia</i>	<i>sp.</i>		Th
2985	<i>Sesuvium</i>	<i>portulacastrum</i>	(L.) L.	Ch
2986	<i>Sesuvium</i>	<i>sesuvioides</i>	(Fenzl) Verdcourt	Ch
2987	<i>Spartina</i>	<i>maritima</i>	(Curtis) Fernald	Hy
2988	<i>Sporobolus</i>	<i>virginicus</i>	(L.) Kunth	HE
2989	<i>Stipagrostis</i>	<i>acutiflora</i>	(Trin. & Rupr.) DeWint.	HE
2990	<i>Stipagrostis</i>	<i>ciliata</i>	(Desf.) de Winter	HE
5039	<i>Stipagrostis</i>	<i>plumosa</i>	L.	HE
0733	<i>Stipagrostis</i>	<i>pungens</i>	(Desf.) de Winter	HE
4822	<i>Stipagrostis</i>	<i>sp.</i>		HE
2991	<i>Suaeda</i>	<i>arguinensis</i>	Maire	NA
2601	<i>Suaeda</i>	<i>fruticosa</i>	Forsk. ex J.-F. Gmelin	NA
5043	<i>Suaeda</i>	<i>maritima</i>	(L.) Dumort.	Th
1788	<i>Suaeda</i>	<i>monodiana</i>	M.	Ch
4830	<i>Suaeda</i>	<i>sp.</i>		Ch
2603	<i>Suaeda</i>	<i>vermiculata</i>	Forssk.	NA
4843	<i>Tamarix</i>	<i>sp.</i>		MI
2993	<i>Tamarix</i>	<i>tenuifolia</i>	M. & Trab.	NA
1793	<i>Traganum</i>	<i>moquinii</i>	Webb ex Moq.	NA
2995	<i>Traganum</i>	<i>nudatum</i>	Del.	Ch
2572	<i>Trianthema</i>	<i>polysperm</i>	?	?
2996	<i>Tribulus</i>	<i>macropterus</i>	(Boiss) Maire	Th
0771	<i>Tribulus</i>	<i>terrestris</i>	L.	Th
0804	<i>Ziziphus</i>	<i>lotus</i>	(L.) Desf.	Na
5038	<i>Zostera</i>	<i>noltii</i>	Hornem.	Hy
2997	<i>Zygophyllum</i>	<i>simplex</i>	L.	HE
2998	<i>Zygophyllum</i>	<i>waterlotii</i>	M.	Ch

MG : Mégaphanérophytes    MI : Microphanérophytes    Ch : Chaméphyte    LI : Liane  
MA : Macrophanérophytes    NA : Nanophanérophytes    TH : Thérophytes    G : Géophyte  
ME : Mésophanérophytes    HE : Hémicryptophytes    Hy : Hydrophytes

## Relevés de la dition

N°r	Alt	Lat	Long	Année	Auteur	Lieu
168	-9	1922	1631	93	DIA	KHAWI Mauritanie
169	-9	1923	1632	93	DIA	CAP TIMIRIS Mauritanie
170	-9	1923	1631	93	DIA	Mauritanie
171	-9	1922	1628	93	DIA	Mauritanie
172	-9	1921	1628	93	DIA	EYZINAEH Mauritanie
173	-9	1930	1616	93	DIA	Mauritanie
174	-9	1937	1615	93	DIA	AZEFFAL Mauritanie
175	-9	1938	1615	93	DIA	AZEFFAL Mauritanie
176	-9	1944	1616	93	DIA	AZEFFAL Mauritanie
177	-9	1951	1623	93	DIA	ICHIKERFENE Mauritanie
178	-9	1950	1624	93	DIA	TIDRA Mauritanie
179	-9	1950	1624	93	DIA	Mauritanie
180	-9	1955	1614	93	DIA	TEN ALLOUL Mauritanie
181	-9	2001	1604	93	DIA	Mauritanie
182	-9	2031	1612	93	DIA	ECH-CHIBKA (oued)
184	-9	1954	1618	93	DIA	Mauritanie
185	-9	1957	1615	93	DIA	Mauritanie
186	-9	2002	1612	93	DIA	EL MOUNANE Mauritanie
187	-9	2002	1612	93	DIA	EL MOUNANE Mauritanie
188	-9	2002	1612	93	DIA	EL MOUNANE Mauritanie
189	-9	2007	1617	93	DIA	CAP TAGARIT Mauritanie
190	-9	1933	1624	93	DIA	TEYCHETT Mauritanie
191	-9	1933	1624	93	DIA	TEYCHETT Mauritanie
192	-9	1933	1623	93	DIA	TEYCHETT Mauritanie
193	-9	1933	1621	93	DIA	TEYCHETT Mauritanie
194	-9	1933	1620	93	DIA	Mauritanie
220	-9	1952	1622	94	DIA	KRACHI KERFENE
221	-9	1955	1618	94	DIA	Mauritanie
222	-9	1955	1618	94	DIA	Mauritanie
223	-9	2010	1608	94	DIA	Mauritanie
224	-9	2006	1610	94	DIA	AGUILAL Mauritanie
225	-9	2006	1616	94	DIA	AGUILAL Mauritanie
226	-9	2002	1611	94	DIA	NOUAFERD Mauritanie
227	-9	2002	1610	94	DIA	NOUAFERD Mauritanie
228	-9	2000	1611	94	DIA	Mauritanie
229	-9	1956	1613	94	DIA	Mauritanie
230	-9	1934	1624	94	DIA	TEYCHOTT Mauritanie
231	-9	1922	1632	94	DIA	RAS TIMIRIST Mauritanie
246	-9	1921	1616	94	DIA	Mauritanie
247	-9	1922	1616	94	DIA	Mauritanie
248	-9	1927	1617	94	DIA	MANATE Mauritanie
331	-9	1923	1627	94	DIA	RAS TIMIRIST Mauritanie
332	-9	1923	1632	94	DIA	RAS TIMIRIST Mauritanie
333	-9	1920	1630	94	DIA	ENTREE DU PNBA
334	-9	1920	1630	94	DIA	ENTREE DU PNBA
335	-9	1920	1630	94	DIA	ENTREE DU PNBA



336	-9	1920	1630	94	DIA	ENTREE DU PNBA
337	-9	1920	1630	94	DIA	ENTREE DU PNBA
338	-9	1920	1630	94	DIA	Mauritanie
339	-9	1920	1630	94	DIA	Mauritanie
340	-9	1920	1629	94	DIA	Mauritanie
341	-9	1920	1629	94	DIA	Mauritanie
342	-9	1920	1629	94	DIA	Mauritanie
343	-9	1921	1628	94	DIA	Mauritanie
344	-9	1921	1629	94	DIA	Mauritanie
345	-9	1922	1629	94	DIA	Mauritanie
346	-9	1921	1628	94	DIA	Mauritanie
347	-9	1922	1629	94	DIA	Mauritanie
348	-9	1922	1627	94	DIA	Mauritanie
349	-9	1922	1627	94	DIA	Mauritanie
354	-9	1922	1627	94	DIA	Mauritanie
355	-9	1921	1628	94	DIA	Mauritanie
356	-9	1922	1628	94	DIA	Mauritanie
357	-9	1939	1610	94	DIA	Mauritanie
358	-9	1931	1625	94	DIA	Mauritanie
359	-9	1932	1625	94	DIA	Mauritanie
360	-9	1933	1624	94	DIA	Mauritanie
361	-9	1933	1624	94	DIA	Mauritanie
362	-9	1933	1624	94	DIA	Mauritanie
363	-9	1933	1624	94	DIA	Mauritanie
364	-9	1933	1624	94	DIA	Mauritanie
365	-9	1933	1624	94	DIA	Mauritanie
366	-9	1933	1624	94	DIA	Mauritanie
367	-9	1933	1624	94	DIA	Mauritanie
368	-9	1933	1623	94	DIA	Mauritanie
369	-9	1933	1624	94	DIA	Mauritanie
370	-9	1933	1624	94	DIA	Mauritanie
371	-9	1931	1625	94	DIA	Mauritanie
372	-9	1930	1624	94	DIA	Mauritanie
373	-9	1930	1624	94	DIA	Mauritanie
374	-9	1932	1622	94	DIA	Mauritanie
375	-9	1932	1621	94	DIA	Mauritanie
376	-9	1932	1620	94	DIA	Mauritanie
531	-9	1920	1615	94	DE	AGNEITIR Mauritanie
532	-9	1920	1615	94	DE	AGNEITIR Mauritanie
533	-9	1920	1615	94	DE	AGNEITIR Mauritanie
534	-9	1920	1615	94	DE	AGNEITIR Mauritanie
535	-9	1920	1616	94	DE	AGNEITIR Mauritanie
536	-9	1921	1616	94	DE	AGNEITIR Mauritanie
537	-9	1920	1616	94	DE	AGNEITIR Mauritanie
538	-9	1922	1614	94	DE	AGNEITIR Mauritanie
539	-9	1922	1615	94	DE	AGNEITIR Mauritanie
540	-9	1923	1619	94	DE	AGNEITIR Mauritanie
541	-9	1922	1618	94	DE	AGNEITIR Mauritanie
542	-9	1922	1618	94	DE	AGNEITIR Mauritanie
543	-9	1922	1617	94	DE	AGNEITIR Mauritanie

544	-9	1923	1618	94	DE	AGNEITIR Mauritanie
545	-9	1926	1621	94	DE	AGNEITIR Mauritanie
579	-9	2041	1640	94	DE	CAP STE ANNE Mauritanie
580	-9	2042	1638	94	DE	CAP STE ANNE Mauritanie
581	-9	2033	1632	94	DE	POINTE ARGUIN
582	-9	2036	1605	94	DE	ECH-CHIBKA (oued)
583	-9	2036	1605	94	DE	ECH-CHIBKA (oued)
584	-9	2032	1603	94	DE	ECH-CHIBKA (oued)
585	-9	1949	1609	94	DE	AZEFFAL Mauritanie
586	-9	1947	1609	94	DE	AZEFFAL Mauritanie
587	-9	1947	1609	94	DE	AZEFFAL Mauritanie
588	-9	1945	1610	94	DE	AZEFFAL Mauritanie
589	-9	1947	1611	94	DE	AZEFFAL Mauritanie
677	-9	1921	1628	94	DIA	PNBA Mauritanie
683	-9	1957	1615	93	DIA	PNBA Mauritanie
1216	-9	2030	1612	04	COR	ECH-CHIBKA (oued)
1217	-9	2030	1612	04	COR	ECH-CHIBKA (oued)
1218	-9	1958	1559	04	COR	EJJEFFIYAT Mauritanie
1219	-9	1958	1558	04	COR	EJJEFFIYAT Mauritanie
1220	-9	2003	1602	04	COR	GRARET ZRA Mauritanie
1221	-9	2003	1602	04	COR	GRARET ZRA Mauritanie
1222	-9	2004	1605	04	COR	Mauritanie
1223	-9	1929	1602	04	COR	AGNEITIR Mauritanie
1224	-9	1929	1602	04	COR	AGNEITIR Mauritanie
1225	-9	2006	1610	04	COR	N'CHDOUDI (oued)
1226	-9	2006	1612	04	COR	N'CHDOUDI (oued)
1227	-9	1952	1607	02	COR	Mauritanie
1228	-9	1953	1607	02	COR	Mauritanie
1229	-9	1953	1607	02	COR	Mauritanie
1230	-9	1953	1605	02	COR	Mauritanie
1231	-9	1957	1559	02	COR	EJJEFFIYAT Mauritanie
1232	-9	1959	1558	02	COR	EJJEFFIYAT Mauritanie
1233	-9	2010	1559	02	COR	Mauritanie
1234	-9	2020	1612	02	COR	Mauritanie
1235	-9	2030	1612	02	COR	ECH-CHIBKA (oued)
1236	-9	2033	1610	02	COR	ECH-CHIBKA (oued)
1237	-9	2033	1609	02	COR	ECH-CHIBKA (oued)
1238	-9	2036	1608	02	COR	ECH-CHIBKA (oued)
1239	-9	2037	1604	02	COR	ECH-CHIBKA (oued)
1240	-9	1906	1607	02	COR	Mauritanie
1241	-9	1928	1604	02	COR	ANAGOUM Mauritanie
1242	-9	1929	1607	02	COR	Mauritanie
1243	-9	1931	1613	02	COR	SAHWATT EL ATTA
1244	-9	1934	1615	02	COR	GRARET EI MOUNA
1245	-9	1933	1610	02	COR	Mauritanie
1246	-9	1935	1609	02	COR	Mauritanie
1247	-9	1935	1615	02	COR	CHRIVIYA Mauritanie
1248	-9	1935	1605	02	COR	AKOUEIJAT HAMAR
1249	-9	1936	1604	02	COR	AKOUEIJAT HAMAR
1250	-9	1938	1615	02	COR	BGUENT/D'KHAL

1251	-9	1938	1601	02	COR	Mauritanie
1252	-9	1939	1603	02	COR	Mauritanie
1253	-9	1941	1607	02	COR	Mauritanie
1254	-9	2035	1609	02	COR	ECH-CHIBKAKA (oued)
1255	-9	1933	1610	02	COR	Mauritanie
1256	-9	1930	1624	02	COR	TEICHOTT Mauritanie
1257	-9	2005	1601	02	COR	ADEIM EL MARRAR
1258	-9	2005	1608	02	COR	NOUAFFERD Mauritanie
1259	-9	2006	1608	02	COR	N'CHDOUDI (oued)
1260	-9	2006	1610	02	COR	AGUILAL Mauritanie
1261	-9	2006	1611	02	COR	AGUILAL Mauritanie
1262	-9	2006	1612	02	COR	AGUILAL Mauritanie
1263	-9	2035	1609	02	COR	ECH-CHIBKAKA (oued)
1264	-9	2028	1613	02	COR	N'TABIYAT Mauritanie
1265	-9	2032	1609	02	COR	ECH-CHIBKA (oued)
1266	-9	2033	1609	02	COR	ECH-CHIBKA (oued)
1267	-9	2034	1609	02	COR	ECH-CHIBKA/AIMO
1268	-9	2034	1609	02	COR	ECH-CHIBKA (oued)
1269	-9	2034	1608	02	COR	ECH-CHIBKA (oued)
1270	-9	2034	1608	02	COR	ECH-CHIBKA (oued)
1271	-9	2035	1607	02	COR	ECH-CHIBKA (oued)
1272	-9	2035	1607	02	COR	ECH-CHIBKA (oued)
1273	-9	2036	1603	02	COR	ECH-CHIBKA (oued)
1274	-9	2037	1558	02	COR	ECH-CHIBKA (oued)
1275	-9	2037	1618	02	COR	ZIDINE oued Mauritanie
1276	-9	2038	1617	02	COR	ZIDINE oued Mauritanie
1277	-9	2041	1614	02	COR	ZIDINE oued Mauritanie
1278	-9	2043	1611	02	COR	ASKAF oued Mauritanie
1279	-9	2043	1611	02	COR	ASKAF oued Mauritanie
1280	-9	2044	1610	02	COR	ASKAF oued Mauritanie
1281	-9	2048	1607	02	COR	ASKAF oued Mauritanie
1282	-9	1958	1558	02	COR	EJJEFFIYAT Mauritanie
1283	-9	2003	1558	02	COR	CHAMI Mauritanie
1284	-9	2003	1602	02	COR	GRARET ZRA Mauritanie
1285	-9	2003	1604	02	COR	GRARET ZRA Mauritanie
1286	-9	2003	1605	02	COR	RGUEIB NOUAFFER
1287	-9	2003	1606	02	COR	Mauritanie
1288	-9	2004	1558	02	COR	Mauritanie
1289	-9	2007	1615	02	COR	CAP TAGARIT Mauritanie
1290	-9	2008	1605	02	COR	EL WAFa (oued)Mauritanie
1291	-9	2009	1600	02	COR	ADEIM EL MARRAR
1292	-9	2010	1559	02	COR	Mauritanie
1293	-9	2012	1558	02	COR	Mauritanie
1294	-9	2012	1604	02	COR	CHILKHAT Mauritanie
1295	-9	2013	1600	02	COR	TAROUEL(oued)Mauritanie
1296	-9	1916	1615	02	COR	Mauritanie
1297	-9	1943	1615	02	COR	EL LEGGUE Mauritanie
1298	-9	1944	1616	02	COR	Mauritanie
1299	-9	1944	1616	02	COR	Mauritanie
1300	-9	1945	1613	02	COR	Mauritanie

1301	-9	1947	1614	02	COR	AZEFFAL Mauritanie
1302	-9	1948	1613	02	COR	AZEFFAL Mauritanie
1303	-9	1950	1610	02	COR	AZEFFAL Mauritanie
1304	-9	1951	1611	02	COR	AZEFFAL Mauritanie
1305	-9	1953	1613	02	COR	AZEFFAL Mauritanie
1306	-9	2003	1612	02	COR	FALAISE MORTE
1307	-9	1930	1624	02	COR	Mauritanie
1308	-9	1930	1624	02	COR	TEICHOTT Mauritanie
1309	-9	1931	1620	02	COR	BAIE SAINT JEAN
1310	-9	1932	1621	02	COR	RAS EL MAA Mauritanie
1311	-9	1934	1623	02	COR	DUNE COTIERE
1312	-9	1937	1621	02	COR	DUNE COTIERE
1313	-9	1949	1609	02	COR	GRARET AGOUIFA
1314	-9	1951	1606	02	COR	Mauritanie
1315	-9	1955	1604	02	COR	Mauritanie
1316	-9	1925	1619	02	COR	Mauritanie
1317	-9	1926	1620	02	COR	CORDON LITTORAL
1318	-9	1926	1620	02	COR	CORDON LITTORAL
1319	-9	1938	1615	02	COR	Mauritanie
1320	-9	1939	1615	02	COR	AZEFFAL Mauritanie
1321	-9	1927	1609	03	COR	L'REIYA Mauritanie
1322	-9	1937	1601	03	COR	AKOUEIJAT HAMAR
1323	-9	1937	1558	03	COR	TIJIRIT Mauritanie
1324	-9	1941	1600	03	COR	AGDIT SBA Mauritanie
1325	-9	1952	1554	03	COR	AZEFFAL Mauritanie
1326	-9	1954	1554	03	COR	AZEFFAL Mauritanie
1327	-9	1957	1555	03	COR	AZEFFAL Mauritanie
1328	-9	1958	1603	03	COR	AIN ZII Mauritanie
1329	-9	1959	1604	03	COR	TAGUILALET Mauritanie
1330	-9	2007	1616	03	COR	CAP TAGARIT Mauritanie
1331	-9	2008	1616	03	COR	CAP TAGARIT Mauritanie
1332	-9	2008	1609	03	COR	NOUAFFERD Mauritanie
1333	-9	2009	1614	03	COR	CAP TAGARIT Mauritanie
1334	-9	2009	1609	03	COR	CHILKHAT HADAD
1335	-9	2010	1613	03	COR	CAP TAGARIT Mauritanie
1336	-9	2010	1613	03	COR	CAP TAGARIT Mauritanie
1337	-9	1952	1606	03	COR	Mauritanie
1338	-9	1953	1605	03	COR	Mauritanie
1339	-9	1953	1607	03	COR	JREIK TAGUILALIT
1340	-9	1956	1602	03	COR	AZEFFAL Mauritanie
1341	-9	1959	1604	03	COR	TAGUILALIT Mauritanie
1342	-9	2001	1612	03	COR	EL MOUNANE Mauritanie
1343	-9	2007	1609	03	COR	CHILKHAT IGUNIST
1344	-9	2008	1610	03	COR	CHILKHAT IGUNIST
1345	-9	1951	1612	03	COR	DOUEIMIYA Mauritanie
1346	-9	2032	1609	03	COR	ECH-CHIBKA (oued)
1347	-9	2033	1609	03	COR	ECH-CHIBKA (oued)
1348	-9	2036	1607	03	COR	ECH-CHIBKA (oued)
1349	-9	2036	1605	03	COR	ECH-CHIBKA (oued)
1350	-9	1927	1606	03	COR	L'REIYA Mauritanie

1351	-9	1931	1613	03	COR	SIDI M'BAREK Mauritanie
1352	-9	1931	1613	03	COR	SIDI M'BAREK Mauritanie
1353	-9	1951	1613	03	COR	DOUEIMIYE Mauritanie
1354	-9	2007	1616	03	COR	CAP TAGARIT Mauritanie
1355	-9	2033	1612	03	COR	ECH-CHIBKA (oued)
1356	-9	2035	1608	03	COR	ECH-CHIBKA (oued)
1357	-9	1958	1612	03	COR	TEN ALLOUL Mauritanie
1358	-9	1959	1612	03	COR	TEN ALLOUL Mauritanie
1359	-9	2000	1611	03	COR	Mauritanie
1360	-9	2003	1610	03	COR	KHTEET CHOIL
1361	-9	2004	1611	03	COR	LIGAA IDA Mauritanie
1362	-9	2005	1611	03	COR	LIGAA IDA Mauritanie
1363	-9	2005	1610	03	COR	LIGAA IDA Mauritanie
1364	-9	2005	1611	03	COR	LIGAA IDA Mauritanie
1365	-9	2007	1608	03	COR	LIGAA IDA Mauritanie
1366	-9	2007	1608	03	COR	NOUAFFERD Mauritanie
1367	-9	2007	1609	03	COR	NOUAFFERD Mauritanie
1368	-9	2008	1610	03	COR	CHILKHAT IGUINIST
1369	-9	2009	1609	03	COR	CHILKHAT HADAD
1370	-9	2036	1605	03	COR	ECH-CHIBKA (oued)
1371	-9	1954	1556	03	COR	TIJIRIT Mauritanie
1372	-9	1956	1557	03	COR	TIJIRIT Mauritanie
1373	-9	2000	1600	03	COR	AIN EIR Mauritanie
1374	-9	2000	1559	03	COR	AIN EIR Mauritanie
1375	-9	2002	1554	03	COR	RGUEITAT Mauritanie
1376	-9	2004	1559	03	COR	CHAMI W. Mauritanie
1377	-9	2004	1600	03	COR	GRARET ZRA Mauritanie
1378	-9	2004	1604	03	COR	GRARET ZRA Mauritanie
1379	-9	2005	1606	03	COR	Mauritanie
1380	-9	2005	1558	03	COR	CHAMI Mauritanie
1381	-9	2007	1616	03	COR	CAP TAGARIT Mauritanie
1382	-9	1927	1605	03	COR	ANAGOUM env. Mauritanie
1383	-9	1927	1606	03	COR	L'REIYA Mauritanie
1384	-9	1931	1613	03	COR	SIDI M'BAREK Mauritanie
1385	-9	2001	1612	03	COR	EL MOUNANE Mauritanie
1386	-9	1958	1612	03	COR	Mauritanie
1387	-9	1959	1604	03	COR	TAGUILALET Mauritanie
1388	-9	2002	1605	03	COR	Mauritanie
1389	-9	2003	1557	03	COR	Mauritanie
1390	-9	2009	1609	03	COR	Mauritanie
1391	-9	2009	1609	03	COR	Mauritanie
1392	-9	1930	1612	03	COR	AGNEITIR
1393	-9	1931	1601	03	COR	AKOUEIJAT HAMAR
1394	-9	1953	1554	03	COR	NACRI N. Mauritanie
1395	-9	1954	1554	03	COR	TIJIRIT Mauritanie
1396	-9	1955	1555	03	COR	TIJIRIT Mauritanie
1397	-9	1957	1555	03	COR	TIJIRIT Mauritanie
1398	-9	2000	1555	03	COR	AZEFFAL Mauritanie
1399	-9	1954	1600	03	COR	AZEFFAL Mauritanie
1400	-9	1955	1600	03	COR	AZEFFAL Mauritanie

1401	-9	1957	1559	03	COR	EJJEFFIYAT Mauritanie
1402	-9	1958	1559	03	COR	EJJEFFIYAT Mauritanie
1403	-9	1958	1559	03	COR	EJJEFFIYAT Mauritanie
1404	-9	1958	1559	03	COR	EJJEFFIYAT Mauritanie
1405	-9	1957	1559	03	COR	EJJEFFIYAT Mauritanie
1406	-9	2032	1607	03	COR	ECH-CHIBKA(oued)
1407	-9	2036	1605	03	COR	ECH-CHIBKA (oued)
1408	-9	2034	1605	03	COR	ECH-CHIBKA (oued)
1409	-9	2036	1605	03	COR	ECH-CHIBKA (oued)
1410	-9	2036	1605	03	COR	ECH-CHIBKA (oued)
1411	-9	2003	1606	04	COR	Mauritanie
1412	-9	2019	1608	04	COR	Mauritanie
1413	-9	2020	1612	04	COR	TENOUDERET N.
1414	-9	2021	1608	04	COR	Gleib en- Neçrani
1415	-9	2027	1605	04	COR	ECH-CHIBKA (oued)
1416	-9	2027	1605	04	COR	ECH-CHIBKA (oued)
1417	-9	2028	1604	04	COR	ECH-CHIBKA oued
1418	-9	2028	1602	04	COR	ECH-CHIBKA (oued)
1419	-9	2028	1603	04	COR	ECH-CHIBKA (oued)
1420	-9	2036	1606	04	COR	ECH-CHIBKA (oued)
1421	-9	2037	1601	04	COR	AIMOU oued Mauritanie
1422	-9	2005	1610	04	COR	N'CHDOUDI (oued)
1423	-9	2006	1612	04	COR	N'CHDOUDI (oued)
1424	-9	1955	1556	04	COR	TIJIRIT Mauritanie
1425	-9	1955	1556	04	COR	TIJIRIT Mauritanie
1426	-9	1955	1557	04	COR	TIJIRIT Mauritanie
1427	-9	1956	1557	04	COR	TIJIRIT Mauritanie
1428	-9	1957	1556	04	COR	TIJIRIT Mauritanie
1429	-9	2003	1601	04	COR	ADEIM EL MARRAR
1430	-9	2003	1602	04	COR	GRARET ZRA Mauritanie
1431	-9	2003	1602	04	COR	GRARET ZRA Mauritanie
1432	-9	2004	1604	04	COR	RGUEIB NOUAFFER
1433	-9	2004	1605	04	COR	LIGAA IDA Mauritanie
1434	-9	2004	1606	04	COR	KHTET CHOIL Mauritanie
1435	-9	2005	1605	04	COR	RGUEIB NOUAFFER
1436	-9	2005	1610	04	COR	N'CHDOUDI (oued)
1437	-9	2005	1610	04	COR	N'CHDOUDI (oued)
1438	-9	2006	1605	04	COR	RGUEIB NOUAFFER
1439	-9	2007	1605	04	COR	GRARET NOUAFFER
1440	-9	1921	1608	04	COR	GHARD JRAD Mauritanie
1441	-9	1955	1556	04	COR	AZEFFAL Mauritanie
1443	-9	2003	1601	04	COR	ADEIM EL MARRAR
1444	-9	2004	1558	04	COR	CHAMI Mauritanie
1445	-9	1959	1556	04	COR	EJJEFFIYAT Mauritanie
1446	-9	2001	1559	04	COR	EIR Mauritanie
1447	-9	2003	1601	04	COR	ADEIM EL MARRAR
1448	-9	2003	1601	04	COR	ADEIM EL MARRA
1449	-9	2003	1602	04	COR	ADEIM EL MARRAR
1450	-9	2005	1553	04	COR	RGUEITAT Mauritanie
1451	-9	2005	1555	04	COR	Mauritanie

1452	-9	1957	1601	04	COR	Mauritanie
1453	-9	1959	1558	04	COR	Mauritanie
1454	-9	2001	1605	04	COR	Mauritanie
1455	-9	2003	1559	04	COR	CHAMI Mauritanie
1456	-9	2004	1556	04	COR	N'DEINT O/ DICK
1457	-9	2004	1552	04	COR	Mauritanie
1458	-9	2005	1609	04	COR	NCHDOUDI Mauritanie
1459	-9	2019	1612	04	COR	GLEIB EN NECRANI
1460	-9	2020	1613	04	COR	GLEIB EN NECRANI
1461	-9	2024	1612	04	COR	N'TEDAT TEN Mauritanie
1462	-9	2025	1612	04	COR	N'TABIYAT Mauritanie
1463	-9	2027	1613	04	COR	Mauritanie
1464	-9	2000	1559	04	COR	Mauritanie
1465	-9	2002	1559	04	COR	Mauritanie
1466	-9	2004	1605	04	COR	Mauritanie
1467	-9	2004	1605	04	COR	Mauritanie
1468	-9	1927	1605	03	COR	ANAGOUM Mauritanie
1476	5	1922	1630	85	JAO	CAP TIMIRIS Mauritanie
1477	15	1950	1615	85	JAO	AZEFFAL Mauritanie
1486	80	2039	1533	23	MON	TENEBROURER
1488	-9	2042	1535	23	MON	OGLA NTALFA Mauritanie
1498	48	1955	1534	23	MON	AKCHAR Mauritanie
1499	40	1943	1540	23	MON	AKCHAR plaine Mauritanie
1500	64	1930	1551	23	MON	AKCHAR Mauritanie
1501	26	1920	1550	23	MON	AKCHAR Mauritanie
1525	-9	2053	1554	23	MON	TASSIAT Mauritanie
1946	?	1951	1556	05	COR	TIJIRIT Mauritanie
1947	?	1957	1555	05	COR	TIJIRIT Mauritanie
1948	?	2003	1601	05	COR	CHAMI
1949	?	2001	1606	05	COR	Mauritanie
1950	?	2005	1610	05	COR	N'CHDOUDI
1951	?	2006	1610	05	COR	N'CHDOUDI
1952	?	2022	1601	05	COR	KHATT EL KLEIJANE
1953	?	2046	1608	05	COR	oued Zidine
1954	?	2045	1610	05	COR	oued Zidine
1955	?	2048	1608	05	COR	oued Zidine
1956	?	2014	1609	05	COR	DLO MATEI
1957	?	2012	1607	05	COR	DLO MATEI
1958	?	2009	1608	05	COR	CHILKHAT MOH HADAD
1959	?	2009	1609	05	COR	CHILKHAT MOH HADAD
1960	?	2007	1611	05	COR	AGUILAL
1961	?	2007	1616	05	COR	CAP TAFARIT
1962	?	2004	1603	05	COR	ADEIM EL MARRAR
1963	?	2005	1610	05	COR	N'CHDOUDI (oued)
1964	?	2018	1612	05	COR	N'TEDAT TEN
1965	?	2019	1612	05	COR	N'TEDAT TEN
1966	?	2021	1612	05	COR	N'TEDAT TEN
1967	?	2021	1613	05	COR	N'TEDAT TEN
1968	?	2022	1613	05	COR	N'TEDAT TEN
1969	?	2023	1613	05	COR	N'TEDAT TEN

1970	?	2024	1613	05	COR	N'TEDAT TEN
1971	?	2025	1613	05	COR	N'TEDAT TEN
1972	?	2026	1614	05	COR	N'TABIYAT
1973	?	2029	1613	05	COR	ECH-CHIBKA
1974	?	2030	1612	05	COR	ECH-CHIBKA
1975	?	2031	1612	05	COR	ECH-CHIBKA
1976	?	2031	1611	05	COR	ECH-CHIBKA
1977	?	2032	1610	05	COR	ECH-CHIBKA
1978	?	2033	1610	05	COR	ECH-CHIBKA
1979	?	2035	1608	05	COR	ECH-CHIBKA
1980	?	2035	1607	05	COR	ECH-CHIBKA
1981	?	2027	1608	05	COR	ECH-CHIBKA
1982	?	2026	1607	05	COR	ECH-CHIBKA
1983	?	2020	1607	05	COR	GLEIB EN NECRANI
1984	?	2015	1607	05	COR	DLO MATEI
1985	?	2012	1608	05	COR	AGUILAL Mauritanie
1986	?	2012	1609	05	COR	AGUILAL Mauritanie
1987	?	2010	1611	05	COR	AGUILAL Mauritanie
1988	?	2008	1612	05	COR	AGUILAL Mauritanie
1989	?	2005	1607	05	COR	Mauritanie
1990	?	2004	1607	05	COR	Mauritanie
1991	?	2002	1606	05	COR	Mauritanie
1992	?	2001	1605	05	COR	Mauritanie
1993	?	2000	1605	05	COR	Mauritanie
1994	?	1959	1604	05	COR	EJFFIYAT
1995	?	1958	1603	05	COR	EJFFIYAT
1996	?	1957	1602	05	COR	EJFFIYAT
1997	?	1957	1600	05	COR	EJFFIYAT
1998	?	1956	1558	05	COR	EJFFIYAT
1999	?	1954	1600	05	COR	AZEFFAL
2000	?	1953	1600	05	COR	AZEFFAL
2001	?	1952	1600	05	COR	AZEFFAL
2002	?	1951	1603	05	COR	AZEFFAL
2003	?	1950	1602	05	COR	AZEFFAL
2004	?	1953	1600	05	COR	AZEFFAL
2005	?	1954	1559	05	COR	AZEFFAL
2006	?	1958	1559	05	COR	EJJEFFIYAT
2007	?	2003	1558	05	COR	CHAMI
2008	?	2003	1559	05	COR	CHAMI
2009	?	2003	1601	05	COR	CHAMI
2010	?	2004	1604	05	COR	GRARET ZRA
2011	?	2004	1607	05	COR	KHATT ET CHOIL
2012	?	1958	1613	05	COR	ZALET TEN ALLOUL
2013	?	1958	1611	05	COR	ZALET TEN ALLOUL
2014	?	1958	1609	05	COR	ZALET TEN ALLOUL
2015	?	1958	1608	05	COR	Mauritanie
2016	?	1958	1607	05	COR	Mauritanie
2017	?	1959	1607	05	COR	EJJEFFIYAT
2018	?	1959	1606	05	COR	TAGUILALET
2019	?	1959	1605	05	COR	TAGUILALET



2020	?	2001	1603	05	COR	EJJEFFIYAT
2021	?	2001	1601	05	COR	EJJEFFIYAT
2022	?	2003	1559	05	COR	CHAMI
2023	?	2003	1557	05	COR	EJJEFFIYAT
2024	?	2003	1556	05	COR	EJJEFFIYAT
2025	?	1933	1609	05	COR	Mauritanie
2026	?	1932	1611	05	COR	Mauritanie
2027	?	1932	1612	05	COR	MEDINET SIDI M'BAREK
2028	?	1930	1610	05	COR	Mauritanie
2029	?	1929	1609	05	COR	Mauritanie
2030	?	1928	1608	05	COR	Mauritanie
2031	?	1927	1606	05	COR	L'REIYA

### ANNEXE III :Signalements écologiques pour le fichier Aminata

Descripteurs : 3 Latitude 4 Longitude 5 Année 6 Auteur 7 Lieu 8 Géomorphologie 9 Type d'habitat

COENON n° 1  
Le descripteur 3 Latitude offre 2.93 shannons  
(pour 11 classes)

Codes : 1910 1920 1930 1940 1950 2000 2010 2020 2030 2040 2050 Utiles Total  
Profil d'ensemble : 1 49 64 22 42 124 67 17 37 31 5 459 459

Fr. esp.	I. M.	1910	1920	1930	1940	1950	2000	2010	2020	2030	2040	2050	Utiles	Total
123	0.14	0	8	52	102	107	126	72	66	151	229	224	Capparis decidua M	
166	0.10	0	40	60	101	138	125	107	33	112	134	111	Maerua crassifolia	
123	0.12	0	84	35	68	98	135	61	22	141	193	299	Acacia tortilis.ra	
193	0.13	238	39	63	76	159	127	85	56	103	146	143	Panicum turgidum !	

i. m. moyenne = 0.121

COENON n° 2  
Le descripteur 3 Latitude offre 2.93 shannons  
(pour 11 classes)

Codes : 1910 1920 1930 1940 1950 2000 2010 2020 2030 2040 2050 Utiles Total  
Profil d'ensemble : 1 49 64 22 42 124 67 17 37 31 5 459 459

Fr. esp.	I. M.	1910	1920	1930	1940	1950	2000	2010	2020	2030	2040	2050	Utiles	Total
64	0.06	0	88	112	0	137	104	107	84	97	46	430	Farsetia stylosa T	
71	0.06	0	53	121	59	123	120	116	114	35	63	259	Heliotropium ramosissima	
35	0.07	0	0	82	0	0	201	98	154	106	42	262	Limeum viscosum Th	
39	0.05	0	48	129	0	28	133	141	208	64	38	235	Boerhavia repens T	
31	0.05	0	91	93	0	106	131	199	0	40	0	0	Neurada procumbens	
30	0.08	0	0	0	0	36	197	206	0	83	0	612	Seetzenia sp. Th	
30	0.06	0	219	191	0	0	86	114	90	0	49	306	Tribulus terrestris	
134	0.17	0	84	96	62	139	182	72	0	9	22	0	Cyperus conglomeratus	
126	0.11	0	74	34	132	95	123	114	257	108	35	146	Stipagrostis acutiflora	

i. m. moyenne = 0.079

COENON n° 3  
Le descripteur 3 Latitude offre 2.93 shannons  
(pour 11 classes)

Codes : 1910 1920 1930 1940 1950 2000 2010 2020 2030 2040 2050 Utiles Total  
Profil d'ensemble : 1 49 64 22 42 124 67 17 37 31 5 459 459

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

Fr. esp.	I. M.												
109	0.22	421	241	224	115	110	37	113	0	0	0	0	Euphorbia balsamifera
			+++	+++	.	.	---	.	--	---	---	.	
74	0.26	0	443	233	56	0	30	65	0	0	0	0	Zygophyllum waterlotii
			+++	+++	.	.	---	.	.	.	.	.	
122	0.13	0	46	53	17	107	82	219	133	153	73	75	Nucularia perrini
			--	--	--	.	.	+++	.	+	.	.	
67	0.08	0	70	139	187	163	94	143	40	0	22	0	Traganum nudatum !
			.	.	.	+	.	+	.	--	.	.	
10	0.03	0	0	0	0	0	222	274	0	0	0	0	Salsola sp. Ch
			.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	
28	0.12	0	502	231	224	0	13	0	0	0	0	0	Salvadora persica
			+++	++	.	.	--	.	.	.	.	.	
20	0.10	0	375	430	0	0	0	0	0	0	0	0	Nitraria retusa Na
			+++	+++	.	.	--	-	.	.	.	.	

i. m. moyenne = 0.136

#### COENON n° 4

Le descripteur 3 Latitude offre 2.93 shannons  
(pour 11 classes)

Codes : 1910 1920 1930 1940 1950 2000 2010 2020 2030 2040 2050 Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 1 49 64 22 42 124 67 17 37 31 5 459 459

Fr. esp.	I. M.												
6	0.03	0	468	239	0	182	0	0	0	0	0	0	Cymodocea nodosa H
			+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
11	0.04	0	255	261	0	199	34	0	0	0	135	0	Zostera noltii Hy
			.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	
14	0.04	0	335	205	0	78	26	49	0	89	106	0	Sesuvium portulacastrum
			++	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
9	0.04	0	416	0	0	486	41	0	0	0	0	0	Avicennia germinans
			++	.	.	++	.	.	.	.	.	.	

i. m. moyenne = 0.037

#### COENON n° 5

Le descripteur 3 Latitude offre 2.93 shannons  
(pour 11 classes)

Codes : 1910 1920 1930 1940 1950 2000 2010 2020 2030 2040 2050 Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 1 49 64 22 42 124 67 17 37 31 5 459 459

Fr. esp.	I. M.												
47	0.17	0	0	0	44	0	63	102	747	317	158	195	Fagonia sp. ! Th
			--	---	.	.	.	.	+++	+++	.	.	
126	0.11	0	74	34	132	95	123	114	257	108	35	146	Stipagrostis acutiflora
			.	.	.	.	+	.	+++	+++	--	.	
15	0.07	0	250	0	0	73	0	91	999	83	99	0	Centropodia forskalii
			+	.	.	.	--	.	+++	+++	.	.	
15	0.07	0	0	0	0	0	25	411	180	248	0	612	Fagonia isotricha
			.	.	.	.	.	+++	.	.	.	.	
3	0.02	0	624	0	0	364	0	0	0	0	0	0	Crotalaria arenaria
			+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
9	0.05	0	624	0	232	243	0	0	0	0	0	0	Indigofera argentea
			+++	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

i. m. moyenne = 0.082

#### COENON n° 6

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

**Le descripteur 3 Latitude offre 2.93 shannons  
(pour 11 classes)**

Codes :		1910	1920	1930	1940	1950	2000	2010	2020	2030	2040	2050	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		1	49	64	22	42	124	67	17	37	31	5	459	459
<b>Fr. esp.</b>	<b>I. M.</b>													
3	0.02	0	312	0	0	729	0	0	0	0	0	0	Indigofera sp.	He
3	0.02	0	312	0	0	729	0	0	0	0	0	0	Mesembryanthemum c	
12	0.04	0	390	60	0	273	62	57	0	0	0	0	Lycium intricatum	
20	0.05	0	328	143	0	109	93	69	0	0	0	0	Suaeda vermiculata	
6	0.03	0	156	0	348	546	62	0	0	0	0	0	Traganum moquinii	
11	0.03	0	170	196	0	298	101	0	0	0	0	0	Salsola baryosma c	
13	0.05	0	504	0	0	168	57	53	0	0	0	706	Zygophyllum simple	
2	0.02	0	0	0	0	999	0	0	0	0	0	0	Brachiaria sp.	
4	0.02	0	468	0	0	546	0	0	0	0	0	0	Suaeda arguinensis	
20	0.10	0	375	430	0	0	0	0	0	0	0	0	Nitraria retusa Na	

i. m. moyenne = 0.037

**COENON n° 7**

**Le descripteur 3 Latitude offre 2.93 shannons  
(pour 11 classes)**

Codes :		1910	1920	1930	1940	1950	2000	2010	2020	2030	2040	2050	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		1	49	64	22	42	124	67	17	37	31	5	459	459
<b>Fr. esp.</b>	<b>I. M.</b>													
9	0.03	0	0	0	0	121	206	228	0	0	0	0	Lotus glinoides Th	
4	0.01	0	0	0	0	0	185	343	0	0	0	0	Polycarpon robbair	
16	0.05	0	0	0	261	0	254	128	0	0	0	0	Euphorbia calyptrata	
10	0.04	0	0	0	0	0	333	69	0	0	0	0	Polygala erioptera	
17	0.04	0	0	0	0	129	174	242	0	0	87	0	Citrullus lanatus	
17	0.06	0	0	0	0	450	218	0	0	0	0	0	Hydrocotyle bonarien	
3	0.02	0	0	0	0	0	0	685	0	0	0	0	Caylusea hexagyna	
7	0.04	0	0	0	0	0	0	587	0	0	0	999	Morettia canescens	
2	0.01	0	0	0	0	0	0	685	0	0	0	0	Asphodelus tenuifolius	
2	0.01	0	0	0	0	0	0	685	0	0	0	0	Cleome arabica Ch	
2	0.01	0	0	0	0	0	0	685	0	0	0	0	Convolvulus prostratus	

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

2	0.01	0	0	0	0	0	0	685	0	0	0	0	Nauplius graveolens
31	0.05	0	91	93	0	106	131	199	0	40	0	0	Neurada procumbens
6	0.02	0	0	0	0	0	185	343	0	0	0	0	Lotus jolyi ! Th
2	0.01	0	0	0	0	0	370	0	0	0	0	0	Pulicaria crispa T
3	0.01	0	0	0	0	0	370	0	0	0	0	0	Rhynchosia minima
6	0.04	0	0	0	348	0	0	228	0	0	494	999	Abutilon pannosum
6	0.02	0	0	0	0	182	123	343	0	0	0	0	Hyoscyanus sp. ! T
2	0.01	0	0	0	0	0	185	343	0	0	0	0	Astericus vogelii
122	0.13	0	46	53	17	107	82	219	133	153	73	75	Nucularia perrini
			--	--	--	.	-	+++	.	+	.	.	

i. m. moyenne = 0.032

**COENON n° 8**

**Le descripteur 3 Latitude offre 2.93 shannons  
(pour 11 classes)**

**Codes : 1910 1920 1930 1940 1950 2000 2010 2020 2030 2040 2050 Utiles Total**  
**Profil d'ensemble : 1 49 64 22 42 124 67 17 37 31 5 459 459**

Fr. esp.	I. M.	1910	1920	1930	1940	1950	2000	2010	2020	2030	2040	2050	Utiles	Total	
122	0.13	0	46	53	17	107	82	219	133	153	73	75	459	459	Nucularia perrini
10	0.03	0	0	0	0	0	222	274	0	0	0	0	459	459	Salsola sp. Ch
31	0.05	0	91	93	0	106	131	199	0	40	0	0	459	459	Neurada procumbens
17	0.05	0	55	42	0	386	65	242	0	0	0	0	459	459	Pancratium trianthum
16	0.05	0	0	0	261	0	254	128	0	0	0	0	459	459	Euphorbia calyptrata
17	0.06	0	0	0	0	450	218	0	0	0	0	0	459	459	Hydrocotyle bonarien
27	0.07	0	104	0	0	40	96	355	0	92	0	0	459	459	Crotalaria saharae
12	0.05	0	0	0	0	0	185	57	0	310	0	999	459	459	Monsonia nivea Th
55	0.11	0	17	130	417	199	54	162	49	0	27	0	459	459	Cornulaca monacantha
3	0.01	0	0	0	0	0	247	228	0	0	0	0	459	459	Launaea arborescens
7	0.02	0	0	102	298	0	159	0	0	177	212	0	459	459	Fagonia glutinosa
10	0.04	0	94	0	0	219	37	411	0	0	0	0	459	459	Pergularia tomentosa
			.	.	.	.	.	+++	.	.	.	.			

i. m. moyenne = 0.057

**COENON n° 9**

**Le descripteur 3 Latitude offre 2.93 shannons**

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

(pour 11 classes)

Codes : 1910 1920 1930 1940 1950 2000 2010 2020 2030 2040 2050 Utiles Total  
Profil d'ensemble : 1 49 64 22 42 124 67 17 37 31 5 459 459

Fr. esp.	I. M.	1910	1920	1930	1940	1950	2000	2010	2020	2030	2040	2050	Utiles	Total
7	0.02	0	0	205	0	312	53	196	0	0	0	0	Aerva javanica	Ch
13	0.04	0	0	110	160	336	28	263	0	0	0	0	Calotropis procera	
17	0.06	0	0	0	0	450	218	0	0	0	0	0	Hydrocotyle bonarien	
43	0.10	0	109	150	291	305	86	0	0	0	34	0	Stipagrostis pungens	

i. m. moyenne = 0.057

COENON n° 10

Le descripteur 3 Latitude offre 2.93 shannons  
(pour 11 classes)

Codes : 1910 1920 1930 1940 1950 2000 2010 2020 2030 2040 2050 Utiles Total  
Profil d'ensemble : 1 49 64 22 42 124 67 17 37 31 5 459 459

Fr. esp.	I. M.	1910	1920	1930	1940	1950	2000	2010	2020	2030	2040	2050	Utiles	Total
4	0.02	0	468	0	0	273	93	0	0	0	0	0	Anastatica hierochuntia	
8	0.04	0	351	359	0	137	0	0	0	0	0	0	Calligonum polygonoides	
3	0.02	0	624	0	0	364	0	0	0	0	0	0	Polycarpha nivea	
4	0.02	0	468	0	0	546	0	0	0	0	0	0	Suaeda arguinensis	
5	0.02	0	375	143	0	219	74	0	0	0	0	0	Arthrocnemum perenne	
3	0.02	0	312	239	695	0	0	0	0	0	0	0	Leptadenia pyrotechnica	

i. m. moyenne = 0.022

COENON n° 11

Le descripteur 3 Latitude offre 2.93 shannons  
(pour 11 classes)

Codes : 1910 1920 1930 1940 1950 2000 2010 2020 2030 2040 2050 Utiles Total  
Profil d'ensemble : 1 49 64 22 42 124 67 17 37 31 5 459 459

Fr. esp.	I. M.	1910	1920	1930	1940	1950	2000	2010	2020	2030	2040	2050	Utiles	Total
3	0.02	0	312	0	0	0	0	457	0	0	0	0	Fagonia longispina	
2	0.01	0	468	0	0	0	0	343	0	0	0	0	Suaeda monodiana	C
3	0.01	0	312	0	0	364	0	228	0	0	0	0	Satureja sp.	

i. m. moyenne = 0.014

COENON n° 12

Le descripteur 3 Latitude offre 2.93 shannons  
(pour 11 classes)

Codes : 1910 1920 1930 1940 1950 2000 2010 2020 2030 2040 2050 Utiles Total  
Profil d'ensemble : 1 49 64 22 42 124 67 17 37 31 5 459 459

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

Fr. esp.	I. M.	1910	1920	1930	1940	1950	2000	2010	2020	2030	2040	2050	Utiles	Total
9	0.03	0	0	319	0	0	165	76	0	0	0	0		Gisekia pharmacioides
27	0.08	0	0	0	0	162	274	51	0	0	55	0		Indigofera semitrijuga

i. m. moyenne = 0.053

**COENON n° 13**  
**Le descripteur 3 Latitude offre 2.93 shannons**  
**(pour 11 classes)**

Codes : 1910 1920 1930 1940 1950 2000 2010 2020 2030 2040 2050 Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 1 49 64 22 42 124 67 17 37 31 5 459 459

Fr. esp.	I. M.	1910	1920	1930	1940	1950	2000	2010	2020	2030	2040	2050	Utiles	Total
3	0.01	0	0	0	0	0	247	228	0	0	0	0		Launaea arborescens
20	0.05	0	328	143	0	109	93	69	0	0	0	0		Suaeda vermiculata
20	0.10	0	375	430	0	0	0	0	0	0	0	0		Nitraria retusa Na
1	0.00	0	0	0	0	0	370	0	0	0	0	0		Dichanthium foveol.
1	0.00	0	0	0	0	0	370	0	0	0	0	0		Euphorbia prostratus
2	0.01	0	0	0	0	546	185	0	0	0	0	0		Salsola longifolia
3	0.01	0	0	0	0	0	247	228	0	0	0	0		Suaeda fruticosa N
3	0.01	0	312	239	0	0	123	0	0	0	0	0		Suaeda maritima Th

i. m. moyenne = 0.024

**COENON n° 14**  
**Le descripteur 3 Latitude offre 2.93 shannons**  
**(pour 11 classes)**

Codes : 1910 1920 1930 1940 1950 2000 2010 2020 2030 2040 2050 Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 1 49 64 22 42 124 67 17 37 31 5 459 459

Fr. esp.	I. M.	1910	1920	1930	1940	1950	2000	2010	2020	2030	2040	2050	Utiles	Total
4	0.02	0	0	179	0	820	0	0	0	0	0	0		Eremobium aegyptiaca
17	0.05	0	55	42	0	386	65	242	0	0	0	0		Pancratium trianthum
4	0.02	0	234	0	522	546	0	0	0	0	0	0		Tribulus macropterus
10	0.04	0	94	0	0	219	37	411	0	0	0	0		Pergularia tomentosa
1	0.01	0	0	0	0	999	0	0	0	0	0	0		Cleome amblyocarpa

i. m. moyenne = 0.029

**COENON n° 15**  
**Le descripteur 3 Latitude offre 2.93 shannons**  
**(pour 11 classes)**

Codes : 1910 1920 1930 1940 1950 2000 2010 2020 2030 2040 2050 Utiles Total

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

Profil d'ensemble :		1	49	64	22	42	124	67	17	37	31	5	459	459
<b>Fr. esp.</b>	<b>I. M.</b>													
6	0.03	0	0	0	348	0	62	0	0	620	247	0	Fagonia arabica Th	
12	0.05	0	0	0	0	0	185	57	0	310	0	999	Monsonia nivea Th	
1	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	999	0	0	Aristida mutabilis	
1	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	999	0	0	Corchorus depressu	
1	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	999	0	0	Corchorus tridens	
1	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	999	0	0	Euphorbia granulata	
1	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	999	0	0	Fagonia indica Th	
1	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	999	0	0	Kickxia sp. Th	
3	0.02	0	0	0	0	364	0	228	0	0	0	999	Centropodia fragil	
13	0.06	0	0	55	0	84	28	369	0	0	114	999	Stipagrostis ciliata	

i. m. moyenne = 0.021

**COENON n° 16**  
**Le descripteur 3 Latitude offre 2.93 shannons**  
 (pour 11 classes)

Codes :		1910	1920	1930	1940	1950	2000	2010	2020	2030	2040	2050	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		1	49	64	22	42	124	67	17	37	31	5	459	459
<b>Fr. esp.</b>	<b>I. M.</b>													
12	0.07	0	0	0	0	0	0	114	0	724	370	0	Cocculus pendulus	
2	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	620	740	0	Ziziphus lotus Na	
14	0.10	0	0	0	149	0	0	0	0	177	999	0	Boscia senegalensis	
6	0.04	0	0	0	0	0	62	0	0	207	740	999	Acacia ehrenbergiana	

i. m. moyenne = 0.055

**COENON n° 17**  
**Le descripteur 3 Latitude offre 2.93 shannons**  
 (pour 11 classes)

Codes :		1910	1920	1930	1940	1950	2000	2010	2020	2030	2040	2050	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		1	49	64	22	42	124	67	17	37	31	5	459	459
<b>Fr. esp.</b>	<b>I. M.</b>													
1	0.01	0	0	717	0	0	0	0	0	0	0	0	Brachiaria ramosa	
1	0.01	0	0	717	0	0	0	0	0	0	0	0	Euphorbia scordifolia	

i. m. moyenne = 0.006

**COENON n° 18**

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif



**Le descripteur 3 Latitude offre 2.93 shannons  
(pour 11 classes)**

Codes : 1910 1920 1930 1940 1950 2000 2010 2020 2030 2040 2050 Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 1 49 64 22 42 124 67 17 37 31 5 459 459

Fr. esp.	I. M.	1910	1920	1930	1940	1950	2000	2010	2020	2030	2040	2050	Utiles	Total
1	0.00	0	0	0	0	0	370	0	0	0	0	0	Fagonia	bruguieri
1	0.00	0	0	0	0	0	370	0	0	0	0	0	Lophochloa	phleoides
1	0.00	0	0	0	0	0	370	0	0	0	0	0	Pulicaria	alveolosa
2	0.01	0	0	0	999	0	185	0	0	0	0	0	Atractylis	sp.
4	0.02	0	0	0	0	0	93	0	0	930	0	0	Chrozophora	senegalensis

i. m. moyenne = 0.010

**COENON n° 19  
Le descripteur 3 Latitude offre 2.93 shannons  
(pour 11 classes)**

Codes : 1910 1920 1930 1940 1950 2000 2010 2020 2030 2040 2050 Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 1 49 64 22 42 124 67 17 37 31 5 459 459

Fr. esp.	I. M.	1910	1920	1930	1940	1950	2000	2010	2020	2030	2040	2050	Utiles	Total
2	0.01	0	0	0	0	0	185	343	0	0	0	0	Astericus	vogelii
1	0.01	0	0	0	0	0	0	685	0	0	0	0	Parietaria	sp.

i. m. moyenne = 0.007

**COENON n° 20  
Le descripteur 3 Latitude offre 2.93 shannons  
(pour 11 classes)**

Codes : 1910 1920 1930 1940 1950 2000 2010 2020 2030 2040 2050 Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 1 49 64 22 42 124 67 17 37 31 5 459 459

Fr. esp.	I. M.	1910	1920	1930	1940	1950	2000	2010	2020	2030	2040	2050	Utiles	Total
2	0.01	0	0	0	0	0	185	343	0	0	0	0	Bassia	sp. ! Th
3	0.01	0	0	0	0	0	123	228	0	414	0	0	Kickxia	aegyptiaca

i. m. moyenne = 0.010

**COENON n° 21  
Le descripteur 3 Latitude offre 2.93 shannons  
(pour 11 classes)**

Codes : 1910 1920 1930 1940 1950 2000 2010 2020 2030 2040 2050 Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 1 49 64 22 42 124 67 17 37 31 5 459 459

Fr. esp.	I. M.	1910	1920	1930	1940	1950	2000	2010	2020	2030	2040	2050	Utiles	Total
1	0.01	0	0	0	0	999	0	0	0	0	0	0	Cymbopogon	schoenanthus
7	0.05	0	0	102	0	937	0	0	0	0	0	0	Suaeda	sp. Ch
1	0.01	0	0	0	0	999	0	0	0	0	0	0	Lasiurus	scindicus

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

i. m. moyenne = 0.020

**COENON n° 22**  
**Le descripteur 3 Latitude offre 2.93 shannons**  
**(pour 11 classes)**

Codes : 1910 1920 1930 1940 1950 2000 2010 2020 2030 2040 2050 Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 1 49 64 22 42 124 67 17 37 31 5 459 459

Fr. esp.	I. M.	1910	1920	1930	1940	1950	2000	2010	2020	2030	2040	2050	Utiles	Total
1	0.00	0	0	0	0	0	370	0	0	0	0	0	Eragrostis tremula	
12	0.03	0	156	239	0	0	62	228	0	0	0	0	Tamarix sp. Mi	
1	0.00	0	0	0	0	0	370	0	0	0	0	0	Panicum laetum Ch	

i. m. moyenne = 0.014

**COENON n° 1**  
**Le descripteur 4 Longitude offre 1.91 shannons**  
**(pour 8 classes)**

Codes : 1530 1540 1550 1600 1610 1620 1630 1640 Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 2 2 10 114 212 83 34 2 459 459

Fr. esp.	I. M.	1530	1540	1550	1600	1610	1620	1630	1640	Utiles	Total
123	0.14	0	187	0	180	111	18	0	0	Capparis decidua M	
166	0.13	0	138	55	150	113	47	0	0	Maerua crassifolia	
123	0.12	0	0	224	183	83	63	0	0	Acacia tortilis.ra	
193	0.15	238	238	166	138	113	40	7	0	Panicum turgidum !	

i. m. moyenne = 0.133

**COENON n° 2**  
**Le descripteur 4 Longitude offre 1.91 shannons**  
**(pour 8 classes)**

Codes : 1530 1540 1550 1600 1610 1620 1630 1640 Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 2 2 10 114 212 83 34 2 459 459

Fr. esp.	I. M.	1530	1540	1550	1600	1610	1620	1630	1640	Utiles	Total
64	0.05	0	0	0	132	129	43	0	0	Farsetia stylosa T	
71	0.06	0	646	65	147	107	39	38	0	Heliotropium ramosissimum	
35	0.05	0	0	131	184	111	0	0	0	Limeum viscosum Th	
39	0.03	0	0	118	103	139	43	0	0	Boerhavia repens T	
31	0.02	0	0	296	78	112	107	44	0	Neurada procumbens	
30	0.04	0	0	153	94	159	0	0	0	Seetzenia sp. Th	
30	0.03	0	0	153	54	123	147	0	0	Tribulus terrestris	

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

134	0.10	0	171	69	171	81	99	0	0	Cyperus conglomeratus
126	0.07	0	0	109	125	117	70	0	0	Stipagrostis acutiflora
					+++	---	---			
					+	+	-	---		

i. m. moyenne = 0.051

**COENON n° 3**  
**Le descripteur 4 Longitude offre 1.91 shannons**  
**(pour 8 classes)**

Codes : 1530 1540 1550 1600 1610 1620 1630 1640 Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 2 2 10 114 212 83 34 2 459 459

Fr. esp.	I. M.	1530	1540	1550	1600	1610	1620	1630	1640	Utiles	Total
109	0.15	0	0	0	22	83	223	211	0	Euphorbia balsamifera	
74	0.28	0	0	0	0	26	329	383	0	Zygophyllum waterlotii	
122	0.19	0	0	38	20	183	36	44	0	Nucularia perrini	
67	0.10	0	0	0	0	129	182	81	343	Traganum nudatum !	
10	0.02	0	0	0	0	217	0	0	0	Salsola sp. Ch	
28	0.13	0	0	0	0	15	494	48	0	Salvadora persica	
20	0.09	0	0	0	0	11	470	135	0	Nitraria retusa Na	

i. m. moyenne = 0.136

**COENON n° 4**  
**Le descripteur 4 Longitude offre 1.91 shannons**  
**(pour 8 classes)**

Codes : 1530 1540 1550 1600 1610 1620 1630 1640 Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 2 2 10 114 212 83 34 2 459 459

Fr. esp.	I. M.	1530	1540	1550	1600	1610	1620	1630	1640	Utiles	Total
6	0.04	0	0	0	0	0	184	900	0	Cymodocea nodosa H	
11	0.06	0	0	0	0	0	302	491	999	Zostera noltii Hy	
14	0.07	0	0	0	0	0	316	482	999	Sesuvium portulaca	
9	0.05	0	0	0	0	0	307	600	0	Avicennia germinans	

i. m. moyenne = 0.053

**COENON n° 5**  
**Le descripteur 4 Longitude offre 1.91 shannons**  
**(pour 8 classes)**

Codes : 1530 1540 1550 1600 1610 1620 1630 1640 Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 2 2 10 114 212 83 34 2 459 459

Fr. esp.	I. M.	1530	1540	1550	1600	1610	1620	1630	1640	Utiles	Total
47	0.07	0	0	0	69	180	0	0	0	Fagonia sp. ! Th	
126	0.07	0	0	109	125	117	70	0	0	Stipagrostis acutiflora	

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

15	0.03	·	·	·	·	+	+	-	---	·	Centropodia forskalii
		0	0	0	0	159	147	0	0	0	
15	0.03	·	·	·	·	27	202	·	·	·	Fagonia isotricha
		0	0	0	0	72	369	·	·	·	
3	0.01	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Crotalaria arenaria
		0	0	0	0	·	·	·	·	·	
9	0.03	·	·	·	·	·	48	430	·	·	Indigofera argentea
		·	·	·	·	·	·	+++	·	·	

i. m. moyenne = 0.040

#### COENON n° 6

Le descripteur 4 Longitude offre 1.91 shannons

(pour 8 classes)

Codes : 1530 1540 1550 1600 1610 1620 1630 1640 Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 2 2 10 114 212 83 34 2 459 459

Fr. esp.	I. M.	-----								
3	0.02	0	0	0	0	0	369	450	0	Indigofera sp. He
3	0.02	·	·	·	·	·	369	450	·	Mesembryanthemum c
12	0.04	·	·	·	·	36	230	563	·	Lycium intricatum
20	0.05	·	·	·	·	65	194	473	·	Suaeda vermiculata
6	0.02	·	·	·	·	36	369	225	·	Traganum moquinii
11	0.04	·	·	417	·	39	352	123	·	Salsola baryosma C
13	0.04	·	·	353	·	33	340	208	·	Zygophyllum simplex
2	0.01	·	·	·	·	0	553	·	·	Brachiaria sp.
4	0.02	·	·	·	·	·	277	675	·	Suaeda arguinensis
20	0.09	·	·	·	·	11	470	135	·	Nitraria retusa Na
		·	·	·	--	---	+++	·	·	

i. m. moyenne = 0.035

#### COENON n° 7

Le descripteur 4 Longitude offre 1.91 shannons

(pour 8 classes)

Codes : 1530 1540 1550 1600 1610 1620 1630 1640 Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 2 2 10 114 212 83 34 2 459 459

Fr. esp.	I. M.	-----								
9	0.02	0	0	0	0	192	61	0	0	Lotus glinoides Th
4	0.01	·	·	·	·	217	·	·	·	Polycarpon robbairea
16	0.02	·	·	·	101	162	·	·	·	Euphorbia calyptrata
10	0.02	·	·	459	81	152	·	·	·	Polygala erioptera
17	0.03	·	999	·	71	140	65	·	·	Citrullus lanatus

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

17	0.04	0	0	0	284	64	0	0	0	Hydrocotyle bonarien
3	0.01	0	0	0	0	217	0	0	0	Caylusea hexagyna
7	0.02	0	0	0	0	217	0	0	0	Morettia canescens
2	0.00	0	0	0	0	217	0	0	0	Asphodelus tenuifolius
2	0.00	0	0	0	0	217	0	0	0	Cleome arabica Ch
2	0.00	0	0	0	0	217	0	0	0	Convolvulus prostratus
2	0.00	0	0	0	0	217	0	0	0	Nauplius graveolens
31	0.02	0	0	296	78	112	107	44	0	Neurada procumbens
6	0.01	0	0	0	0	217	0	0	0	Lotus jolyi ! Th
2	0.00	0	0	0	0	217	0	0	0	Pulicaria crispa T
3	0.01	0	0	0	0	217	0	0	0	Rhynchosia minima
6	0.02	0	0	765	0	180	0	0	0	Abutilon pannosum
6	0.01	0	0	0	134	144	0	0	0	Hyoscyanus sp. ! T
2	0.00	0	0	0	0	217	0	0	0	Astericus vogelii
122	0.19	0	0	38	20	183	36	44	0	Nucularia perrini

i. m. moyenne = 0.022

**COENON n° 8**

**Le descripteur 4 Longitude offre 1.91 shannons**  
(pour 8 classes)

**Codes : 1530 1540 1550 1600 1610 1620 1630 1640 Utiles Total**  
**Profil d'ensemble : 2 2 10 114 212 83 34 2 459 459**

Fr. esp.	I. M.	1530	1540	1550	1600	1610	1620	1630	1640	Utiles	Total
122	0.19	0	0	38	20	183	36	44	0	Nucularia perrini	
10	0.02	0	0	0	0	217	0	0	0	Salsola sp. Ch	
31	0.02	0	0	296	78	112	107	44	0	Neurada procumbens	
17	0.03	0	0	270	0	166	98	0	0	Pancratium trianthum	
16	0.02	0	0	0	101	162	0	0	0	Euphorbia calytrap	
17	0.04	0	0	0	284	64	0	0	0	Hydrocotyle bonarien	
27	0.03	0	0	0	30	144	143	0	0	Crotalaria saharae	
12	0.02	0	0	383	134	126	0	0	0	Monsonia nivea Th	

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

55	0.06	0	0	0	29	126	191	0	0	Cornulaca monacantha
3	0.01	0	0	0	0	144	184	0	0	Launaea arborescens
7	0.01	0	0	0	58	186	0	0	0	Fagonia glutinosa
10	0.01	0	0	0	40	152	55	135	0	Pergularia tomentosa

i. m. moyenne = 0.040

**COENON n° 9**  
**Le descripteur 4 Longitude offre 1.91 shannons**  
 (pour 8 classes)

Codes :		1530	1540	1550	1600	1610	1620	1630	1640	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		2	2	10	114	212	83	34	2	459	459

Fr. esp.	I. M.	1530	1540	1550	1600	1610	1620	1630	1640	Utiles	Total
7	0.01	0	0	0	115	124	79	0	0	Aerva javanica	Ch
13	0.01	0	0	0	62	133	128	0	0	Calotropis procera	
17	0.04	0	0	0	284	64	0	0	0	Hydrocotyle bonarien	
43	0.06	0	534	427	150	45	154	31	0	Stipagrostis pungens	

i. m. moyenne = 0.030

**COENON n° 10**  
**Le descripteur 4 Longitude offre 1.91 shannons**  
 (pour 8 classes)

Codes :		1530	1540	1550	1600	1610	1620	1630	1640	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		2	2	10	114	212	83	34	2	459	459

Fr. esp.	I. M.	1530	1540	1550	1600	1610	1620	1630	1640	Utiles	Total
4	0.02	0	0	999	0	54	138	338	0	Anastatica hierochuntia	
8	0.04	0	0	999	0	0	277	338	0	Calligonum polygonoides	
3	0.02	0	0	0	0	0	184	900	0	Polycarpaea nivea	
4	0.02	0	0	0	0	0	277	675	0	Suaeda arguinensis	
5	0.02	0	0	0	0	43	221	540	0	Arthrocnemum perenne	
3	0.02	0	0	999	0	0	369	0	0	Leptadenia pyrotechnica	

i. m. moyenne = 0.023

**COENON n° 11**  
**Le descripteur 4 Longitude offre 1.91 shannons**  
 (pour 8 classes)

Codes :		1530	1540	1550	1600	1610	1620	1630	1640	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		2	2	10	114	212	83	34	2	459	459

Fr. esp.	I. M.	1530	1540	1550	1600	1610	1620	1630	1640	Utiles	Total
3	0.02	0	0	0	0	0	553	0	0	Fagonia longispina	

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

2	0.01	0	0	0	0	0	553	0	0	Suaeda monodiana C
3	0.01	0	0	0	0	72	369	0	0	Satureja sp.

i. m. moyenne = 0.012

**COENON n° 12**  
**Le descripteur 4 Longitude offre 1.91 shannons**  
 (pour 8 classes)

Codes : 1530 1540 1550 1600 1610 1620 1630 1640 Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 2 2 10 114 212 83 34 2 459 459

Fr. esp.	I. M.									
9	0.02	0	0	0	268	72	0	0	0	Gisekia pharmacioides
27	0.11	0	850	170	358	8	0	0	0	Indigofera semitrijuga

i. m. moyenne = 0.066

**COENON n° 13**  
**Le descripteur 4 Longitude offre 1.91 shannons**  
 (pour 8 classes)

Codes : 1530 1540 1550 1600 1610 1620 1630 1640 Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 2 2 10 114 212 83 34 2 459 459

Fr. esp.	I. M.									
3	0.01	0	0	0	0	144	184	0	0	Launaea arborescens
20	0.05	0	0	0	0	65	194	473	0	Suaeda vermiculata
20	0.09	0	0	0	0	11	470	135	0	Nitraria retusa Na
1	0.00	0	0	0	0	217	0	0	0	Dichanthium foveolatum
1	0.00	0	0	0	0	217	0	0	0	Euphorbia prostrata
2	0.01	0	0	0	0	108	277	0	0	Salsola longifolia
3	0.01	0	0	0	0	144	184	0	0	Suaeda fruticosa N
3	0.02	0	0	0	0	0	369	450	0	Suaeda maritima Th

i. m. moyenne = 0.023

**COENON n° 14**  
**Le descripteur 4 Longitude offre 1.91 shannons**  
 (pour 8 classes)

Codes : 1530 1540 1550 1600 1610 1620 1630 1640 Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 2 2 10 114 212 83 34 2 459 459

Fr. esp.	I. M.									
4	0.01	0	0	0	0	162	138	0	0	Eremobium aegyptiaca
17	0.03	0	0	270	0	166	98	0	0	Pancratium trianthum

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

4	0.01	0	0	0	0	108	277	0	0	Tribulus macropterus
10	0.01	0	0	0	40	152	55	135	0	Pergularia tomentosa
1	0.00	0	0	0	0	217	0	0	0	Cleome amblyocarpa

i. m. moyenne = 0.013

**COENON n° 15**

Le descripteur 4 Longitude offre 1.91 shannons  
(pour 8 classes)

Codes : 1530 1540 1550 1600 1610 1620 1630 1640 Utiles Total  
Profil d'ensemble : 2 2 10 114 212 83 34 2 459 459

Fr. esp.	I. M.									
6	0.01	0	0	0	201	108	0	0	0	Fagonia arabica Th
12	0.02	0	0	383	134	126	0	0	0	Monsonia nivea Th
1	0.00	0	0	0	403	0	0	0	0	Aristida mutabilis
1	0.00	0	0	0	403	0	0	0	0	Corchorus depressus
1	0.00	0	0	0	403	0	0	0	0	Corchorus tridens
1	0.00	0	0	0	403	0	0	0	0	Euphorbia granulata
1	0.00	0	0	0	403	0	0	0	0	Fagonia indica Th
1	0.00	0	0	0	403	0	0	0	0	Kickxia sp. Th
3	0.01	0	0	0	134	144	0	0	0	Centropodia fragil
13	0.03	0	999	0	31	150	85	0	0	Stipagrostis cilia

i. m. moyenne = 0.009

**COENON n° 16**

Le descripteur 4 Longitude offre 1.91 shannons  
(pour 8 classes)

Codes : 1530 1540 1550 1600 1610 1620 1630 1640 Utiles Total  
Profil d'ensemble : 2 2 10 114 212 83 34 2 459 459

Fr. esp.	I. M.									
12	0.02	0	0	0	0	198	46	0	0	Cocculus pendulus
2	0.00	0	0	0	0	217	0	0	0	Ziziphus lotus Na
14	0.03	0	999	0	29	186	0	0	0	Boscia senegalensis
6	0.01	0	0	0	134	144	0	0	0	Acacia ehrenbergiana

i. m. moyenne = 0.019

**COENON n° 17**

Le descripteur 4 Longitude offre 1.91 shannons

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif



(pour 8 classes)

Codes : 1530 1540 1550 1600 1610 1620 1630 1640 Utiles Total  
Profil d'ensemble : 2 2 10 114 212 83 34 2 459 459

Fr. esp.	I. M.									
1	0.01	0	0	0	0	0	553	0	0	Brachiaria ramosa
1	0.01	0	0	0	0	0	553	0	0	Euphorbia scordifolia

i. m. moyenne = 0.005

COENON n° 18

Le descripteur 4 Longitude offre 1.91 shannons

(pour 8 classes)

Codes : 1530 1540 1550 1600 1610 1620 1630 1640 Utiles Total  
Profil d'ensemble : 2 2 10 114 212 83 34 2 459 459

Fr. esp.	I. M.									
1	0.02	999	0	0	0	0	0	0	0	Fagonia bruguieri
		++								
1	0.02	999	0	0	0	0	0	0	0	Lophochloa phleoides
		++								
1	0.02	999	0	0	0	0	0	0	0	Pulicaria alveolosa
		++								
2	0.03	999	999	0	0	0	0	0	0	Atractylis sp.
		++	++							
4	0.02	999	0	0	0	162	0	0	0	Chrozophora senegalensis
		+								

i. m. moyenne = 0.021

COENON n° 19

Le descripteur 4 Longitude offre 1.91 shannons

(pour 8 classes)

Codes : 1530 1540 1550 1600 1610 1620 1630 1640 Utiles Total  
Profil d'ensemble : 2 2 10 114 212 83 34 2 459 459

Fr. esp.	I. M.									
2	0.00	0	0	0	0	217	0	0	0	Astericus vogelii
1	0.00	0	0	0	0	217	0	0	0	Parietaria sp.

i. m. moyenne = 0.004

COENON n° 20

Le descripteur 4 Longitude offre 1.91 shannons

(pour 8 classes)

Codes : 1530 1540 1550 1600 1610 1620 1630 1640 Utiles Total  
Profil d'ensemble : 2 2 10 114 212 83 34 2 459 459

Fr. esp.	I. M.									
2	0.00	0	0	0	0	217	0	0	0	Bassia sp. ! Th
3	0.01	0	0	999	134	72	0	0	0	Kickxia aegyptiaca

i. m. moyenne = 0.009

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

COENON n° 21  
 Le descripteur 4 Longitude offre 1.91 shannons  
 (pour 8 classes)

Codes : 1530 1540 1550 1600 1610 1620 1630 1640 Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 2 2 10 114 212 83 34 2 459 459

Fr. esp.	I. M.	1530	1540	1550	1600	1610	1620	1630	1640	Utiles	Total
1	0.01	0	0	0	0	0	553	0	0	Cymbopogon schoenanthus	
7	0.01	0	0	0	0	124	237	0	0	Suaeda sp. Ch	
1	0.00	0	0	0	0	217	0	0	0	Lasiurus scindicus	

i. m. moyenne = 0.008

COENON n° 22  
 Le descripteur 4 Longitude offre 1.91 shannons  
 (pour 8 classes)

Codes : 1530 1540 1550 1600 1610 1620 1630 1640 Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 2 2 10 114 212 83 34 2 459 459

Fr. esp.	I. M.	1530	1540	1550	1600	1610	1620	1630	1640	Utiles	Total
1	0.01	0	0	0	0	0	553	0	0	Eragrostis tremula	
12	0.03	0	0	0	0	72	323	113	0	Tamarix sp. Mi	
1	0.01	0	0	0	0	0	553	0	0	Panicum laetum Ch	

i. m. moyenne = 0.014

COENON n° 1  
 Le descripteur 5 Année offre 2.55 shannons  
 (pour 8 classes)

Codes : 1923 1985 1993 1994 2002 2003 2004 2005 Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 7 2 27 84 94 91 68 86 459 459

Fr. esp.	I. M.	1923	1985	1993	1994	2002	2003	2004	2005	Utiles	Total
123	0.11	53	0	28	18	139	90	137	148	Capparis decidua M	
166	0.13	40	0	31	43	147	85	81	164	Maerua crassifolia	
123	0.07	107	0	14	62	111	111	93	148	Acacia tortilis.ra	
193	0.11	204	0	79	57	99	84	98	163	Panicum turgidum !	

i. m. moyenne = 0.107

COENON n° 2  
 Le descripteur 5 Année offre 2.55 shannons  
 (pour 8 classes)

Codes : 1923 1985 1993 1994 2002 2003 2004 2005 Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 7 2 27 84 94 91 68 86 459 459

Fr. esp.	I. M.	1923	1985	1993	1994	2002	2003	2004	2005	Utiles	Total
64	0.13	0	0	0	68	8	150	42	267	Farsetia stylosa T	

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

71	0.14	185	0	48	46	---	+	107	57	+++	Heliotropium ramosissimum
35	0.09	0	0	0	0	---	---	202	135	+++	Limeum viscosum Th
39	0.09	0	0	44	42	---	++	220	17	+++	Boerhavia repens T
31	0.06	212	0	165	71	---	+	195	44	+++	Neurada procumbens
30	0.08	0	0	0	0	---	++	252	68	+++	Seetzenia sp. Th
30	0.06	219	0	57	128	---	+	168	0	+++	Tribulus terrestris
134	0.16	49	0	127	73	---	+	124	126	+++	Cyperus conglomeratus
126	0.20	0	0	40	69	---	+	84	155	+++	Stipagrostis acutiflora

i. m. moyenne = 0.112

**COENON n° 3**  
**Le descripteur 5 Année offre 2.55 shannons**  
**(pour 8 classes)**

		Codes : 1923	1985	1993	1994	2002	2003	2004	2005	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		7	2	27	84	94	91	68	86	459	459
<b>Fr. esp.</b>	<b>I. M.</b>	-----									
109	0.19	0	0	265	231	112	51	19	34	Euphorbia balsamiera	
74	0.21	0	0	+++	+++	66	20	9	29	Zygophyllum waterlotii	
122	0.10	54	376	56	40	112	87	77	188	Nucularia perrini	
67	0.09	0	685	304	106	131	30	30	119	Traganum nudatum !	
10	0.05	0	0	+++	0	0	0	0	534	Salsola sp. Ch	
28	0.09	0	0	304	312	122	0	0	0	Salvadora persica	
20	0.08	0	0	+	+++	49	0	0	0	Nitraria retusa Na	

i. m. moyenne = 0.119

**COENON n° 4**  
**Le descripteur 5 Année offre 2.55 shannons**  
**(pour 8 classes)**

		Codes : 1923	1985	1993	1994	2002	2003	2004	2005	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		7	2	27	84	94	91	68	86	459	459
<b>Fr. esp.</b>	<b>I. M.</b>	-----									
6	0.03	0	0	0	546	0	0	0	0	Cymodocea nodosa H	
11	0.05	0	0	309	447	0	0	0	0	Zostera noltii Hy	
14	0.05	0	0	486	273	105	0	0	0	Sesuvium portulaca	
9	0.06	0	999	567	243	0	0	0	0	Avicennia germinans	

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

i. m. moyenne = 0.050

**COENON n° 5**  
**Le descripteur 5 Année offre 2.55 shannons**  
**(pour 8 classes)**

Codes :		1923	1985	1993	1994	2002	2003	2004	2005	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		7	2	27	84	94	91	68	86	459	459
Fr. esp.	I. M.										
47	0.14	0	0	0	0	10	43	215	307	Fagonia sp. ! Th	
126	0.20	0	0	40	69	12	84	155	229	Stipagrostis acutiflora	
15	0.04	0	0	0	182	0	0	135	249	Centropodia forskalii	
15	0.04	0	0	113	0	0	135	90	285	Fagonia isotricha	
3	0.02	0	0	0	546	0	0	0	0	Crotalaria arenaria	
9	0.05	0	0	189	486	0	0	0	0	Indigofera argentea	

i. m. moyenne = 0.081

**COENON n° 6**  
**Le descripteur 5 Année offre 2.55 shannons**  
**(pour 8 classes)**

Codes :		1923	1985	1993	1994	2002	2003	2004	2005	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		7	2	27	84	94	91	68	86	459	459
Fr. esp.	I. M.										
3	0.03	0	0	999	0	0	0	0	0	Indigofera sp. He	
3	0.03	0	0	999	0	0	0	0	0	Mesembryanthemum c	
12	0.08	0	999	850	182	0	0	0	0	Lycium intricatum	
20	0.11	0	0	935	219	0	0	0	27	Suaeda vermiculata	
6	0.06	0	999	850	0	81	0	0	0	Traganum moquinii	
11	0.07	596	0	999	149	0	0	0	0	Salsola baryosma C	
13	0.05	504	0	523	210	0	116	0	0	Zygophyllum simplex	
2	0.02	0	0	999	0	0	0	0	0	Brachiaria sp.	
4	0.05	0	999	850	0	0	0	0	0	Suaeda arguinensis	
20	0.08	0	0	510	328	49	0	0	0	Nitraria retusa Na	

i. m. moyenne = 0.057

**COENON n° 7**  
**Le descripteur 5 Année offre 2.55 shannons**  
**(pour 8 classes)**

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

		Codes : 1923	1985	1993	1994	2002	2003	2004	2005	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		7	2	27	84	94	91	68	86	459	459
Fr. esp.	I. M.										
9	0.04	0	0	189	0	0	0	375	178	Lotus glinoides Th	
4	0.02	0	0	0	0	0	0	338	267	Polycarpon robbairea	
16	0.06	0	0	0	34	31	0	42	434	Euphorbia calyptrata	
10	0.04	0	0	0	0	0	50	135	374	Polygala erioptera	+++
17	0.05	386	0	0	0	29	30	199	283	Citrullus lanatus	+++
17	0.09	0	0	0	0	0	0	0	534	Hydrocotyle bonarien	++
3	0.02	0	0	0	0	0	0	675	0	Caylusea hexagyna	+++
7	0.03	0	0	0	0	0	0	289	305	Morettia canescens	++
2	0.01	0	0	0	0	0	0	675	0	Asphodelus tenuifolius	+
2	0.01	0	0	0	0	0	0	675	0	Cleome arabica Ch	
2	0.01	0	0	0	0	0	0	675	0	Convolvulus prostratus	+
2	0.01	0	0	0	0	0	0	675	0	Nauplius graveolens	+
31	0.06	212	0	165	71	0	195	44	155	Neurada procumbens	+
6	0.02	0	0	0	0	0	0	225	356	Lotus jolyi ! Th	++
2	0.01	0	0	0	0	0	0	0	534	Pulicaria crispa T	+
3	0.02	0	0	567	0	0	0	0	356	Rhynchosia minima	+
6	0.03	999	0	0	0	81	84	338	0	Abutilon pannosum	+
6	0.02	0	0	0	0	81	84	450	0	Hyoscyanus sp. ! T	+
2	0.01	0	0	0	0	0	0	675	0	Astericus vogelii	++
122	0.10	54	376	56	40	112	87	77	188	Nucularia perrini	+
					---				+++		

i. m. moyenne = 0.033

COENON n° 8  
Le descripteur 5 Année offre 2.55 shannons  
(pour 8 classes)

		Codes : 1923	1985	1993	1994	2002	2003	2004	2005	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		7	2	27	84	94	91	68	86	459	459
Fr. esp.	I. M.										
122	0.10	54	376	56	40	112	87	77	188	Nucularia perrini	+++
10	0.05	0	0	0	0	0	0	0	534	Salsola sp. ch	

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

31	0.06	212	0	165	71	0	195	44	+++	155	Neurada procumbens
17	0.03	0	0	200	129	0	148	40	++	157	Pancratium trianthum
16	0.06	0	0	0	34	31	0	42	+	434	Euphorbia calyptrata
17	0.09	0	0	0	0	0	0	0	+++	534	Hydrocotyle bonarien
27	0.05	0	0	315	61	18	187	75	+++	99	Crotalaria saharae
12	0.04	0	0	0	46	0	252	0	+	222	Monsonia nivea Th
55	0.10	0	417	124	70	231	0	37	+	136	Cornulaca monacantha
3	0.03	0	0	999	0	+++	0	0	---	0	Launaea arborescens
7	0.03	0	0	0	78	70	0	0	+	381	Fagonia glutinosa
10	0.02	0	0	170	109	49	101	0	++	213	Pergularia tomentosa

i. m. moyenne = 0.056

#### COENON n° 9

Le descripteur 5 Année offre 2.55 shannons  
(pour 8 classes)

Codes :		1923	1985	1993	1994	2002	2003	2004	2005	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		7	2	27	84	94	91	68	86	459	459
<b>Fr. esp.</b>	<b>I. M.</b>	-----									
7	0.02	0	0	243	78	70	0	0	305	+	Aerva javanica Ch
13	0.04	0	0	131	0	188	39	0	246	+	Calotropis procera
17	0.09	0	0	0	0	0	0	0	534	+	Hydrocotyle bonarien
43	0.05	305	999	158	64	79	94	63	137	+++	Stipagrostis pungens

i. m. moyenne = 0.052

#### COENON n° 10

Le descripteur 5 Année offre 2.55 shannons  
(pour 8 classes)

Codes :		1923	1985	1993	1994	2002	2003	2004	2005	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		7	2	27	84	94	91	68	86	459	459
<b>Fr. esp.</b>	<b>I. M.</b>	-----									
4	0.05	999	999	425	0	0	0	0	0	+	Anastatica hierochuntia
8	0.07	999	999	425	137	0	0	0	0	+	Calligonum polygonoides
3	0.04	0	999	0	182	0	0	0	0	+	Polycarpaea nivea
4	0.05	0	999	850	0	0	0	0	0	+	Suaeda arguinensis
5	0.05	0	999	0	328	0	0	0	0	+	Arthrocnemum perenne

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

3 0.03 999<sup>+++</sup> 0 999<sup>+</sup> 0 0 0 0 0 0 Leptadenia pyrotechnica  
 i. m. moyenne = 0.046

**COENON n° 11**  
 Le descripteur 5 Année offre 2.55 shannons  
 (pour 8 classes)

Codes : 1923 1985 1993 1994 2002 2003 2004 2005 Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 7 2 27 84 94 91 68 86 459 459

Fr. esp. I. M.  
 3 0.01 0 0 0 0 326 168 0 0 Fagonia longispina  
 2 0.01 0 0 0 0 488 0 0 0 Suaeda monodiana C  
 3 0.02 0 0 0 0 488<sup>+</sup> 0 0 0 Satureja sp.  
 ++

i. m. moyenne = 0.012

**COENON n° 12**  
 Le descripteur 5 Année offre 2.55 shannons  
 (pour 8 classes)

Codes : 1923 1985 1993 1994 2002 2003 2004 2005 Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 7 2 27 84 94 91 68 86 459 459

Fr. esp. I. M.  
 9 0.05 0 0 0 0 0 504 0 0 Gisekia pharmacioides  
 27 0.08 243 0 0 0 0 205<sup>+++</sup> 300 59 Indigofera semitrijuga  
 ++ +++

i. m. moyenne = 0.064

**COENON n° 13**  
 Le descripteur 5 Année offre 2.55 shannons  
 (pour 8 classes)

Codes : 1923 1985 1993 1994 2002 2003 2004 2005 Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 7 2 27 84 94 91 68 86 459 459

Fr. esp. I. M.  
 3 0.03 0 0 999 0 0 0 0 0 Launaea arborescens  
 20 0.11 0 0 935<sup>+++</sup> 219 0 0 0 27 Suaeda vermiculata  
 20 0.08 0 0 510<sup>+++</sup> 328<sup>+</sup> 49 0 0 0 Nitraria retusa Na  
 1 0.01 0 0 999<sup>+++</sup> 0<sup>+++</sup> 0 0 0 0 Dichanthium foveolatum  
 1 0.01 0 0 999 0 0 0 0 0 Euphorbia prostrata  
 2 0.02 0 999 850 0 0 0 0 0 Salsola longifolia  
 3 0.02 0 0 999 0 0 0 0 178 Suaeda fruticosa N  
 3 0.02 0 0 567<sup>++</sup> 364 0 0 0 0 Suaeda maritima Th  
 ++

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

i. m. moyenne = 0.037

**COENON n° 14**  
**Le descripteur 5 Année offre 2.55 shannons**  
**(pour 8 classes)**

Codes :		1923	1985	1993	1994	2002	2003	2004	2005	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		7	2	27	84	94	91	68	86	459	459
<b>Fr. esp.</b>	<b>I. M.</b>										
4	0.02	0	0	425	410	0	0	0	0	Eremobium aegyptiaca	
17	0.03	0	0	200	129	0	148	40	157	Pancratium trianthum	
4	0.02	0	0	425	410	0	0	0	0	Tribulus macropterus	
10	0.02	0	0	170	109	49	101	0	213	Pergularia tomentosa	
1	0.01	0	0	0	546	0	0	0	0	Cleome amblyocarpa	

i. m. moyenne = 0.021

**COENON n° 15**  
**Le descripteur 5 Année offre 2.55 shannons**  
**(pour 8 classes)**

Codes :		1923	1985	1993	1994	2002	2003	2004	2005	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		7	2	27	84	94	91	68	86	459	459
<b>Fr. esp.</b>	<b>I. M.</b>										
6	0.02	0	0	0	91	81	336	0	0	Fagonia arabica Th	
12	0.04	0	0	0	46	0	252	0	222	Monsonia nivea Th	
1	0.01	0	0	0	546	0	0	0	0	Aristida mutabilis	
1	0.01	0	0	0	546	0	0	0	0	Corchorus depressus	
1	0.01	0	0	0	546	0	0	0	0	Corchorus tridens	
1	0.01	0	0	0	546	0	0	0	0	Euphorbia granulata	
1	0.01	0	0	0	546	0	0	0	0	Fagonia indica Th	
1	0.01	0	0	0	546	0	0	0	0	Kickxia sp. Th	
3	0.02	0	0	0	0	0	0	0	534	Centropodia fragil	
13	0.04	504	0	131	0	38	0	208	246	Stipagrostis cilia	

i. m. moyenne = 0.015

**COENON n° 16**  
**Le descripteur 5 Année offre 2.55 shannons**  
**(pour 8 classes)**

Codes :		1923	1985	1993	1994	2002	2003	2004	2005	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		7	2	27	84	94	91	68	86	459	459

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif



<b>Fr. esp.</b>	<b>I. M.</b>									
12	0.03	0	0	142	0	122	168	0	178	Cocculus pendulus
2	0.01	0	0	850	0	0	0	0	267	Ziziphus lotus Na
14	0.03	468	0	121	78	174	108	48	38	Boscia senegalensis
6	0.02	0	0	0	91	81	0	0	356	Acacia ehrenbergiana

i. m. moyenne = 0.022

#### COENON n° 17

Le descripteur 5 Année offre 2.55 shannons  
(pour 8 classes)

Codes : 1923 1985 1993 1994 2002 2003 2004 2005 Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 7 2 27 84 94 91 68 86 459 459

<b>Fr. esp.</b>	<b>I. M.</b>									
1	0.01	0	0	999	0	0	0	0	0	Brachiaria ramosa
1	0.01	0	0	999	0	0	0	0	0	Euphorbia scordifolia

i. m. moyenne = 0.009

#### COENON n° 18

Le descripteur 5 Année offre 2.55 shannons  
(pour 8 classes)

Codes : 1923 1985 1993 1994 2002 2003 2004 2005 Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 7 2 27 84 94 91 68 86 459 459

<b>Fr. esp.</b>	<b>I. M.</b>									
1	0.01	999	0	0	0	0	0	0	0	Fagonia bruguieri
1	0.01	999	0	0	0	0	0	0	0	Lophochloa phleoides
1	0.01	999	0	0	0	0	0	0	0	Pulicaria alveolosa
2	0.03	999	0	0	0	0	0	0	0	Atractylis sp.
4	0.02	999	0	0	0	366	0	0	0	Chrozophora senegalensis

i. m. moyenne = 0.018

#### COENON n° 19

Le descripteur 5 Année offre 2.55 shannons  
(pour 8 classes)

Codes : 1923 1985 1993 1994 2002 2003 2004 2005 Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 7 2 27 84 94 91 68 86 459 459

<b>Fr. esp.</b>	<b>I. M.</b>									
2	0.01	0	0	0	0	0	675	0	0	Astericus vogelii
1	0.01	0	0	0	0	0	675	0	0	Parietaria sp.

i. m. moyenne = 0.009

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

COENON n° 20  
Le descripteur 5 Année offre 2.55 shannons  
(pour 8 classes)

Codes :		1923	1985	1993	1994	2002	2003	2004	2005	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		7	2	27	84	94	91	68	86	459	459
Fr. esp.	I. M.										
2	0.01	0	0	0	0	0	0	675	0	Bassia sp. ! Th	
3	0.02	0	0	0	0	0	0	675	0	Kickxia aegyptiaca	
								++			

i. m. moyenne = 0.015

COENON n° 21  
Le descripteur 5 Année offre 2.55 shannons  
(pour 8 classes)

Codes :		1923	1985	1993	1994	2002	2003	2004	2005	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		7	2	27	84	94	91	68	86	459	459
Fr. esp.	I. M.										
1	0.01	0	0	999	0	0	0	0	0	Cymbopogon schoenanthus	
7	0.03	0	0	729	234	70	0	0	0	Suaeda sp. Ch	
1	0.01	0	0	0	546	0	0	0	0	Lasiurus scindicus	

i. m. moyenne = 0.016

COENON n° 22  
Le descripteur 5 Année offre 2.55 shannons  
(pour 8 classes)

Codes :		1923	1985	1993	1994	2002	2003	2004	2005	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		7	2	27	84	94	91	68	86	459	459
Fr. esp.	I. M.										
1	0.01	0	0	999	0	0	0	0	0	Eragrostis tremula	
12	0.03	0	0	425	228	41	42	56	44	Tamarix sp. Mi	
1	0.01	0	0	999	0	0	0	0	0	Panicum laetum Ch	

i. m. moyenne = 0.017

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

COENON n° 1

Le descripteur 6 Auteur offre 1.11 shannons  
(pour 5 classes)

Codes : COR DE DIA JAO MON Utiles Total  
Profil d'ensemble : 339 26 85 2 7 459 459

Fr. esp.	I. M.						
123	0.09	128	43	13	0	53	Capparis decidua M
		+++	-	---	.	.	
166	0.12	122	138	10	0	40	Maerua crassifolia
		+++	.	---	.	.	
123	0.08	117	172	13	0	107	Acacia tortilis.ra
		+++	+	---	.	.	
193	0.06	111	110	48	0	204	Panicum turgidum !
		+++	.	---	.	+	

i. m. moyenne = 0.087

COENON n° 2

Le descripteur 6 Auteur offre 1.11 shannons  
(pour 5 classes)

Codes : COR DE DIA JAO MON Utiles Total  
Profil d'ensemble : 339 26 85 2 7 459 459

Fr. esp.	I. M.						
64	0.06	118	221	0	0	0	Farsetia stylosa T
		++	+	---	.	.	
71	0.04	116	124	23	0	185	Heliotropium ramosissimum
		++	.	---	.	.	
35	0.03	135	0	0	0	0	Limeum viscosum Th
		+++	.	---	.	.	
39	0.03	122	136	14	0	0	Boerhavia repens T
		++	.	---	.	.	
31	0.01	100	114	87	0	212	Neurada procumbens
		+++	.	---	.	.	
30	0.03	135	0	0	0	0	Seetzenia sp. Th
		+++	.	---	.	.	
30	0.04	95	412	18	0	219	Tribulus terrestris
		.	+++	-	.	.	
134	0.05	106	198	52	0	49	Cyperus conglomeratus
		+	++	---	.	.	
126	0.09	115	210	17	0	0	Stipagrostis acutiflora
		+++	+++	---	.	.	

i. m. moyenne = 0.042

COENON n° 3

Le descripteur 6 Auteur offre 1.11 shannons  
(pour 5 classes)

Codes : COR DE DIA JAO MON Utiles Total  
Profil d'ensemble : 339 26 85 2 7 459 459

Fr. esp.	I. M.						
109	0.14	57	275	228	0	0	Euphorbia balsamifera
		---	+++	+++	.	.	
74	0.19	33	286	321	0	0	Zygophyllum waterlotii
		---	+++	+++	.	.	

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

122	0.05	118	29	49	376	54	Nucularia perrini
		+++	-	---	.	.	
67	0.04	81	105	169	685	0	Traganum nudatum !
		--	.	++	+	.	
10	0.01	135	0	0	0	0	Salsola sp. Ch
		+	.	.	.	.	
28	0.09	34	820	154	0	0	Salvadora persica
		---	+++	.	.	.	
20	0.07	14	441	351	0	0	Nitraria retusa Na
		---	++	+++	.	.	

i. m. moyenne = 0.086

COENON n° 4

Le descripteur 6 Auteur offre 1.11 shannons  
(pour 5 classes)

Codes : COR DE DIA JAO MON Utiles Total  
Profil d'ensemble : 339 26 85 2 7 459 459

Fr. esp.	I. M.						
6	0.03	0	0	540	0	0	Cymodocea nodosa H
		---	.	+++	.	.	
11	0.06	0	160	491	0	0	Zostera noltii Hy
		---	.	+++	.	.	
14	0.04	29	252	347	0	0	Sesuvium portulaca
		---	.	+++	.	.	
9	0.06	0	0	420	999	0	Avicennia germinans
		---	.	+++	+++	.	

i. m. moyenne = 0.047

COENON n° 5

Le descripteur 6 Auteur offre 1.11 shannons  
(pour 5 classes)

Codes : COR DE DIA JAO MON Utiles Total  
Profil d'ensemble : 339 26 85 2 7 459 459

Fr. esp.	I. M.						
47	0.05	135	0	0	0	0	Fagonia sp. ! Th
		+++	.	---	.	.	
126	0.09	115	210	17	0	0	Stipagrostis acutiflora
		+++	+++	---	.	.	
15	0.03	90	588	0	0	0	Centropodia forskalii
		.	+++	-	.	.	
15	0.01	126	0	36	0	0	Fagonia isotricha
		.	.	.	.	.	
3	0.03	0	999	0	0	0	Crotalaria arenaria
		-	+++	.	.	.	
9	0.07	0	999	60	0	0	Indigofera argentea
		---	+++	.	.	.	

i. m. moyenne = 0.046

COENON n° 6

Le descripteur 6 Auteur offre 1.11 shannons  
(pour 5 classes)

Codes : COR DE DIA JAO MON Utiles Total  
Profil d'ensemble : 339 26 85 2 7 459 459

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

Fr. esp.	I. M.						
3	0.02	0	0	540	0	0	Indigofera sp. He
		-	.	++	.	.	
3	0.02	0	0	540	0	0	Mesembryanthemum c
		-	.	++	.	.	
12	0.08	0	0	450	999	0	Lycium intricatum
		---	.	+++	+++	.	
20	0.09	7	88	486	0	0	Suaeda vermiculata
		---	.	+++	.	.	
6	0.04	23	0	270	999	0	Traganum moquinii
		--	.	+++	.	.	
11	0.06	0	160	442	0	596	Salsola baryosma C
		---	.	+++	.	.	
13	0.04	31	679	166	0	504	Zygophyllum simplex
		---	+++	.	.	.	
2	0.01	0	0	540	0	0	Brachiaria sp.
		.	.	+	.	.	
4	0.04	0	0	270	999	0	Suaeda arguinensis
		---	.	+++	.	.	
20	0.07	14	441	351	0	0	Nitraria retusa Na
		---	++	+++	.	.	

i. m. moyenne = 0.047

#### COENON n° 7

Le descripteur 6 Auteur offre 1.11 shannons  
(pour 5 classes)

Codes : COR DE DIA JAO MON Utiles Total  
Profil d'ensemble : 339 26 85 2 7 459 459

Fr. esp.	I. M.						
9	0.01	120	0	60	0	0	Lotus glinoides Th
		.	.	.	.	.	
4	0.00	135	0	0	0	0	Polycarpon robbairea
		.	.	.	.	.	
16	0.01	127	0	34	0	0	Euphorbia calyptrata
		+	.	.	.	.	
10	0.01	135	0	0	0	0	Polygala erioptera
		+	.	.	.	.	
17	0.02	127	0	0	0	386	Citrullus lanatus
		+	.	-	.	.	
17	0.02	135	0	0	0	0	Hydrocotyle bonarien
		++	.	-	.	.	
3	0.00	135	0	0	0	0	Caylusea hexagyna
		.	.	.	.	.	
7	0.01	135	0	0	0	0	Morettia canescens
		.	.	.	.	.	
2	0.00	135	0	0	0	0	Asphodelus tenuifolius
		.	.	.	.	.	
2	0.00	135	0	0	0	0	Cleome arabica Ch
		.	.	.	.	.	
2	0.00	135	0	0	0	0	Convolvulus prostratus
		.	.	.	.	.	
2	0.00	135	0	0	0	0	Nauplius graveolens
		.	.	.	.	.	
31	0.01	100	114	87	0	212	Neurada procumbens
		.	.	.	.	.	

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

6	0.01	135	0	0	0	0	Lotus jolyi ! Th
2	0.00	135	0	0	0	0	Pulicaria crispa T
3	0.00	90	0	180	0	0	Rhynchosia minima
6	0.01	113	0	0	0	999	Abutilon pannosum
6	0.01	135	0	0	0	0	Hyoscyanus sp. ! T
2	0.00	135	0	0	0	0	Astericus vogelii
122	0.05	118	29	49	376	54	Nucularia perrini
		+++	-	---	.	.	

i. m. moyenne = 0.009

**COENON n° 8**

Le descripteur 6 Auteur offre 1.11 shannons  
(pour 5 classes)

Codes : COR DE DIA JAO MON Utiles Total  
Profil d'ensemble : 339 26 85 2 7 459 459

Fr. esp.	I. M.						
122	0.05	118	29	49	376	54	Nucularia perrini
		+++	-	---	.	.	
10	0.01	135	0	0	0	0	Salsola sp. Ch
		+					
31	0.01	100	114	87	0	212	Neurada procumbens
17	0.02	88	415	64	0	0	Pancratium trianthum
		+					
16	0.01	127	0	34	0	0	Euphorbia calyptrata
		+					
17	0.02	135	0	0	0	0	Hydrocotyle bonarien
		++					
27	0.01	95	131	120	0	0	Crotalaria saharae
12	0.01	124	147	0	0	0	Monsonia nivea Th
55	0.02	106	128	69	417	0	Cornulaca monacantha
3	0.02	0	0	540	0	0	Launaea arborescens
		-		++			
7	0.01	116	252	0	0	0	Fagonia glutinosa
10	0.01	95	0	162	0	0	Pergularia tomentosa
		.	.	.	.	.	

i. m. moyenne = 0.017

**COENON n° 9**

Le descripteur 6 Auteur offre 1.11 shannons  
(pour 5 classes)

Codes : COR DE DIA JAO MON Utiles Total  
Profil d'ensemble : 339 26 85 2 7 459 459

Fr. esp. I. M.

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

7	0.01	97	252	77	0	0	Aerva javanica Ch
13	0.01	125	0	42	0	0	Calotropis procera
17	0.02	135	0	0	0	0	Hydrocotyle bonarien
43	0.04	94	205	50	999	305	Stipagrostis pungens

i. m. moyenne = 0.018

#### COENON n° 10

Le descripteur 6 Auteur offre 1.11 shannons  
(pour 5 classes)

Codes : COR DE DIA JAO MON Utiles Total  
Profil d'ensemble : 339 26 85 2 7 459 459

Fr. esp.	I. M.	-----					
4	0.05	0	0	135	999	999	Anastatica hierochuntia
8	0.06	0	221	203	999	999	Calligonum polygonoides
3	0.04	0	0	180	999	0	Polycarpaea nivea
4	0.04	0	0	270	999	0	Suaeda arguinensis
5	0.05	0	0	324	999	0	Arthrocnemum perenne
3	0.02	0	0	360	0	999	Leptadenia pyrotechnica

i. m. moyenne = 0.043

#### COENON n° 11

Le descripteur 6 Auteur offre 1.11 shannons  
(pour 5 classes)

Codes : COR DE DIA JAO MON Utiles Total  
Profil d'ensemble : 339 26 85 2 7 459 459

Fr. esp.	I. M.	-----					
3	0.00	135	0	0	0	0	Fagonia longispina
2	0.00	135	0	0	0	0	Suaeda monodiana C
3	0.00	135	0	0	0	0	Satureja sp.

i. m. moyenne = 0.003

#### COENON n° 12

Le descripteur 6 Auteur offre 1.11 shannons  
(pour 5 classes)

Codes : COR DE DIA JAO MON Utiles Total  
Profil d'ensemble : 339 26 85 2 7 459 459

Fr. esp.	I. M.	-----					
9	0.01	135	0	0	0	0	Gisekia pharmacioides
27	0.03	130	0	0	0	243	Indigofera semitrijuga

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

i. m. moyenne = 0.018 ++ . -- . . .

COENON n° 13  
Le descripteur 6 Auteur offre 1.11 shannons  
(pour 5 classes)

Codes : COR DE DIA JAO MON Utiles Total  
Profil d'ensemble : 339 26 85 2 7 459 459

Fr. esp.	I. M.						
3	0.02	0	0	540	0	0	Launaea arborescens
		-	.	++	.	.	
20	0.09	7	88	486	0	0	Suaeda vermiculata
		---	.	+++	.	.	
20	0.07	14	441	351	0	0	Nitraria retusa Na
		---	++	+++	.	.	
1	0.01	0	0	540	0	0	Dichanthium foveolatum
		.	.	.	.	.	
1	0.01	0	0	540	0	0	Euphorbia prostrata
		.	.	.	.	.	
2	0.02	0	0	270	999	0	Salsola longifolia
		.	.	.	++	.	
3	0.01	45	0	360	0	0	Suaeda fruticosa N
		.	.	.	.	.	
3	0.02	0	0	540	0	0	Suaeda maritima Th
		-	.	++	.	.	

i. m. moyenne = 0.030

COENON n° 14  
Le descripteur 6 Auteur offre 1.11 shannons  
(pour 5 classes)

Codes : COR DE DIA JAO MON Utiles Total  
Profil d'ensemble : 339 26 85 2 7 459 459

Fr. esp.	I. M.						
4	0.03	0	999	135	0	0	Eremobium aegyptiaca
		--	+++	.	.	.	
17	0.02	88	415	64	0	0	Pancratium trianthum
		.	+	.	.	.	
4	0.03	0	999	135	0	0	Tribulus macropterus
		--	+++	.	.	.	
10	0.01	95	0	162	0	0	Pergularia tomentosa
		.	.	.	.	.	
1	0.01	0	999	0	0	0	Cleome amblyocarpa
		.	.	.	.	.	

i. m. moyenne = 0.019

COENON n° 15  
Le descripteur 6 Auteur offre 1.11 shannons  
(pour 5 classes)

Codes : COR DE DIA JAO MON Utiles Total  
Profil d'ensemble : 339 26 85 2 7 459 459

Fr. esp.	I. M.						
6	0.01	113	294	0	0	0	Fagonia arabica Th
		.	.	.	.	.	

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif



12	0.01	124	147	0	0	0	Monsonia nivea Th
1	0.01	0	999	0	0	0	Aristida mutabilis
1	0.01	0	999	0	0	0	Corchorus depressus
1	0.01	0	999	0	0	0	Corchorus tridens
1	0.01	0	999	0	0	0	Euphorbia granulata
1	0.01	0	999	0	0	0	Fagonia indica Th
1	0.01	0	999	0	0	0	Kickxia sp. Th
3	0.00	135	0	0	0	0	Centropodia fragil
13	0.01	115	0	42	0	504	Stipagrostis cilia

i. m. moyenne = 0.009

**COENON n° 16**

**Le descripteur 6 Auteur offre 1.11 shannons**  
(pour 5 classes)

Codes : COR DE DIA JAO MON Utiles Total  
**Profil d'ensemble : 339 26 85 2 7 459 459**

<b>Fr. esp.</b>	<b>I. M.</b>						
12	0.01	124	0	45	0	0	Cocculus pendulus
2	0.00	68	0	270	0	0	Ziziphus lotus Na
14	0.02	97	252	39	0	468	Boscia senegalensis
6	0.01	113	294	0	0	0	Acacia ehrenbergiana

i. m. moyenne = 0.009

**COENON n° 17**

**Le descripteur 6 Auteur offre 1.11 shannons**  
(pour 5 classes)

Codes : COR DE DIA JAO MON Utiles Total  
**Profil d'ensemble : 339 26 85 2 7 459 459**

<b>Fr. esp.</b>	<b>I. M.</b>						
1	0.01	0	0	540	0	0	Brachiaria ramosa
1	0.01	0	0	540	0	0	Euphorbia scordifolia

i. m. moyenne = 0.005

**COENON n° 18**

**Le descripteur 6 Auteur offre 1.11 shannons**  
(pour 5 classes)

Codes : COR DE DIA JAO MON Utiles Total  
**Profil d'ensemble : 339 26 85 2 7 459 459**

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

Fr. esp.	I. M.							
1	0.01	0	0	0	0	999		Fagonia bruguieri
							+	
1	0.01	0	0	0	0	999		Lophochloa phleoides
							+	
1	0.01	0	0	0	0	999		Pulicaria alveolosa
							+	
2	0.03	0	0	0	0	999		Atractylis sp.
							+++	
4	0.01	102	0	0	0	999		Chrozophora senegalensis

i. m. moyenne = 0.016

**COENON n° 19**  
**Le descripteur 6 Auteur offre 1.11 shannons**  
 (pour 5 classes)

Codes : COR DE DIA JAO MON Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 339 26 85 2 7 459 459

Fr. esp.	I. M.							
2	0.00	135	0	0	0	0		Astericus vogelii
1	0.00	135	0	0	0	0		Parietaria sp.

i. m. moyenne = 0.001

**COENON n° 20**  
**Le descripteur 6 Auteur offre 1.11 shannons**  
 (pour 5 classes)

Codes : COR DE DIA JAO MON Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 339 26 85 2 7 459 459

Fr. esp.	I. M.							
2	0.00	135	0	0	0	0		Bassia sp. ! Th
3	0.00	135	0	0	0	0		Kickxia aegyptiaca

i. m. moyenne = 0.002

**COENON n° 21**  
**Le descripteur 6 Auteur offre 1.11 shannons**  
 (pour 5 classes)

Codes : COR DE DIA JAO MON Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 339 26 85 2 7 459 459

Fr. esp.	I. M.							
1	0.01	0	0	540	0	0		Cymbopogon schoenanthus
7	0.03	19	757	231	0	0		Suaeda sp. Ch
		--	++					
1	0.01	0	999	0	0	0		Lasiurus scindicus

i. m. moyenne = 0.014

**COENON n° 22**  
**Le descripteur 6 Auteur offre 1.11 shannons**

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

(pour 5 classes)

Codes : COR DE DIA JAO MON Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 339 26 85 2 7 459 459

Fr. esp.	I. M.						
1	0.01	0	0	540	0	0	Eragrostis tremula
12	0.03	45	0	360	0	0	Tamarix sp. Mi
1	0.01	0	0	540	0	0	Panicum laetum Ch

i. m. moyenne = 0.013

COENON n° 1

Le descripteur 8 Géomorphologie offre 2.79 shannons

(pour 11 classes)

Codes : Butte Dalle S Dép. SA Lit S-C S dun f S-Caill Ep. sab. Fr. lit. Int. dun Lit ens. S A salé Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 5 3 19 1 64 42 43 16 66 71 8 338 459

Fr. esp.	I. M.													
116	0.16	117	97	107	291	100	35	61	0	132	160	0	Capparis decidua M	
149	0.12	45	227	107	0	110	70	79	43	127	118	0	Maerua crassifolia	
106	0.14	128	106	67	319	105	46	67	0	155	135	0	Acacia tortilis.ra	
158	0.14	86	143	79	0	127	97	50	13	130	114	27	Panicum turgidum !	

i. m. moyenne = 0.140

COENON n° 2

Le descripteur 8 Géomorphologie offre 2.79 shannons

(pour 11 classes)

Codes : Butte Dalle S Dép. SA Lit S-C S dun f S-Caill Ep. sab. Fr. lit. Int. dun Lit ens. S A salé Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 5 3 19 1 64 42 43 16 66 71 8 338 459

Fr. esp.	I. M.													
56	0.11	0	0	64	0	132	244	84	0	110	43	0	Farsetia stylosa T	
61	0.11	0	0	29	0	156	198	39	35	143	47	0	Heliotropium ramosissum	
35	0.07	0	0	0	0	91	230	90	0	146	68	0	Limeum viscosum Th	
35	0.09	0	0	51	0	136	299	45	0	88	54	0	Boerhavia repens T	

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

23	0.08	0	0	77	0	46	385	68	0	111	41	0	Neurada procumbens
		.	.	.	.	.	+++	.	.	.	.	.	.
30	0.09	0	0	59	0	0	322	131	0	119	79	0	Seetzenia sp. Th
		.	.	.	.	--	+++	.	.	.	.	.	.
21	0.05	0	0	85	0	201	192	112	0	49	45	0	Tribulus terrestris
		.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
105	0.16	258	0	85	0	161	92	97	40	146	32	0	Cyperus conglomeratus
		+	.	.	.	+++	.	.	.	++	---	-	.
107	0.13	190	0	83	0	94	188	96	0	120	76	0	Stipagrostis acutiflore
		.	.	.	.	.	+++	.	--	.	-	-	.

i. m. moyenne = 0.098

COENON n° 3  
Le descripteur 8 Géomorphologie offre 2.79 shannons  
(pour 11 classes)

Codes : Butte Dalle S Dép. SA Lit S-C S dun f S-Caill Ep. sab. Fr. lit. Int. dun Lit ens. S A salé Utiles Total  
Profil d'ensemble : 5 3 19 1 64 42 43 16 66 71 8 338 459

Fr. esp.	I. M.	Butte	Dalle	S	Dép.	SA	Lit S-C	S dun f	S-Caill	Ep. sab.	Fr. lit.	Int. dun	Lit ens.	S A salé	Utiles	Total
45	0.12	0	501	40	0	176	125	105	376	34	32	0	Euphorbia balsamifera			
		.	+	.	.	++	.	.	+++	--	--	.	.			
17	0.12	0	0	105	0	31	142	0	994	30	28	497	Zygophyllum waterlotii			
		.	.	.	.	.	.	.	+++	.	.	.	.			
105	0.18	0	0	119	322	40	215	105	80	44	141	121	Nucularia perrini			
		.	.	.	.	---	+++	.	.	---	++	.	.			
39	0.11	0	0	137	0	81	248	20	379	53	61	108	Traganum nudatum !			
		.	.	.	.	.	+++	-	+++	.	.	.	.			
10	0.08	0	0	0	0	0	724	0	0	0	48	0	Salsola sp. Ch			
		.	.	.	.	.	+++	.	.	.	.	.	.			
7	0.06	0	0	0	0	226	0	0	999	0	0	0	Salvadora persica			
		.	.	.	.	.	.	.	+++	.	.	.	.			
2	0.02	0	0	889	0	0	0	0	999	0	0	0	Nitraria retusa Na			
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			

i. m. moyenne = 0.098

COENON n° 4  
Le descripteur 8 Géomorphologie offre 2.79 shannons  
(pour 11 classes)

Codes : Butte Dalle S Dép. SA Lit S-C S dun f S-Caill Ep. sab. Fr. lit. Int. dun Lit ens. S A salé Utiles Total  
Profil d'ensemble : 5 3 19 1 64 42 43 16 66 71 8 338 459

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

Fr. esp.	I. M.	Butte	Dalle	S	Dép.	SA	Lit	S-C	S	dun	f	S-Caill	Ep.	sab.	Fr.	lit.	Int.	dun	Lit	ens.	S	A	salé	Utiles	Total	
2	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	999	0	0	0	0	0	0	999			Sesuvium portulacastrum	

i. m. moyenne = 0.007

COENON n° 5  
Le descripteur 8 Géomorphologie offre 2.79 shannons  
(pour 11 classes)

Codes : Butte Dalle S Dép. SA Lit S-C S dun f S-Caill Ep. sab. Fr. lit. Int. dun Lit ens. S A salé Utiles Total  
Profil d'ensemble : 5 3 19 1 64 42 43 16 66 71 8 338 459

47	0.17	288	0	0	0	11	377	100	0	44	122	0	Stipagrostis acutiflora
		.	.	.	.	---	+++	.	.	-	.	-	
107	0.13	190	0	83	0	94	188	96	0	120	76	0	Fagonia sp. ! Th
		.	.	.	.	.	+++	.	--	.	-	.	
10	0.05	0	0	0	0	0	322	157	0	0	190	0	Centropodia forskalii
		.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	
14	0.07	0	0	254	0	0	345	56	0	0	170	0	Fagonia isotricha
		.	.	.	.	-	++	.	.	-	.	.	

i. m. moyenne = 0.069

COENON n° 6  
Le descripteur 8 Géomorphologie offre 2.79 shannons  
(pour 11 classes)

Codes : Butte Dalle S Dép. SA Lit S-C S dun f S-Caill Ep. sab. Fr. lit. Int. dun Lit ens. S A salé Utiles Total  
Profil d'ensemble : 5 3 19 1 64 42 43 16 66 71 8 338 459

1	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	476	0	Suaeda vermiculata
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1	0.01	0	0	0	0	0	0	0	999	0	0	0	Traganum moquinii
		.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	
3	0.03	0	0	0	0	0	0	524	0	0	0	999	Zygophyllum simplex
		.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	
2	0.02	0	0	889	0	0	0	0	999	0	0	0	Nitraria retusa Na
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

i. m. moyenne = 0.007

COENON n° 7  
Le descripteur 8 Géomorphologie offre 2.79 shannons  
(pour 11 classes)

Codes : Butte Dalle S Dép. SA Lit S-C S dun f S-Caill Ep. sab. Fr. lit. Int. dun Lit ens. S A salé Utiles Total  
Profil d'ensemble : 5 3 19 1 64 42 43 16 66 71 8 338 459

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

Fr. esp.	I. M.												
8	0.03	0	0	0	0	132	201	98	0	0	179	0	Lotus glinoides Th
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	0.02	0	0	0	0	0	402	0	0	0	238	0	Polycarpon robbairea
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	0.05	0	0	119	0	35	322	52	0	102	95	0	Euphorbia calyptрата
		.	.	.	.	.	++	.	.	.	.	.	.
10	0.04	0	0	0	0	53	402	0	0	154	48	0	Polygala erioptera
		.	.	.	.	.	++	.	.	.	.	.	.
16	0.06	0	0	222	0	33	302	98	0	32	89	264	Citrullus lanatus
		.	.	.	.	.	++	.	.	.	.	.	.
17	0.10	0	0	0	0	373	237	0	0	0	0	0	Hydrocotyle bonarien
		.	.	.	.	+++	+	.	.	-	-	.	.
3	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	476	0	Caylusea hexagyna
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	++	.	.
7	0.04	0	0	0	0	0	230	0	0	0	340	0	Morettia canescens
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	++	.	.
2	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	476	0	Asphodelus tenuifolius
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
2	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	476	0	Cleome arabica Ch
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
2	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	476	0	Convolvulus prostratus
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
2	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	476	0	Nauplius graveolens
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
23	0.08	0	0	77	0	46	385	68	0	111	41	0	Neurada procumbens
		.	.	.	.	.	+++	.	.	.	.	.	.
6	0.03	0	0	0	0	0	402	131	0	0	159	0	Lotus jolyi ! Th
		.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
2	0.02	0	0	0	0	0	805	0	0	0	0	0	Pulicaria crispa T
		.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
2	0.02	0	0	0	0	0	805	0	0	0	0	0	Rhynchosia minima
		.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
5	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	102	381	0	Abutilon pannosum
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	++	.	.
6	0.02	0	0	0	0	176	0	131	0	85	159	0	Hyoscyanus sp. ! T
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

2	0.01	0	0	0	0	0	0	393	0	0	238	0	Astericus vogelii
105	0.18	0	0	119	322	40	215	105	80	44	141	121	Nucularia perrini
i. m. moyenne = 0.040													

**COENON n° 8**  
**Le descripteur 8 Géomorphologie offre 2.79 shannons**  
 (pour 11 classes)

Codes :		Butte	Dalle	S	Dép.	SA	Lit	S-C	S	dun	f	S-Caill	Ep.	sal.	Fr.	lit.	Int.	dun	Lit	ens.	S	A	salé	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		5	3		19		1		64			42		43		16	66		71	8		338	459		
Fr. esp.	I. M.																								
105	0.18	0	0	119	322	40	215	105	80	44	141	121	Nucularia perrini												
10	0.08	0	0	0	0	0	724	0	0	0	48	0	Salsola sp. Ch												
23	0.08	0	0	77	0	46	385	68	0	111	41	0	Neurada procumbens												
11	0.06	0	0	323	0	96	366	0	0	0	43	384	Pancreatium trianthum												
15	0.05	0	0	119	0	35	322	52	0	102	95	0	Euphorbia calyptrata												
17	0.10	0	0	0	0	373	237	0	0	0	0	0	Hydrocotyle bonari												
19	0.07	0	0	281	0	56	127	41	111	0	175	445	Crotalaria saharae												
11	0.04	0	0	0	0	48	293	71	0	140	87	0	Monsonia nivea Th												
43	0.11	0	262	83	0	98	168	110	442	48	44	0	Cornulaca monacantha												
6	0.03	0	0	0	0	88	402	0	0	85	79	0	Fagonia glutinosa												
7	0.04	0	0	0	0	75	460	0	302	73	0	0	Pergularia tomentosa												

i. m. moyenne = 0.068

**COENON n° 9**  
**Le descripteur 8 Géomorphologie offre 2.79 shannons**  
 (pour 11 classes)

Codes :		Butte	Dalle	S	Dép.	SA	Lit	S-C	S	dun	f	S-Caill	Ep.	sal.	Fr.	lit.	Int.	dun	Lit	ens.	S	A	salé	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		5	3		19		1		64			42		43		16	66		71	8		338	459		

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

Fr. esp.	I. M.													
5	0.03	0	0	0	0	423	161	0	0	0	0	0	0	Aerva javanica Ch
		.	.	.	.	++	.	.	.	.	.	.	.	
12	0.05	0	0	445	0	176	134	66	0	43	0	352	Calotropis procera	
		.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
17	0.10	0	0	0	0	373	237	0	0	0	0	0	Hydrocotyle bonarien	
		.	.	.	.	+++	+	.	.	-	-	.	.	
30	0.16	0	0	0	0	387	0	0	211	85	0	0	Stipagrostis pungens	
		.	.	.	.	+++	-	-	.	.	---	.	.	

i. m. moyenne = 0.085

COENON n° 10  
Le descripteur 8 Géomorphologie offre 2.79 shannons  
(pour 11 classes)

Codes : Butte Dalle S Dép. SA Lit S-C S dun f S-Caill Ep. sab. Fr. lit. Int. dun Lit ens. S A salé Utiles Total  
Profil d'ensemble : 5 3 19 1 64 42 43 16 66 71 8 338 459

Fr. esp. I. M.

i. m. moyenne = 0.000

COENON n° 11  
Le descripteur 8 Géomorphologie offre 2.79 shannons  
(pour 11 classes)

Codes : Butte Dalle S Dép. SA Lit S-C S dun f S-Caill Ep. sab. Fr. lit. Int. dun Lit ens. S A salé Utiles Total  
Profil d'ensemble : 5 3 19 1 64 42 43 16 66 71 8 338 459

Fr. esp.	I. M.													
2	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	999	Fagonia longispina	
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+++		
1	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	999	Suaeda monodiana C	
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+		
2	0.02	0	0	0	0	0	0	393	0	0	0	999	Satureja sp.	
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+		

i. m. moyenne = 0.023

COENON n° 12  
Le descripteur 8 Géomorphologie offre 2.79 shannons  
(pour 11 classes)

Codes : Butte Dalle S Dép. SA Lit S-C S dun f S-Caill Ep. sab. Fr. lit. Int. dun Lit ens. S A salé Utiles Total  
Profil d'ensemble : 5 3 19 1 64 42 43 16 66 71 8 338 459

Fr. esp. I. M.

9	0.04	0	0	0	0	235	0	0	0	285	0	0	Gisekia pharmacioides
		.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif



26	0.09	260	0	0	0	142	31	91	0	276	0	0	Indigofera semitrijuga
		.	.	.	.	.	.	.	.	+++	--	.	

i. m. moyenne = 0.069

COENON n° 13  
Le descripteur 8 Géomorphologie offre 2.79 shannons  
(pour 11 classes)

Codes :		Butte	Dalle	S	Dép.	SA	Lit	S-C	S	dun	f	S-Caill	Ep.	sub.	Fr.	lit.	Int.	dun	Lit	ens.	S	A	salé	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		5	3		19		1		64			42		43		16	66		71	8			338	459	
Fr. esp.	I. M.																								
1	0.01	0	0		0		0		0			0		0		0		0	476	0					Suaeda vermiculata
2	0.02	0	0		889		0		0			0		0		999		0	0	0					Nitraria retusa Na
1	0.01	0	0		0		0		0			0		0		0		0	476	0					Suaeda fruticosa N

i. m. moyenne = 0.004

COENON n° 14  
Le descripteur 8 Géomorphologie offre 2.79 shannons  
(pour 11 classes)

Codes :		Butte	Dalle	S	Dép.	SA	Lit	S-C	S	dun	f	S-Caill	Ep.	sub.	Fr.	lit.	Int.	dun	Lit	ens.	S	A	salé	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		5	3		19		1		64			42		43		16	66		71	8			338	459	
Fr. esp.	I. M.																								
11	0.06	0	0		323		0		96			366		0		0		0	43	384					Pancratium trianthum
7	0.04	0	0		0		0		75			460		0		302		73	0	0					Pergularia tomentosa

i. m. moyenne = 0.020

COENON n° 15  
Le descripteur 8 Géomorphologie offre 2.79 shannons  
(pour 11 classes)

Codes :		Butte	Dalle	S	Dép.	SA	Lit	S-C	S	dun	f	S-Caill	Ep.	sub.	Fr.	lit.	Int.	dun	Lit	ens.	S	A	salé	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		5	3		19		1		64			42		43		16	66		71	8			338	459	
Fr. esp.	I. M.																								
5	0.02	0	0		0		0		0			0		0		0		205	286	0					Fagonia arabica Th
11	0.04	0	0		0		0		48			293		71		0		140	87	0					Monsonia nivea Th
3	0.02	0	0		0		0		0			268		262		0		0	159	0					Centropodia fragil
11	0.05	0	0		162		0		0			366		143		192		0	87	0					Stipagrostis ciliata

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

++

i. m. moyenne = 0.013

**COENON n° 16**  
**Le descripteur 8 Géomorphologie offre 2.79 shannons**  
**(pour 11 classes)**

Codes :	Butte	Dalle S	Dép. SA	Lit S-C	S dun f	S-Caill	Ep. sab.	Fr. lit.	Int. dun	Lit ens.	S A	salé	Utiles	Total
Profil d'ensemble :	5	3	19	1	64	42	43	16	66	71	8	338	459	

Fr. esp.	I. M.	Butte	Dalle S	Dép. SA	Lit S-C	S dun f	S-Caill	Ep. sab.	Fr. lit.	Int. dun	Lit ens.	S A	salé	Utiles	Total
11	0.07	0	0	0	0	0	0	192	0	390	384			Cocculus pendulus	
		.	.	.	.	.	.	.	.	+++	.				
1	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	476	0			Ziziphus lotus Na	
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
10	0.07	0	0	0	0	0	0	0	0	476	0			Boscia senegalensis	
		.	.	.	.	.	.	.	.	+++	.				
5	0.02	0	0	0	0	0	161	157	0	0	286	0		Acacia ehrenbergiana	
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				

i. m. moyenne = 0.043

**COENON n° 17**  
**Le descripteur 8 Géomorphologie offre 2.79 shannons**  
**(pour 11 classes)**

Codes :	Butte	Dalle S	Dép. SA	Lit S-C	S dun f	S-Caill	Ep. sab.	Fr. lit.	Int. dun	Lit ens.	S A	salé	Utiles	Total
Profil d'ensemble :	5	3	19	1	64	42	43	16	66	71	8	338	459	

Fr. esp. I. M.

i. m. moyenne = 0.000

**COENON n° 18**  
**Le descripteur 8 Géomorphologie offre 2.79 shannons**  
**(pour 11 classes)**

Codes :	Butte	Dalle S	Dép. SA	Lit S-C	S dun f	S-Caill	Ep. sab.	Fr. lit.	Int. dun	Lit ens.	S A	salé	Utiles	Total
Profil d'ensemble :	5	3	19	1	64	42	43	16	66	71	8	338	459	

Fr. esp.	I. M.	Butte	Dalle S	Dép. SA	Lit S-C	S dun f	S-Caill	Ep. sab.	Fr. lit.	Int. dun	Lit ens.	S A	salé	Utiles	Total
3	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	476	0			Chrozophora senegalensis	
		.	.	.	.	.	.	.	.	++	.				

i. m. moyenne = 0.004

**COENON n° 19**  
**Le descripteur 8 Géomorphologie offre 2.79 shannons**  
**(pour 11 classes)**

Codes :	Butte	Dalle S	Dép. SA	Lit S-C	S dun f	S-Caill	Ep. sab.	Fr. lit.	Int. dun	Lit ens.	S A	salé	Utiles	Total
Profil d'ensemble :	5	3	19	1	64	42	43	16	66	71	8	338	459	

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

Fr. esp.	I. M.													
2	0.01	0	0	0	0	0	0	393	0	0	238	0	Astericus vogelii	
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	476	0	Parietaria sp.	
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

i. m. moyenne = 0.010

COENON n° 20  
Le descripteur 8 Géomorphologie offre 2.79 shannons  
(pour 11 classes)

Codes :	Butte	Dalle	S	Dép.	SA	Lit	S-C	S	dun	f	S-Caill	Ep.	sab.	Fr.	lit.	Int.	dun	Lit	ens.	S	A	salé	Utiles	Total
Profil d'ensemble :	5	3		19		1			64		42		43		16		66		71	8		338	459	

Fr. esp.	I. M.																							
2	0.01	0	0	0	0	0	264	0	0	0	0	0	0	0	0	0	238	0	Bassia sp. ! Th					
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	0.01	0	0	0	0	0	176	268	0	0	0	0	0	0	0	0	159	0	Kickxia aegyptiaca					
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

i. m. moyenne = 0.013

COENON n° 21  
Le descripteur 8 Géomorphologie offre 2.79 shannons  
(pour 11 classes)

Codes :	Butte	Dalle	S	Dép.	SA	Lit	S-C	S	dun	f	S-Caill	Ep.	sab.	Fr.	lit.	Int.	dun	Lit	ens.	S	A	salé	Utiles	Total
Profil d'ensemble :	5	3		19		1			64		42		43		16		66		71	8		338	459	

Fr. esp.	I. M.																							
1	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	999	0	0	0	0	999	0	0	0	0	0	0	0	Suaeda sp. Ch	
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.

i. m. moyenne = 0.004

COENON n° 22  
Le descripteur 8 Géomorphologie offre 2.79 shannons  
(pour 11 classes)

Codes :	Butte	Dalle	S	Dép.	SA	Lit	S-C	S	dun	f	S-Caill	Ep.	sab.	Fr.	lit.	Int.	dun	Lit	ens.	S	A	salé	Utiles	Total
Profil d'ensemble :	5	3		19		1			64		42		43		16		66		71	8		338	459	

Fr. esp.	I. M.																							
4	0.03	0	0	445	0	0	0	201	197	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	999	0	0	Tamarix sp. Mi	
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

i. m. moyenne = 0.011

COENON n° 1  
Le descripteur 9 Type d'habitat offre 3.16 shannons  
(pour 14 classes)

Codes :	Ile	Agne	Akou	Aska	Azef	Bgue	Cham	Chib	Grar	Litt	N'Ch	Reli	Tasi	Zidi	Utiles	Total
Profil d'ensemble :	5	41	23	4	33	10	76	58	50	89	11	45	1	6	452	459

Fr. esp. I. M.

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

122	0.21	0	72	129	370	135	0	151	179	111	4	101	58	0	309	Capparis decidua M
165	0.19	0	107	131	205	166	55	144	118	110	12	149	85	0	183	Maerua crassifolia
121	0.21	0	118	195	280	102	75	172	174	60	4	102	33	0	249	Acacia tortilis.ra
186	0.20	97	124	158	122	155	24	137	122	107	16	66	92	0	162	Panicum turgidum !

i. m. moyenne = 0.203

**COENON n° 2**  
**Le descripteur 9 Type d'habitat offre 3.16 shannons**  
 (pour 14 classes)

Codes :		Ile	Agne	Akou	Aska	Azef	Bgue	Cham	Chib	Grar	Litt	N'Ch	Reli	Tasi	Zidi	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		5	41	23	4	33	10	76	58	50	89	11	45	1	6	452	459
Fr. esp.	I. M.	0	258	92	0	128	0	139	73	85	0	64	141	0	353	Farsetia stylosa T	
64	0.13		+++					+			---				+		
69	0.10	0	176	85	0	139	0	190	45	52	37	179	116	0	218	Heliotropium ramos	
35	0.08	0	94	56	0	0	0	289	89	77	15	117	115	0	215	Limeum viscosum Th	
39	0.10	232	226	50	0	0	0	183	60	46	0	211	232	0	193	Boerhavia repens T	
30	0.06	603	110	131	0	0	0	159	26	151	51	137	167	0	0	Neurada procumbens	
30	0.10	0	0	66	0	0	0	238	52	181	0	411	134	0	502	Seetzenia sp. Th	
30	0.11	0	514	0	0	0	0	99	26	90	17	137	134	999	0	Tribulus terrestris	
133	0.23	136	174	163	0	154	34	197	12	150	31	62	38	0	0	Cyperus conglomeratus	
126	0.17	0	131	47	0	141	143	175	87	100	8	130	143	0	120	Stipagrostis acutiflora	

i. m. moyenne = 0.121

**COENON n° 3**  
**Le descripteur 9 Type d'habitat offre 3.16 shannons**  
 (pour 14 classes)

Codes :		Ile	Agne	Akou	Aska	Azef	Bgue	Cham	Chib	Grar	Litt	N'Ch	Reli	Tasi	Zidi	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		5	41	23	4	33	10	76	58	50	89	11	45	1	6	452	459
Fr. esp.	I. M.	167	235	18	0	140	126	0	0	92	198	38	130	0	0	Euphorbia balsamifera	
74	0.30	0	209	0	0	0	61	0	0	24	364	56	41	0	0	Zygophyllum waterlotii	
121	0.19	75	82	0	280	91	0	39	109	202	55	238	224	0	62	Nucularia perrini	
67	0.13	0	66	0	0	164	270	27	0	148	167	184	180	0	0	Traganum nudatum !	
10	0.05	0	0	0	0	0	0	59	0	452	0	411	301	0	0	Salsola sp. Ch	
28	0.12	0	512	0	0	49	323	0	0	0	200	0	36	0	0	Salvadora persica	

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

20 0.09 0 331 0 0 0 226 0 0 0 330 0 0 0 0 Nitraria retusa Na  
 i. m. moyenne = 0.162  
 ++

**COENON n° 4**  
**Le descripteur 9 Type d'habitat offre 3.16 shannons**  
 (pour 14 classes)

Codes :		Ile	Agne	Akou	Aska	Azef	Bgue	Cham	Chib	Grar	Litt	N'Ch	Reli	Tasi	Zidi	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		5	41	23	4	33	10	76	58	50	89	11	45	1	6	452	459
Fr. esp.	I. M.	999	0	0	0	0	0	0	0	0	423	0	0	0	0	Cymodocea nodosa H	
6	0.03										++						
11	0.06	822	0	0	0	0	0	0	0	0	462	0	0	0	0	Zostera noltii Hy	
14	0.08	646	0	0	0	0	0	0	0	0	472	0	0	0	0	Sesuvium portulaca	
9	0.05	999	0	0	0	0	0	0	0	0	395	0	0	0	0	Avicennia germinans	
											+++						

i. m. moyenne = 0.056

**COENON n° 5**  
**Le descripteur 9 Type d'habitat offre 3.16 shannons**  
 (pour 14 classes)

Codes :		Ile	Agne	Akou	Aska	Azef	Bgue	Cham	Chib	Grar	Litt	N'Ch	Reli	Tasi	Zidi	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		5	41	23	4	33	10	76	58	50	89	11	45	1	6	452	459
Fr. esp.	I. M.	0	0	42	0	0	101	282	0	11	87	385	0	160	Fagonia sp. ! Th		
47	0.16		--					+++	--	---		+++					
126	0.17	0	131	47	0	141	143	175	87	100	8	130	143	0	120	Stipagrostis acutiflora	
15	0.06	0	294	0	0	91	0	0	156	0	0	548	335	0	0	Centropodia forskalii	
15	0.08	0	0	0	0	0	0	0	156	60	0	548	536	0	502	Fagonia isotricha	
3	0.02	0	735	0	0	457	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Crotalaria arenaria	
9	0.06	0	735	0	0	457	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Indigofera argentea	
			+++			+											

i. m. moyenne = 0.093

**COENON n° 6**  
**Le descripteur 9 Type d'habitat offre 3.16 shannons**  
 (pour 14 classes)

Codes :		Ile	Agne	Akou	Aska	Azef	Bgue	Cham	Chib	Grar	Litt	N'Ch	Reli	Tasi	Zidi	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		5	41	23	4	33	10	76	58	50	89	11	45	1	6	452	459
Fr. esp.	I. M.	999	0	0	0	0	0	0	0	0	169	0	0	0	0	Indigofera sp. He	
3	0.03										+++						
3	0.03	999	0	0	0	0	0	0	0	0	169	0	0	0	0	Mesembryanthemum c	
12	0.06	999	0	0	0	0	0	0	0	0	339	0	167	0	0	Lycium intricatum	
20	0.08	452	0	0	0	68	0	0	0	0	356	205	151	0	0	Suaeda vermiculata	
											+++						

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

6	0.04	999	0	0	0	0	0	0	0	0	+++	0	0	0	0	Traganum moquinii
		++									+					
10	0.06	999	0	0	0	137	0	0	0	0	356	0	0	0	0	Salsola baryosma C
		++									+++					
13	0.07	999	424	0	0	0	0	0	0	139	117	0	0	999	0	Zygophyllum simplex
		++	++											+		
2	0.03	999	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Brachiaria sp.
		+++														
4	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	508	0	0	0	0	Suaeda arguinensis
											++					
20	0.09	0	331	0	0	0	226	0	0	0	330	0	0	0	0	Nitraria retusa Na
			++								+++					

i. m. moyenne = 0.051

COENON n° 7  
 Le descripteur 9 Type d'habitat offre 3.16 shannons  
 (pour 14 classes)

Codes :		Ile	Agne	Akou	Aska	Azef	Bgue	Cham	Chib	Grar	Litt	N'Ch	Reli	Tasi	Zidi	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		5	41	23	4	33	10	76	58	50	89	11	45	1	6	452	459
Fr. esp.	I. M.																
9	0.06	999	0	0	0	0	0	264	0	100	0	999	0	0	0	0	Lotus glinoides Th
								+			+++						
4	0.03	0	0	0	0	0	0	297	0	0	0	999	0	0	0	0	Polycarpon robbairea
												++					
16	0.07	0	0	123	0	0	283	260	0	226	0	770	0	0	0	0	Euphorbia calyptrata
								++				++					
10	0.05	0	0	0	0	0	0	416	0	181	0	411	0	0	0	0	Polygala erioptera
								+++				+++					
16	0.05	0	0	123	0	171	0	149	0	170	63	770	63	0	0	0	Citrullus lanatus
												++					
17	0.08	0	0	0	0	564	0	280	0	106	0	0	0	0	0	0	Hydrocotyle bonarien
						+++		++									
3	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	999	0	0	0	0	Caylusea hexagyna
												+++					
7	0.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	999	143	0	999	0	Morettia canescens
												+++					
2	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	999	0	0	0	0	Asphodelus tenuifolius
												+++					
2	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	999	0	0	0	0	Cleome arabica ch
												+++					
2	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	999	0	0	0	0	Convolvulus prostratus
												+++					
2	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	999	0	0	0	0	Nauplius graveolens
												+++					
30	0.06	603	110	131	0	0	0	159	26	151	51	137	167	0	0	0	Neurada procumbens
		+										+++					
6	0.04	0	0	0	0	0	0	297	0	0	0	999	167	0	0	0	Lotus jolyi ! Th
												++					
2	0.01	0	0	0	0	0	0	595	0	0	0	0	0	0	0	0	Pulicaria crispa T
								+									
3	0.02	0	0	0	0	0	0	396	0	0	0	0	335	0	0	0	Rhynchosia minima
6	0.05	0	0	328	0	0	0	0	260	0	0	999	0	999	0	0	Abutilon pannosum
												++		+			

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

6	0.04	0	0	0	0	228	0	297	0	0	0	999	0	0	0	Hyoscyanus sp. ! T
2	0.02	0	0	0	0	0	0	297	0	0	0	999	0	0	0	Astericus vogelii
121	0.19	75	82	0	280	91	0	39	109	202	55	238	224	0	62	Nucularia perrini

i. m. moyenne = 0.048

**COENON n° 8**  
**Le descripteur 9 Type d'habitat offre 3.16 shannons**  
**(pour 14 classes)**

Codes :		Ile	Agne	Akou	Aska	Azef	Bgue	Cham	Chib	Grar	Litt	N'Ch	Reli	Tasi	Zidi	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		5	41	23	4	33	10	76	58	50	89	11	45	1	6	452	459
<b>Fr. esp.</b>	<b>I. M.</b>																
121	0.19	75	82	0	280	91	0	39	109	202	55	238	224	0	62	Nucularia perrini	
10	0.05	0	0	0	0	0	0	59	0	452	0	411	301	0	0	Salsola sp. Ch	
30	0.06	603	110	131	0	0	0	159	26	151	51	137	167	0	0	Neurada procumbens	
17	0.06	532	65	116	0	322	0	70	0	0	60	242	295	0	0	Pancratium trianthum	
16	0.07	0	0	123	0	0	283	260	0	226	0	770	0	0	0	Euphorbia calyptrata	
17	0.08	0	0	0	0	564	0	280	0	106	0	0	0	0	0	Hydrocotyle bonarien	
27	0.08	0	82	73	0	51	0	0	58	33	150	761	260	0	0	Crotalaria saharae	
12	0.05	0	0	0	0	0	0	248	195	75	0	0	84	0	999	Monsonia nivea Th	
55	0.15	0	60	0	0	249	657	11	14	214	92	224	110	0	0	Cornulaca monacantha	
3	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	339	0	335	0	0	Launaea arborescens	
7	0.03	0	315	0	0	0	0	85	223	258	0	0	0	0	0	Fagonia glutinosa	
10	0.05	904	0	0	0	137	0	59	0	0	102	0	502	0	0	Pergularia tomentosa	

i. m. moyenne = 0.074

**COENON n° 9**  
**Le descripteur 9 Type d'habitat offre 3.16 shannons**  
**(pour 14 classes)**

Codes :		Ile	Agne	Akou	Aska	Azef	Bgue	Cham	Chib	Grar	Litt	N'Ch	Reli	Tasi	Zidi	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		5	41	23	4	33	10	76	58	50	89	11	45	1	6	452	459
<b>Fr. esp.</b>	<b>I. M.</b>																
7	0.03	0	315	0	0	391	0	85	0	0	73	0	143	0	0	Aerva javanica Ch	
13	0.04	0	170	0	0	316	348	46	0	70	117	0	155	0	0	Calotropis procera	
17	0.08	0	0	0	0	564	0	280	0	106	0	0	0	0	0	Hydrocotyle bonarien	
41	0.15	0	269	383	0	367	441	58	0	0	50	0	0	0	0	Stipagrostis pungens	

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

i. m. moyenne = 0.074

**COENON n° 10**  
**Le descripteur 9 Type d'habitat offre 3.16 shannons**  
**(pour 14 classes)**

Codes : Ile Agne Akou Aska Azef Bgue Cham Chib Grar Litt N'Ch Reli Tasi Zidi Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 5 41 23 4 33 10 76 58 50 89 11 45 1 6 452 459

Fr. esp.	I. M.	Ile	Agne	Akou	Aska	Azef	Bgue	Cham	Chib	Grar	Litt	N'Ch	Reli	Tasi	Zidi	Utiles	Total
3	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	339	0	335	0	0	Anastatica hierochuntia	
6	0.03	0	184	0	0	0	0	0	0	0	423	0	0	0	0	Calligonum polygon	
3	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	508	0	0	0	0	Polycarpaea nivea	
4	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	508	0	0	0	0	Suaeda arguinensis	
5	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	181	406	0	0	0	0	Arthrocnemum perenne	
2	0.01	0	0	0	0	685	0	0	0	0	254	0	0	0	0	Leptadenia pyrotechnica	

i. m. moyenne = 0.019

**COENON n° 11**  
**Le descripteur 9 Type d'habitat offre 3.16 shannons**  
**(pour 14 classes)**

Codes : Ile Agne Akou Aska Azef Bgue Cham Chib Grar Litt N'Ch Reli Tasi Zidi Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 5 41 23 4 33 10 76 58 50 89 11 45 1 6 452 459

Fr. esp.	I. M.	Ile	Agne	Akou	Aska	Azef	Bgue	Cham	Chib	Grar	Litt	N'Ch	Reli	Tasi	Zidi	Utiles	Total
3	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	508	0	0	0	0	Fagonia longispina	
2	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	508	0	0	0	0	Suaeda monodiana C	
3	0.02	0	0	0	0	457	0	0	0	0	339	0	0	0	0	Satureja sp.	

i. m. moyenne = 0.014

**COENON n° 12**  
**Le descripteur 9 Type d'habitat offre 3.16 shannons**  
**(pour 14 classes)**

Codes : Ile Agne Akou Aska Azef Bgue Cham Chib Grar Litt N'Ch Reli Tasi Zidi Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 5 41 23 4 33 10 76 58 50 89 11 45 1 6 452 459

Fr. esp.	I. M.	Ile	Agne	Akou	Aska	Azef	Bgue	Cham	Chib	Grar	Litt	N'Ch	Reli	Tasi	Zidi	Utiles	Total
9	0.04	0	367	218	0	0	0	330	0	0	0	0	0	0	0	Gisekia pharmacioides	
26	0.12	0	0	605	0	53	0	343	0	35	0	0	39	0	0	Indigofera semitrijuga	

i. m. moyenne = 0.080

**COENON n° 13**  
**Le descripteur 9 Type d'habitat offre 3.16 shannons**  
**(pour 14 classes)**

Codes : Ile Agne Akou Aska Azef Bgue Cham Chib Grar Litt N'Ch Reli Tasi Zidi Utiles Total  
 Profil d'ensemble : 5 41 23 4 33 10 76 58 50 89 11 45 1 6 452 459

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif



Fr. esp.	I. M.	Ile	Agne	Akou	Aska	Azef	Bgue	Cham	Chib	Grar	Litt	N'Ch	Reli	Tasi	Zidi	Utiles	Total
3	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	339	0	335	0	0	Launaea arborescens	
20	0.08	452	0	0	0	68	0	0	0	0	356	205	151	0	0	Suaeda vermiculata	
20	0.09	0	331	0	0	0	226	0	0	0	330	0	0	0	0	Nitraria retusa Na	
1	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	999	0	0	Dichanthium foveolatum	
1	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	999	0	0	Euphorbia prostrata	
2	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	254	0	502	0	0	Salsola longifolia	
3	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	169	999	335	0	0	Suaeda fruticosa N	
3	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	508	0	0	0	0	Suaeda maritima Th	

i. m. moyenne = 0.030

**COENON n° 14**

**Le descripteur 9 Type d'habitat offre 3.16 shannons**  
(pour 14 classes)

Codes :	Ile	Agne	Akou	Aska	Azef	Bgue	Cham	Chib	Grar	Litt	N'Ch	Reli	Tasi	Zidi	Utiles	Total
Profil d'ensemble :	5	41	23	4	33	10	76	58	50	89	11	45	1	6	452	459

Fr. esp.	I. M.	Ile	Agne	Akou	Aska	Azef	Bgue	Cham	Chib	Grar	Litt	N'Ch	Reli	Tasi	Zidi	Utiles	Total
4	0.03	0	0	0	0	999	0	0	0	0	127	0	0	0	0	Eremobium aegyptiaca	
17	0.06	532	65	116	0	322	0	70	0	0	60	242	295	0	0	Pancratium trianthum	
4	0.03	0	276	0	0	999	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tribulus macropterus	
10	0.05	904	0	0	0	137	0	59	0	0	102	0	502	0	0	Pergularia tomentosa	
1	0.01	0	0	0	0	999	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Cleome amblyocarpa	

i. m. moyenne = 0.033

**COENON n° 15**

**Le descripteur 9 Type d'habitat offre 3.16 shannons**  
(pour 14 classes)

Codes :	Ile	Agne	Akou	Aska	Azef	Bgue	Cham	Chib	Grar	Litt	N'Ch	Reli	Tasi	Zidi	Utiles	Total
Profil d'ensemble :	5	41	23	4	33	10	76	58	50	89	11	45	1	6	452	459

Fr. esp.	I. M.	Ile	Agne	Akou	Aska	Azef	Bgue	Cham	Chib	Grar	Litt	N'Ch	Reli	Tasi	Zidi	Utiles	Total
6	0.03	0	0	328	0	0	0	99	520	0	0	0	0	0	0	Fagonia arabica Th	
12	0.05	0	0	0	0	0	0	248	195	75	0	0	84	0	999	Monsonia nivea Th	
1	0.01	0	0	0	0	0	0	0	779	0	0	0	0	0	0	Aristida mutabilis	
1	0.01	0	0	0	0	0	0	0	779	0	0	0	0	0	0	Corchorus depressus	
1	0.01	0	0	0	0	0	0	0	779	0	0	0	0	0	0	Corchorus tridens	

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

1	0.01	0	0	0	0	0	0	0	779	0	0	0	0	0	0	Euphorbia granulata
1	0.01	0	0	0	0	0	0	0	779	0	0	0	0	0	0	Fagonia indica Th
1	0.01	0	0	0	0	0	0	0	779	0	0	0	0	0	0	Kickxia sp. Th
3	0.03	0	0	655	0	0	0	0	0	0	0	999	0	0	999	Centropodia fragil
12	0.05	0	0	164	0	0	0	0	0	301	85	0	251	0	999	Stipagrostis cilia
										+					++	

i. m. moyenne = 0.020

**COENON n° 16**  
**Le descripteur 9 Type d'habitat offre 3.16 shannons**  
 (pour 14 classes)

Codes :		Ile	Agne	Akou	Aska	Azef	Bgue	Cham	Chib	Grar	Litt	N'Ch	Reli	Tasi	Zidi	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		5	41	23	4	33	10	76	58	50	89	11	45	1	6	452	459
-----																	
Fr. esp.	I. M.																
12	0.06	0	0	0	0	0	0	0	649	0	85	0	0	0	0		Cocculus pendulus
2	0.01	0	0	0	0	0	0	0	779	0	0	0	0	0	0		Ziziphus lotus Na
13	0.09	0	0	0	0	0	0	0	779	0	0	0	0	0	0		Boscia senegalensis
6	0.04	0	0	0	0	0	0	0	520	151	0	0	0	0	999		Acacia ehrenbergiana
									++								

i. m. moyenne = 0.051

**COENON n° 17**  
**Le descripteur 9 Type d'habitat offre 3.16 shannons**  
 (pour 14 classes)

Codes :		Ile	Agne	Akou	Aska	Azef	Bgue	Cham	Chib	Grar	Litt	N'Ch	Reli	Tasi	Zidi	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		5	41	23	4	33	10	76	58	50	89	11	45	1	6	452	459
-----																	
Fr. esp.	I. M.																
1	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	508	0	0	0	0		Brachiaria ramosa
1	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	508	0	0	0	0		Euphorbia scordifolia

i. m. moyenne = 0.005

**COENON n° 18**  
**Le descripteur 9 Type d'habitat offre 3.16 shannons**  
 (pour 14 classes)

Codes :		Ile	Agne	Akou	Aska	Azef	Bgue	Cham	Chib	Grar	Litt	N'Ch	Reli	Tasi	Zidi	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		5	41	23	4	33	10	76	58	50	89	11	45	1	6	452	459
-----																	
Fr. esp.	I. M.																
3	0.02	0	0	0	0	0	0	0	779	0	0	0	0	0	0		Chrozophora senegalensis
									++								

i. m. moyenne = 0.004

**COENON n° 19**  
**Le descripteur 9 Type d'habitat offre 3.16 shannons**  
 (pour 14 classes)

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

Codes :		Ile	Agne	Akou	Aska	Azef	Bgue	Cham	Chib	Grar	Litt	N'Ch	Reli	Tasi	Zidi	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		5	41	23	4	33	10	76	58	50	89	11	45	1	6	452	459
Fr. esp.	I. M.																
2	0.02	0	0	0	0	0	0	297	0	0	0	999	0	0	0		Astericus vogelii
1	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	999	0	0	0		Parietaria sp.

i. m. moyenne = 0.014

COENON n° 20  
Le descripteur 9 Type d'habitat offre 3.16 shannons  
(pour 14 classes)

Codes :		Ile	Agne	Akou	Aska	Azef	Bgue	Cham	Chib	Grar	Litt	N'Ch	Reli	Tasi	Zidi	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		5	41	23	4	33	10	76	58	50	89	11	45	1	6	452	459
Fr. esp.	I. M.																
2	0.02	0	0	0	0	0	0	297	0	0	0	999	0	0	0		Bassia sp. ! Th
3	0.01	0	0	0	0	0	0	396	260	0	0	0	0	0	0		Kickxia aegyptiaca

i. m. moyenne = 0.015

COENON n° 21  
Le descripteur 9 Type d'habitat offre 3.16 shannons  
(pour 14 classes)

Codes :		Ile	Agne	Akou	Aska	Azef	Bgue	Cham	Chib	Grar	Litt	N'Ch	Reli	Tasi	Zidi	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		5	41	23	4	33	10	76	58	50	89	11	45	1	6	452	459
Fr. esp.	I. M.																
1	0.01	999	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		Cymbopogon schoenanthus
7	0.04	999	0	0	0	783	0	0	0	0	145	0	0	0	0		Suaeda sp. Ch
1	0.01	0	0	0	0	999	0	0	0	0	0	0	0	0	0		Lasiurus scindicus

i. m. moyenne = 0.022

COENON n° 22  
Le descripteur 9 Type d'habitat offre 3.16 shannons  
(pour 14 classes)

Codes :		Ile	Agne	Akou	Aska	Azef	Bgue	Cham	Chib	Grar	Litt	N'Ch	Reli	Tasi	Zidi	Utiles	Total
Profil d'ensemble :		5	41	23	4	33	10	76	58	50	89	11	45	1	6	452	459
Fr. esp.	I. M.																
1	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	508	0	0	0	0		Eragrostis tremula
12	0.04	0	92	0	0	0	0	0	0	151	339	0	84	0	0		Tamarix sp. Mi
1	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	508	0	0	0	0		Panicum laetum Ch

i. m. moyenne = 0.018

+++ : Très hautement significatif ; ++ : hautement significatif ; + : significatif ; - : non significatif ; -- : négativement significatif ; --- : très négativement significatif

**ANNEXE IV : Qualité fourragère empirique des plantes appréciées par le dromadaire selon la hiérarchie de valeur attribuée par les pasteurs nomades**

**Tableau I : Graminée (Poaceae) : (Herbacées : "L'Hachich")**

<b>Graminée (Poaceae) : (Herbacées : "Hachit")</b>				
<b>Espèces et leur nom local</b>	<b>Parties consommées</b>	<b>Saisons/ mois</b>	<b>Appétibilité*</b>	<b>Valeur attribuée par les nomades</b>
<i>Stipagrostis vulnerans</i> (Sbot)	Toutes les parties	Saison sèche chaude	++	Graminée très bon pâturage du dromadaire lui dispensant de s'abreuver pendant plusieurs jours en été. Ses graines et épis sont galactogènes.
<i>Stipagrostis ciliata</i> (Nsil)	Toutes les parties	Toutes les saisons et plus particulièrement en saison sèche chaude	++	Graminée très bonne pour l'entretien en saison sèche (espèces d'encombrement). Ces espèces, associées à <i>Nucularia</i> , augmentent la qualité du lait.
<i>Stipagrostis plumosa</i> (Nsil)				
<i>Stipagrostis acutiflora</i> (Sardoun/ Serdoun)				
<i>Lasiurus scindicus</i> (Oum khamle)	Pas d'information	Saison sèche chaude	+	Espèce sans valeur alimentaire notable consommée à défaut d'autres espèces.
<i>Panicum turgidum</i> (M'Rokba/ Oum el Rokba)	Toutes les parties	Toutes les saisons et + saison sèche chaude	++	Graminée d'entretien en saison sèche (espèces d'encombrement). Ses jeunes pousses et ses graines associées à <i>Nucularia</i> donnent un lait de bonne qualité après les pluies.
<i>Eremopogon foveolatus</i> (Trichit/ Eirich)	Pas d'information		+	Graminée d'entretien
<i>Cenchrus biflorus</i> (Gasba/ Initi)	Toutes les parties	Saison des pluies et saison sèche chaude	++	Bon pâturage d'été pour l'entretien du dromadaire

\* +++++ : Appétibilité excellente ; +++ : Très appréciée ; ++ : Appréciée ; + : Moyennement appréciée ; ± : Occasionnellement appréciée ; - : Délaissée

**Tableau II : Ligneuses pérennes (Fourrage aérien: arbres, arbustes et liane)**

<b>Ligneuses pérennes (Fourrage aérien: arbres, arbustes et liane)</b>				
<b>Espèces et leur nom local</b>	<b>Parties consommées</b>	<b>Saisons/ mois</b>	<b>Appétibilité</b>	<b>Valeur attribuée par les nomades</b>
<i>Acacia raddiana</i> (Talh)	Fruits (Kharoubes), feuilles, bourgeons, épines et même les écorces	Toutes les saisons	+++	Un des meilleurs pâturages du dromadaire dont la valeur fourragère est à peu près comparable à celle de <i>Nucularia perrinii</i> et parfois même meilleur. Espèce très nourrissante et galactogène.
<i>Acacia ehrebergiana</i> (Tamat)	Feuilles, fruits, bourgeons, fleurs	Toutes les saisons	++	Très bon pâturage pour le dromadaire, sa valeur fourragère est proche de celle d' <i>Acacia raddiana</i> .
<i>Maerua crassifolia</i> (Atil)	Feuilles, fruits, bourgeons	Toutes les saisons	++	Bon pâturage mais pas comme <i>A. raddiana</i> ,
<i>Capparis decidua</i> (Eignin)	Jeunes pousses, bourgeons, fleurs, fruits	Toutes les saisons	++	Bourgeons très appréciés par le dromadaire et forme un bon pâturage pour l'entretien et la qualité de lait augmente
<i>Balanites aegytiaca</i> (Teïchott)	Feuilles, fruits, bourgeons, jeunes pousses	Saisons sèches froide / chaude	++	Bon pâturage pour l'entretien et de maintien en forme
<i>Boscia senegalensis</i> (Eizin)	Feuilles, fruits	Toutes les saisons	+	Nourrissante et saine par ses matières grasses, le dromadaire l'apprécie moyennement.
<i>Salvadora persica</i> (Ivirchi)	Feuilles	Saison sèche chaude	+	Faible valeur fourragère, appréciée à défaut des espèces prisées.
<i>Cocculus pendulus</i> (Lélandé)	Feuilles, tiges, Jeunes pousses	Saison sèche chaude/ froide	++	Liane
<i>Leptadonia pyrotechnica</i> (Titarekt)	Feuilles	Saison sèche chaude	+	Espèce d'entretien, ses bourgeons et fleurs très humides sont une bonne ressource d'eau pour le dromadaire
<i>Euphorbia balsamifera</i> (Ifernan)	Rameaux dépourvus de latex, feuilles sèches	Saison des pluies, saison sèche chaude	+	Espèce sans valeur fourragère notable, mais consommée en période de soudure et par accoutumance
<i>Grewia bicolor</i> (Imijij)	Feuilles	Saison sèche froide	±	Espèce sans valeur notable généralement associée à d'autres espèces

**Tableau III : Halophytes (" M'hatba" : cure salée)**

<b>Halophytes (" M'hatba" : cure salée) : Chenopodiaceae, Zygophyllaceae, Tamaricaceae</b>				
<b>Espèces et leur nom local</b>	<b>Parties consommées</b>	<b>Saisons/ mois</b>	<b>Appétibilité</b>	<b>Valeur attribuée par les nomades</b>
<i>Nucularia perrinii</i> (Askaf)	Toutes les parties	janvier- octobre	+++	Meilleure espèce halophyte (" M'hatba" : cure salée), très appréciée verte ou sèche par le dromadaire ; très nourrissante et galactogène ; l'animal qui la consomme devient sain
<i>Traganum nudatum</i> (Dhamran)	Toutes les parties	janvier- octobre	++	Halophyte (" M'hatba" : cure salée), très nourrissant, bien apprécié par le dromadaire, halophyte prisée après <i>Nucularia</i> et peut être son substitut.
<i>Cornulaca monacantha</i> (El Hadh)	Toutes les parties	Toutes les saisons, + en saison sèche	+++	Espèce très prisée et saine pour le dromadaire (médicament : appétit et digestion).
<i>Cressa cretica</i> (L'arché/ lahreïcha)	Toutes les parties	Saison des pluies	++	Espèce bonne pour la production laitière
<i>Zygophyllum waterlotii</i> (El agaïa)	Feuilles, tiges	Saison des pluies ; début saison sèche froide	+	Halophyte moyennement appréciée à valeur fourragère négligeable.
<i>Salsola tetrandra</i> (Ghassal) <i>Suaeda fructicosa</i> (Ghassal)	Feuilles, tiges	janvier- octobre, + en saison des pluies	+	Espèce halophyte (" M'hatba" : cure salée) appétée verte et rejetée dès qu'elle commence à sécher
<i>Suaeda vermiculata</i> (Souway)	Feuilles, tiges	occasionnellement	±	Espèce halophyte (" M'hatba" : cure salée) sans valeur, consommée à défaut de celles qui sont prisées.
<i>Tamarix sp</i> (Tharve)	Feuilles	occasionnellement	±	Faible valeur fourragère, espèce consommée à défaut des espèces prisées.
<i>Zygophyllum simplex</i> (El méhél/ Lemmellah)	Feuilles, tiges	occasionnellement	±	Espèce halophyte (" M'hatba" : cure salée) sans valeur, broutée à défaut de celles qui sont prisées.
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i> (El Argem/ El Mallah)	Feuilles, tiges	occasionnellement	±	Sans aucune valeur fourragère, cette espèce halophyte est appétée par accoutumance.
<i>Nitraria retusa</i> (Iguerzine)	Feuilles, tiges	occasionnellement	±	Halophyte sans valeur alimentaire notable.
<i>Salicornia senegalensis</i> (El Argem)	Feuilles, tiges	occasionnellement	±	Espèce halophyte sans aucune valeur fourragère, broutée par accoutumance.

**Tableau IV : Espèces éphémères et annuelles : " R'Bia-el-Warga"**

**Sous-groupe des meilleures espèces et très recherchées "R'Bia-el-Warga"**

<b>Sous-groupe des meilleures espèces et très recherchées</b>				
<b>Espèces et leur nom local</b>	<b>Parties consommées</b>	<b>Saisons/ mois</b>	<b>Appétibilité</b>	<b>Valeur attribuée par les nomades</b>
<i>Astragalus vogelii</i> (Ter)	Toutes les parties	Saison des pluies, saison sèche froide	++++	Meilleures espèces fourragères pour le dromadaire selon les pasteurs nomades. Ces neufs espèces succulentes constituent un excellent pâturage pour la production de lait et de viande, pour l'entretien et la bonne forme de l'animal. (bosse développée, meilleure qualité de la viande et du lait etc.)
<i>Neurada procumbens</i> (sadan)				
<i>Tribulus terrester</i> (timegelost)				
<i>Indigofera sessiliflora</i> (Agmolache)				
<i>Gisekia pharmacioides</i> (Amèsrar)				
<i>Caylusea hexagyna</i> (Dhemban)				
<i>Crotalaria lathyroides</i> (Tivikchitt)				
<i>Gynandropsis gynandra</i> (A Chemkaad)				
<i>Convolvulus prostratus</i> (El Gahwan)				

**Tableau V : Sous-groupe des espèces très prisées et de bonne qualité**

<b>Sous-groupe des espèces très prisées et de bonne qualité</b>				
<b>Espèces et leur nom local</b>	<b>Parties consommées</b>	<b>Saisons/ mois</b>	<b>Appétibilité</b>	<b>Valeur attribuée par les nomades</b>
<i>Indigofera semitrijuga</i> (Tejawa)	Toutes les parties	Saison des pluies, saison sèche froide	+++	Petite légumineuse augmente la qualité et la quantité du lait (Lait contenant du gras) ; bon pâturage pour l'entretien et l'engraissement
<i>Calligonum comosum</i> (Ewerach)	Feuilles, fruits, graines		+++	Pas d'information
<i>Polycarpon robbairea</i> (Zâ-ivoe)	Toutes les parties	Saison des pluies, saison sèche froide	+++	Très bon pâturage pour l'entretien, l'engraissement et la production de lait de qualité et de viande.
<i>Monsonia nivea</i> (Ragme)	Feuilles, tiges, fleurs	Saison des pluies, saison sèche froide	+++	Bonne espèce pour l'engraissement ; augmente la qualité du lait
<i>Farsetia stylosa</i> (Akchit)	Toutes les parties	Saison des pluies, saison sèche froide	++	Bonne espèce pour l'engraissement ; augmente la qualité du lait
<i>Farsetia ramosissima</i> (Akchit)				
<i>Crotolaria saharae</i> (El voulé)	Feuilles, tiges	Saison des pluies, saison sèche froide	++	Les feuilles de cette légumineuse augmentent la qualité du lait du dromadaire/ ces graines sont considérées comme une drogue pour les animaux d'après les nomades
<i>Cyperus conglomeratus</i> (Telebout)	Toutes les parties	Saison des pluies, saison sèche froide, parfois saison sèche chaude	++	Espèce très appréciée par les animaux et surtout par le dromadaire. Elle est bonne pour l'entretien, la production de viande, de lait
<i>Limeum viscosum</i> (Desseima)	Toutes les parties	Saison des pluies	++	Espèce bonne pour l'entretien et l'engraissement et augmente la production de lait.
<i>Heliotropium ramosissimum/ bacciferum</i> (Léballiya)	Toutes les parties	Saison des pluies et saison sèche froide	++	Excellent pâturage augmentant la production et la qualité du lait chez la chamelle
<i>Boerhaavia repens</i> (Amoïchal/ Emechal)	Toutes les parties		++	Pâturage bon pour production de lait et de viande
<i>Cotula cineria</i> (El gartouva)	Pas d'informations	Pas d'informations	++	Très bon pâturage pour l'entretien, l'engraissement et la production de lait de qualité et de viande.



**Tableau VI : Sous-groupe des espèces peu prisées et de qualité médiocre**

<b>Sous-groupe des espèces peu prisées et de qualité médiocre</b>				
<b>Espèces et leur nom local</b>	<b>Parties consommées</b>	<b>Saisons/ mois</b>	<b>Appétibilité</b>	<b>Valeur attribuée par les nomades</b>
<i>Fagonia sp</i> (Tléha)	Feuilles, tiges, épines	saison sèche chaude	+	Espèces sans valeur alimentaire notable d'après les nomades ; le dromadaire n'est pas très friand de ces espèces (espèces d'encombrement)
<i>Fagonia arabica</i> (Titirkan/ Tléha)	Feuilles, tiges, épines			
<i>Fagonia indica</i> (Tléha)	Feuilles, tiges, épines, fleurs			
<i>Fagonia isotricha</i> (Tejérékna)	Feuilles, tiges, épines	Saison sèche chaude	+	Espèce sans aucune valeur alimentaire

## Listes des plantes apétées par les dromadaires selon les pasteurs nomades

<b>NOM SCIENTIFIQUE</b>	<b>FAMILLE</b>	<b>NOM VERNACULAIRE</b>
<i>Abutilon pannosum</i>	Malvaceae	Gaboun
<i>Acacia ehrebergiana</i>	Mimosaceae	Tamat
<i>Acacia raddiana/tortilis</i>	Mimosaceae	Talha/ Talh
<i>Aerva javanica</i>	Amaranthaceae	Taamiya
<i>Anastatica hierochuntica</i>	Brassicaceae	El kemche
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	Chenopodiaceae	El Argem/ El Mallah
<i>Astragalus vogelii</i>	Fabaceae	Ter
<i>Avicennia africana</i>	Avicenniaceae	Eizin
<i>Balanites aegyptiaca</i>	Zygophyllaceae	Teichott/ Teichtaya
<i>Balanites aegyptiaca</i>	Balanitaceae	Teichott/ Teichtaya
<i>Boerhaavia repens</i>	Nyctaginaceae	Amoïchal/ Emechal
<i>Boscia senegalensis</i>	Capparidaceae	Eizin
<i>Calligonum comosum</i>	Polygalaceae	Ewerach
<i>Capparis decidua</i>	Capparidaceae	Eïgnin
<i>Caylusea hexagyna</i>	Resedaceae	Dhemban/Zoumbane
<i>Cembopogon schoenanthus</i>	Poaceae	Lemkaïnza
<i>Cenchrus biflorus</i>	Poaceae	Gasba/ Initi
<i>Centropodia forskalii</i>	Poaceae	IND
<i>Chrozophora brocchiana</i>	Euphorbiaceae	Afarag/ Alemache
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Asteraceae	El gahwan
<i>Cistanche phelypaea</i>	Orobanchaceae	Thanoum
<i>Cleome arabica</i>	Capparidaceae	Mkhinza
<i>Cocculus pendulus</i>	Menispermaceae	Lélandé
<i>Convolvulus prostratus</i>	Convolvulaceae	El Gahwan
<i>Cornulaca monocantha</i>	Chenopodiaceae	El Hadh
<i>Cotula cineria</i>	Asteraceae	El gartouva
<i>Cressa cretica</i>	Convolvulaceae	L'arché/ lahreïcha/Tehna
<i>Crotalaria lathyroides</i>	Fabaceae	Tivikchitt
<i>Crotalaria saharae</i>	Fabaceae	El voulé
<i>Cynomorium coccineum</i>	Cynomoraceae	Terzouz
<i>Cyperus conglomeratus</i>	Cyperaceae	Telebout
<i>Danthonia forskalii/ Tragus racemosus</i>	Poaceae	Zaeva, Zaeïva/Zzaheïhifoe
<i>Eremopogon foveolatus</i>	Poaceae	Tirichit
<i>Euphorbia balsamifera</i>	Euphorbiaceae	Ifernan/ Ivernan
<i>Fagonia arabica</i>	Zygophyllaceae	Titirkan/ Tléha
<i>Fagonia glutinosa</i>	Zygophyllaceae	Desma
<i>Fagonia indica</i>	Zygophyllaceae	Tléha
<i>Fagonia isotricha</i>	Zygophyllaceae	Tejérekna
<i>Fagonia sp</i>	Zygophyllaceae	Tléha
<i>Farsetia ramosissima</i>	Brassicaceae	Akchit
<i>Farsetia stylosa</i>	Brassicaceae	Akchit
<i>Gisekia pharnacioïdes</i>	Aizoaceae	Amèsrar
<i>Grewia bicolor</i>	Tiliaceae	Imijij
<i>Gynandropsis gynandra</i>	Capparidaceae	A Chemkaad

<i>Heliotropium ramosissimum</i>	<b>Boraginaceae</b>	Lébaliya
<i>Indéterminée</i>	<b>Inddéterminée</b>	Eilig
<i>Indigofera semitrijuga</i>	<b>Fabaceae</b>	Tejawa/ Téjao
<i>Indigofera sessiliflora</i>	<b>Fabaceae</b>	Agmolache
<i>Kickxia aegyptiaca</i>	<b>Scrophulariaceae</b>	Krâ L'ghrabb
<i>Lasiurus scindicus</i>	<b>Poaceae</b>	Oum khamle
<i>Leptadonia pyrotechnica</i>	<b>Asclepiadaceae</b>	Titarekt
<i>Limeum viscosum</i>	<b>Aizoaceae</b>	Desseima
<i>Linaria sp Kickxia sp</i>	<b>Scrophulariaceae</b>	Gueid n n'ham
<i>Lotus glinoïdes</i>	<b>Fabaceae</b>	Moukhreïss
<i>Lotus jolyi/ glinoïdes</i>	<b>Fabaceae</b>	M'hallous
<i>Maerua crassifolia</i>	<b>Capparidaceae</b>	Atil
<i>Malcomia aegyptiaca</i>	<b>Orobanchaceae</b>	L'ehma
<i>Moltkiopsis ciliata</i>	<b>Boraginaceae</b>	Inchal
<i>Monsonia nivea</i>	<b>Geraniaceae</b>	Ragme
<i>Morettia canescens</i>	<b>Brassicaceae</b>	Touzbaguet
<i>Nauplius graveolens</i>	<b>Asteraceae</b>	Tezawkenitt
<i>Neurada procumbens</i>	<b>Neuradaceae</b>	Sadan/ Saedan
<i>Nitraria retusa</i>	<b>Zygophyllaceae</b>	Iguerzine
<i>Nucularia perrini</i>	<b>Chenopodiaceae</b>	Askaf
<i>Orobanche muteii</i>	<b>Orobanchaceae</b>	Zâanoune
<i>Pancratium trianthum</i>	<b>Hyacinthaceae</b>	Téloum
<i>Panicum turgidum</i>	<b>Poaceae</b>	M'Rokba/ Oum el Rokba
<i>Plantago sp</i>	<b>Plantaginaceae</b>	El yelma
<i>Polycarpon robbairea</i>	<b>Caryophyllaceae</b>	Zâ-ivoë
<i>Polygala erioptera</i>	<b>Polygalaceae</b>	Nwach l'ghzel/ Sbib l'ghzel
<i>Psoralea plicata</i>	<b>Fabaceae</b>	Tatrat/ Tatraret
<i>Salicornia senegalensis</i>	<b>Chenopodiaceae</b>	El Argem
<i>Salsola tetrandra</i>	<b>Chenopodiaceae</b>	El ghassal
<i>Salvadora persica</i>	<b>Salvadoraceae</b>	Ivirchi
<i>Seetzenia lanata</i>	<b>Zygophyllaceae</b>	Z'reïtî
<i>Seetzenia sp</i>	<b>Zygophyllaceae</b>	Lembeteiha/ L'embetêha
<i>Showwia purpurea</i>	<b>Brassicaceae</b>	Ejerjir
<i>Spartina maritima</i>	<b>Poaceae</b>	Tijigrane
<i>Stipagrostis acutiflora</i>	<b>Poaceae</b>	Sardoun/ Serdoun
<i>Stipagrostis ciliata</i>	<b>Poaceae</b>	Nsil
<i>Stipagrostis plumosa</i>	<b>Poaceae</b>	Nsil
<i>Stipagrostis vulnerans</i>	<b>Poaceae</b>	Sbot
<i>Suaeda fruticosa</i>	<b>Chenopodiaceae</b>	El Ghassal
<i>Suaeda vermiculata</i>	<b>Chenopodiaceae</b>	Souway
<i>Tamarix sp</i>	<b>Tamaricaceae</b>	Tharve
<i>Traganum nudatum</i>	<b>Chenopodiaceae</b>	Dhamran
<i>Tribulus terrester</i>	<b>Zygophyllaceae</b>	Timegelost
<i>Zygophyllum simplex</i>	<b>Zygophyllaceae</b>	El mélhé/ Lemmellah
<i>Zygophyllum waterlotii</i>	<b>Zygophyllaceae</b>	El agaïa

**ANNEXE V**

**ANALYSE DES CORRESPONDANCES MULTIPLES 09/09/2005 23:45:08**

**VALEUR FOURRAGERE EMPIRIQUE**

**NOMBRE D'INDIVIDUS ACTIFS : 29**

**NOMBRE D'INDIVIDUS SUPPLEMENTAIRES : 0**

**COORDONNEES DES VECTEURS PROPRES**

Variable	Modalité	FACT 1	FACT 2	FACT 3	FACT 4	FACT 5
<b>QVq</b>	QVq1	1,01	-1,63	-0,96	0,11	-0,21
	QVq2	0,84	0,68	2,92	-0,17	-0,74
	QVq3	-0,04	1,55	-1,12	0,05	0,47
	QVq4	-1,97	-0,98	0,71	-0,10	0,11
<b>QLq</b>	QLq1	0,96	-1,01	-0,09	0,07	-0,29
	QLq2	0,46	1,21	1,39	1,34	0,22
	QLq3	-0,07	1,77	-2,06	-1,63	0,58
	QLq4	-1,85	-0,72	0,43	-0,10	-0,15
<b>QHq</b>	QHq1	1,22	-2,32	-2,06	0,11	0,87
	QHq2	0,76	0,33	1,17	0,11	0,28
	QHq3	-0,47	0,65	-0,53	-0,22	0,11
	QHq4	-0,90	-1,31	-0,25	0,25	-1,17
<b>EGq</b>	EGq1	1,05	-1,88	-1,11	-0,14	-0,32
	EGq2	0,87	0,47	2,26	0,91	0,19
	EGq3	0,02	1,71	-0,99	-1,07	0,29
	EGq4	-1,60	-0,42	0,26	0,51	-0,15
<b>ENq</b>	ENq1	0,70	1,01	3,63	-3,30	-2,04
	ENq2	0,37	-0,54	-0,09	-0,12	-0,16
	ENq3	-0,58	0,97	-0,86	1,03	-0,11
	ENq4	-2,50	-1,55	1,94	-0,65	7,71
<b>ECBq</b>	ECB1	-1,97	-0,98	0,71	-0,10	0,11
	ECB2	0,88	0,70	2,01	-5,37	1,09
	ECB3	-0,10	2,11	-0,85	-1,95	-1,80
	ECB4	0,58	-0,10	-0,32	0,95	0,14
<b>PVq</b>	PVq1	1,13	-0,86	2,72	-2,77	-1,95
	PVq2	0,90	-0,92	-1,05	-0,59	0,90
	PVq3	0,54	1,31	0,80	1,29	0,18

	PVq4	-1,46	-0,05	-0,24	0,05	-0,57															
<b>GAT</b>	GAT1	1,10	-1,69	-0,27	-0,83	-0,61															
	GAT2	0,57	0,89	0,17	-0,18	1,31															
	GAT3	0,24	1,29	0,14	1,91	-0,39															
	GAT4	-1,71	-0,38	-0,03	-0,53	-0,48															
<b>APT</b>	APT1	0,87	-0,35	0,03	-0,17	0,03															
	APT2	0,01	0,47	0,44	0,09	0,35															
	APT3	-1,27	0,32	-0,83	0,30	-1,56															
	APT4	-2,50	-1,55	1,94	-0,65	7,71															
<b>SSMS</b>	TS	0,05	0,78	-1,03	1,95	-0,07															
	SP	0,62	0,60	-1,01	1,18	1,85															
	SPSSF	0,72	-0,18	0,43	0,26	-0,73															
	SPSS	0,68	1,42	-0,93	-6,23	4,27															
	SSC	-2,25	-1,20	0,80	0,20	1,94															
	TSSSC	-1,17	0,13	0,58	-0,67	-1,77															
	SS	-0,75	1,97	-3,24	-3,57	-2,76															
	JOCT	1,13	-1,21	0,14	0,52	1,13															

#### ANALYSE DES CORRESPONDANCES MULTIPLES

##### VALEUR FOURRAGERE REELLE

NOMBRE D'INDIVIDUS ACTIFS : 29

NOMBRE D'INDIVIDUS SUPPLEMENTAIRES : 0

Axes	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18	F19	F20
Valeur propre	0,73	0,46	0,31	0,24	0,21	0,20	0,20	0,17	0,14	0,13	0,12	0,11	0,09	0,06	0,05	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02
Variance%	<b>21,50</b>	<b>13,60</b>	<b>9,05</b>	7,17	6,24	5,99	5,77	5,10	4,09	3,72	3,37	3,13	2,64	1,77	1,56	1,34	1,13	0,92	0,67	0,46
% CUMULE	21,50	35,10	44,15	51,32	57,56	63,54	69,31	74,41	78,50	82,23	85,60	88,73	91,37	93,14	94,69	96,03	97,15	98,08	98,75	99,21

#### NALYSE DES CORRESPONDANCES MULTIPLES 09/09/2005 23:45:08

##### VALEUR FOURRAGERE SCIENTIFIQUE

NOMBRE D'INDIVIDUS ACTIFS : 29

NOMBRE D'INDIVIDUS SUPPLEMENTAIRES : 0

##### COORDONNEES DES VECTEURS PROPRES

Variables	Modalités	FACT 1	FACT 2	FACT 3	FACT 4	FACT 5
<b>MS1</b>	MS1	0,657	0,102	1,78	-0,75	-0,71

	MS2	0,33	0,092	-0,31	1,653	2,02
	MS3	-1,1	-0,22	-1,63	-1,01	-1,45
<b>MM1</b>	MM1	-1,45	-0,2	0,689	-1,36	0,548
	MM2	0,714	1,513	-1,22	0,484	0,895
	MM3	0,818	-1,46	0,59	0,978	-1,6
<b>MO1</b>	MO1	0,919	-1,48	0,471	0,728	-1,4
	MO2	0,448	1,758	-0,79	0,798	0,779
	MO3	-1,52	-0,31	0,351	-1,7	0,689
<b>MAT1</b>	MAT1	-0,85	0,382	-1,25	1,651	-0,76
	MAT2	-0,14	0,412	2,343	-0,64	-0,27
	MAT3	1,104	-0,88	-1,22	-1,13	1,147
<b>CBW1</b>	CBW1	1,266	-1,01	-0,44	0,529	0,063
	CBW2	0,174	1,608	1,485	-0,12	-0,36
	CBW3	-1,6	-0,66	-1,16	-0,45	0,331
<b>NDF1</b>	NDF1	1,088	0,039	-0,39	0,137	-2,01
	NDF2	0,167	0,848	1,056	0,054	2,177
	NDF3	-1,4	-0,99	-0,74	-0,21	-0,19
<b>ADF1</b>	ADF1	1,167	-0,85	0,23	-1,76	0,781
	ADF2	0,476	0,476	-0,03	1,296	-1,03
	ADF3	-1,53	-0,53	-0,18	0,286	0,327
<b>ADL1</b>	ADL1	0,859	-1,36	-0,59	0,451	0,967
	ADL2	-0,23	1,119	-1,07	-1,62	-1,18
	ADL3	-0,7	0,262	1,851	1,3	0,232
<b>SMS1</b>	SMS1	-1,45	-0,55	0,401	1,167	-0,06
	SMS2	0,348	1,276	-0,93	-0,4	-0,03
	SMS3	1,219	-0,81	0,583	-0,86	0,098
<b>SMO1</b>	SMO1	-1,42	-0,77	0,466	1,165	0,009
	SMO2	0,189	1,702	-0,1	-0,87	-0,74
	SMO3	1,368	-1,04	-0,41	-0,33	0,81

**ANALYSE DES CORRESPONDANCES MULTIPLES 11/09/2005 20:25:16**

**VALEUR FOURRAGERE SCIEBTIFIQUE**

**NOMBRE D'INDIVIDUS ACTIFS : 29**

**NOMBRE D'INDIVIDUS SUPPLEMENTAIRES : 0**

Axes	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18	F19	F20
Valeur propre	0,57	0,36	0,20	0,16	0,15	0,11	0,09	0,08	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
Variance%	<b>28,44</b>	<b>17,79</b>	<b>10,00</b>	8,17	7,32	5,38	4,70	3,97	3,02	2,38	2,10	1,92	1,58	1,18	0,70	0,57	0,36	0,26	0,12	0,05
% CUMULE	28,44	46,24	56,24	64,41	71,73	77,11	81,80	85,77	88,79	91,17	93,26	95,18	96,76	97,94	98,64	99,21	99,57	99,83	99,95	100

**VALEUR FOURRAGERE EMPIRIQUE**

**LES VARIABLES**

**COORD : COORDONNEES DES MODALITES SUR LES AXES**

**COS2 : COSINUS CARRES**

**CTR : PART (en %) DE LA MODALITE DANS LA CONSTRUCTION DU FACTEUR**

**QLT : QUALITE DE LA REPRESENTATION D'UNE MODALITE SUR LES AXES SELECTIONNES**

VARIABLES ACTIVES		FACTEUR 01			FACTEUR 02			FACTEUR 03			FACTEUR 04			FACTEUR 05			
Variable	Modalité	QLT	COORD	COS2	CTR	COORD	COS2	CTR	COORD	COS2	CTR	COORD	COS2	CTR	COORD	COS2	CTR
<b>QVq</b>	QVq1	86,4	0,862	28,33	2,81	-1,108	46,77	7,32	-0,533	10,83	2,55	0,056	0,12	0,04	-0,097	0,36	0,12
	QVq2	72,5	0,714	10,62	1,2	0,465	4,51	0,81	1,622	54,79	14,73	-0,085	0,15	0,05	-0,339	2,4	0,94
	QVq3	81,3	-0,035	0,06	0,01	1,054	58,48	8,29	-0,62	20,21	4,3	0,026	0,04	0,01	0,217	2,47	0,76
	QVq4	90	-1,687	74,22	8,05	-0,667	11,61	1,99	0,392	4,02	1,04	-0,048	0,06	0,02	0,051	0,07	0,03
					<b>12,07</b>			<b>18,4</b>			<b>22,62</b>			<b>0,12</b>			<b>1,85</b>
<b>QLq</b>	QLq1	70,8	0,816	40,73	3,46	-0,686	28,75	3,86	-0,05	0,15	0,03	0,036	0,08	0,02	-0,134	1,09	0,32
	QLq2	48,8	0,393	4,03	0,44	0,823	17,66	3,03	0,77	15,48	3,99	0,659	11,33	3,69	0,1	0,26	0,1
	QLq3	72,4	-0,058	0,07	0,01	1,202	30,11	5,39	-1,145	27,33	7,35	-0,803	13,43	4,56	0,269	1,51	0,59
	QLq4	88,8	-1,579	79,28	8,23	-0,486	7,51	1,23	0,236	1,77	0,44	-0,047	0,07	0,02	-0,068	0,15	0,05
					<b>12,13</b>			<b>13,5</b>			<b>11,8</b>			<b>8,29</b>			<b>1,06</b>
<b>QHq</b>	QHq1	37,4	1,043	8,06	1,03	-1,579	18,47	3,72	-1,144	9,7	2,93	0,054	0,02	0,01	0,4	1,18	0,52
	QHq2	48,4	0,651	22,32	2	0,227	2,7	0,38	0,652	22,34	4,75	0,057	0,17	0,05	0,127	0,85	0,26
	QHq3	32,2	-0,397	11,15	0,89	0,444	13,94	1,77	-0,294	6,08	1,16	-0,108	0,82	0,2	0,052	0,19	0,05
	QHq4	35,4	-0,766	12,21	1,38	-0,888	16,44	2,94	-0,141	0,41	0,11	0,124	0,32	0,11	-0,537	6,01	2,35
					<b>5,3</b>			<b>8,81</b>			<b>8,96</b>			<b>0,36</b>			<b>3,18</b>
<b>EGq</b>	EGq1	90,3	0,896	25,57	2,65	-1,276	51,84	8,51	-0,616	12,06	2,97	-0,069	0,15	0,05	-0,149	0,71	0,25

	EGq2	63,8	0,748	14,58	1,58	0,322	2,71	0,46	1,255	41,11	10,59	0,447	5,22	1,7	0,088	0,2	0,08
	EGq3	74,2	0,02	0,01	0	1,161	51,34	8,04	-0,549	11,5	2,7	-0,528	10,63	3,16	0,133	0,67	0,23
	EGq4	77,5	-1,365	70,95	7,03	-0,286	3,11	0,49	0,147	0,82	0,19	0,253	2,44	0,73	-0,069	0,18	0,06
					<b>11,27</b>			<b>17,5</b>			<b>16,46</b>			<b>5,63</b>			<b>0,62</b>
<b>ENq</b>	ENq1	62,4	0,598	2,65	0,34	0,683	3,46	0,7	2,016	30,1	9,1	-1,63	19,67	7,52	-0,94	6,55	2,88
	ENq2	35	0,319	14,42	0,82	-0,367	19,07	1,71	-0,047	0,32	0,04	-0,058	0,48	0,08	-0,072	0,74	0,14
	ENq3	52,7	-0,498	11,16	1,05	0,659	19,52	2,91	-0,478	10,3	2,31	0,507	11,58	3,28	-0,05	0,11	0,04
	ENq4	69,9	-2,138	16,32	2,16	-1,056	3,98	0,83	1,079	4,16	1,3	-0,322	0,37	0,15	3,553	45,08	20,52
					<b>4,36</b>			<b>6,15</b>			<b>12,76</b>			<b>11</b>			<b>23,6</b>
<b>ECBq</b>	ECB1	90	-1,687	74,22	8,05	-0,667	11,61	1,99	0,392	4,02	1,04	-0,048	0,06	0,02	0,051	0,07	0,03
	ECB2	69	0,755	4,22	0,54	0,478	1,7	0,34	1,115	9,21	2,79	-2,649	52	19,87	0,5	1,85	0,81
	ECB3	45,1	-0,081	0,08	0,01	1,437	23,82	4,62	-0,473	2,58	0,75	-0,964	10,73	3,95	-0,827	7,89	3,33
	ECB4	82,5	0,492	39,59	2,05	-0,07	0,81	0,07	-0,176	5,07	0,62	0,471	36,32	5,65	0,065	0,69	0,12
					<b>10,65</b>			<b>7,02</b>			<b>5,2</b>			<b>29,5</b>			<b>4,29</b>
<b>PVq</b>	PVq1	46,1	0,965	6,9	0,88	-0,585	2,54	0,51	1,508	16,84	5,09	-1,365	13,81	5,28	-0,899	5,98	2,63
	PVq2	70,6	0,766	26,39	2,49	-0,625	17,55	2,62	-0,58	15,14	3,39	-0,289	3,75	1,06	0,417	7,81	2,54
	PVq3	61,5	0,458	7,99	0,79	0,892	30,3	4,75	0,442	7,44	1,75	0,638	15,51	4,61	0,082	0,25	0,09
	PVq4	86,6	-1,249	82,04	7,35	-0,034	0,06	0,01	-0,133	0,93	0,2	0,022	0,03	0,01	-0,261	3,57	1,1
					<b>11,51</b>			<b>7,88</b>			<b>10,44</b>			<b>11</b>			<b>6,35</b>
<b>GAT</b>	GAT1	78,7	0,942	28,21	2,93	-1,148	41,91	6,88	-0,151	0,72	0,18	-0,408	5,29	1,65	-0,282	2,53	0,91
	GAT2	37,4	0,486	8,98	0,89	0,606	13,99	2,19	0,093	0,33	0,08	-0,089	0,3	0,09	0,601	13,77	4,7
	GAT3	45,2	0,202	1,06	0,12	0,874	19,95	3,42	0,077	0,16	0,04	0,943	23,21	7,55	-0,181	0,85	0,32
	GAT4	88,3	-1,461	81,31	8,06	-0,258	2,53	0,4	-0,019	0,01	0	-0,261	2,6	0,77	-0,219	1,82	0,62
					<b>11,99</b>			<b>12,9</b>			<b>0,3</b>			<b>10,1</b>			<b>6,55</b>
<b>APT</b>	APT1	49,7	0,741	44,61	3,37	-0,235	4,5	0,54	0,015	0,02	0	-0,082	0,55	0,12	0,016	0,02	0,01
	APT2	7,3	0,011	0	0	0,322	3,94	0,62	0,244	2,26	0,53	0,046	0,08	0,02	0,16	0,98	0,33
	APT3	62,8	-1,084	37,36	3,88	0,22	1,54	0,25	-0,46	6,72	1,66	0,146	0,68	0,21	-0,72	16,49	5,9
	APT4	69,9	-2,138	16,32	2,16	-1,056	3,98	0,83	1,079	4,16	1,3	-0,322	0,37	0,15	3,553	45,08	20,52
					<b>9,4</b>			<b>2,24</b>			<b>3,49</b>			<b>0,5</b>			<b>26,8</b>
<b>SSMS</b>	TS	11,4	0,042	0,01	0	0,533	2,1	0,42	-0,572	2,42	0,73	0,964	6,88	2,63	-0,034	0,01	0
	SP	29	0,527	4,45	0,52	0,407	2,65	0,49	-0,557	4,97	1,39	0,581	5,4	1,91	0,85	11,57	4,7
	SPSSF	35	0,611	22,82	1,94	-0,121	0,9	0,12	0,236	3,4	0,69	0,13	1,03	0,26	-0,334	6,83	2
	SPSS	53	0,578	1,19	0,16	0,966	3,33	0,7	-0,514	0,94	0,3	-3,074	33,75	13,37	1,968	13,83	6,29
	SSC	62	-1,926	42,78	5,25	-0,817	7,7	1,49	0,441	2,25	0,65	0,096	0,11	0,04	0,893	9,2	3,89
	TSSSC	39,3	-1,002	20,91	2,37	0,085	0,15	0,03	0,323	2,17	0,58	-0,331	2,28	0,77	-0,814	13,79	5,38



SS	36,3	-0,638	1,45	0,19	1,341	6,42	1,34	-1,799	11,56	3,63	-1,76	11,07	4,38	-1,273	5,79	2,63
JOCT	14,4	0,966	6,91	0,88	-0,821	4,99	1,01	0,077	0,04	0,01	0,259	0,5	0,19	0,519	2	0,88
				<b>11,31</b>			<b>5,6</b>			<b>7,98</b>			<b>23,6</b>			<b>25,8</b>
<b>Total</b>				<b>100</b>			<b>100</b>			<b>100</b>			<b>100</b>			<b>100</b>

**SUPPLEMENTAIRES**      FACT 01                                      FACT 02                                      FACT 03                                      FACT 04                                      FACT 05

Variable	Modalité	QLT	COORD	COS2	COORD	COS2	COORD	COS2	COORD	COS2	COORD	COS2
<b>DCS</b>	DCS1	18,8	1,073	4,11	-1,712	10,47	-1,041	3,87	-0,012	0	0,322	0,37
	DCS2	10,6	0,858	2,63	0,07	0,02	1,195	5,1	0,529	1	0,717	1,84
	DCS3	13,5	0,313	0,73	1,211	10,87	0,479	1,7	0,053	0,02	-0,157	0,18
	DCS4	9,3	-0,102	6,54	-0,031	0,61	-0,044	1,24	-0,025	0,39	-0,029	0,52

### VALEUR FOURRAGERE

#### SCIENTIFIQUE

#### LES VARIABLES

**COORD : COORDONNEES DES MODALITES SUR LES AXES**

**COS2 : COSINUS CARRES**

**CTR : PART (en %) DE LA MODALITE DANS LA CONSTRUCTION DU FACTEUR**

**QLT : QUALITE DE LA REPRESENTATION D'UNE MODALITE SUR LES AXES SELECTIONNES**

VARIABLES ACTIVES		FACTEUR 01			FACTEUR 02			FACTEUR 03			FACTEUR 04			FACTEUR 05			
Variable	Modalité	QLT	COORD	COS2	CTR	COORD	COS2	CTR	COORD	COS2	CTR	COORD	COS2	CTR	COORD	COS2	CTR
<b>MS1</b>	MS1	55,2	0,495	12,91	1,49	0,061	0,2	0,04	0,796	33,35	10,93	-0,303	4,82	1,93	-0,273	3,93	1,76
	MS2	59,4	0,249	3,25	0,37	0,055	0,16	0,03	-0,14	1,03	0,34	0,668	23,5	9,42	0,773	31,43	14,07
	MS3	76,7	-0,826	30,74	3,73	-0,129	0,75	0,14	-0,729	23,91	8,25	-0,406	7,43	3,13	-0,555	13,86	6,53
					<b>5,59</b>						<b>19,51</b>			<b>14,5</b>			<b>22,4</b>
<b>MM1</b>	MM1	87,1	-1,094	63,04	7,26	-0,119	0,75	0,14	0,308	5	1,64	-0,552	16,01	6,42	0,21	2,31	1,03
	MM2	82	0,539	15,28	1,76	0,903	42,9	7,9	-0,546	15,67	5,13	0,196	2,01	0,81	0,342	6,17	2,76
	MM3	78,4	0,617	17,15	2,08	-0,871	34,11	6,61	0,264	3,13	1,08	0,395	7,04	2,97	-0,613	16,93	7,98
					<b>11,1</b>						<b>7,85</b>			<b>10,2</b>			<b>11,8</b>
<b>MO1</b>	MO1	88	0,693	25,27	2,91	-0,88	40,78	7,51	0,21	2,33	0,76	0,294	4,56	1,83	-0,535	15,09	6,75
	MO2	80,6	0,338	6	0,69	1,049	57,88	10,66	-0,352	6,51	2,13	0,323	5,48	2,19	0,298	4,68	2,09
	MO3	86	-1,145	59,02	7,16	-0,187	1,58	0,31	0,157	1,11	0,38	-0,685	21,14	8,92	0,264	3,13	1,47
					<b>10,76</b>						<b>3,28</b>			<b>12,9</b>			<b>10,3</b>
<b>MAT1</b>	MAT1	68,7	-0,641	21,66	2,49	0,228	2,73	0,5	-0,558	16,39	5,37	0,667	23,44	9,39	-0,291	4,45	1,99
	MAT2	65,6	-0,108	0,61	0,07	0,246	3,18	0,59	1,048	57,77	18,93	-0,257	3,46	1,39	-0,104	0,57	0,26

	MAT3	75	0,833	31,2	3,78	-0,526	12,47	2,42	-0,544	13,32	4,6	-0,456	9,37	3,96	0,439	8,67	4,08
					<b>6,35</b>			<b>3,5</b>			<b>28,89</b>			<b>14,7</b>			<b>6,33</b>
<b>CBW1</b>	CBW1	71,7	0,955	47,96	5,52	-0,605	19,27	3,55	-0,199	2,08	0,68	0,214	2,41	0,96	0,024	0,03	0,01
	CBW2	73,6	0,131	0,91	0,1	0,959	48,41	8,91	0,664	23,19	7,6	-0,05	0,13	0,05	-0,138	1	0,45
	CBW3	86,7	-1,206	65,5	7,94	-0,393	6,96	1,35	-0,517	12,02	4,14	-0,182	1,5	0,63	0,127	0,72	0,34
					<b>13,57</b>			<b>13,8</b>			<b>12,43</b>			<b>1,65</b>			<b>0,8</b>
<b>NDF1</b>	NDF1	68,4	0,821	35,47	4,09	0,023	0,03	0,01	-0,175	1,61	0,53	0,055	0,16	0,06	-0,769	31,11	13,93
	NDF2	62,6	0,126	0,84	0,1	0,506	13,47	2,48	0,472	11,74	3,85	0,022	0,03	0,01	0,833	36,53	16,35
	NDF3	70,9	-1,052	49,84	6,04	-0,588	15,56	3,01	-0,33	4,91	1,7	-0,086	0,33	0,14	-0,071	0,23	0,11
					<b>10,22</b>			<b>5,5</b>			<b>6,07</b>			<b>0,21</b>			<b>30,4</b>
<b>ADF1</b>	ADF1	73,6	0,88	34,84	4,22	-0,507	11,58	2,24	0,103	0,47	0,16	-0,71	22,71	9,58	0,299	4,02	1,89
	ADF2	60,7	0,359	6,79	0,78	0,771	31,29	5,76	-0,014	0,01	0	0,524	14,44	5,79	-0,394	8,16	3,65
	ADF3	76,8	-1,151	69,72	8,03	-0,314	5,2	0,96	-0,078	0,32	0,11	0,115	0,7	0,28	0,125	0,82	0,37
					<b>13,04</b>			<b>8,96</b>			<b>0,27</b>			<b>15,7</b>			<b>5,91</b>
<b>ADL1</b>	ADL1	69,1	0,648	22,08	2,54	-0,808	34,39	6,33	-0,265	3,69	1,21	0,182	1,75	0,7	0,37	7,2	3,22
	ADL2	70,4	-0,171	1,53	0,18	0,668	23,46	4,32	-0,48	12,14	3,98	-0,655	22,61	9,06	-0,45	10,66	4,77
	ADL3	57,4	-0,53	12,64	1,53	0,156	1,1	0,21	0,828	30,84	10,64	0,525	12,42	5,24	0,089	0,36	0,17
					<b>4,25</b>			<b>10,9</b>			<b>15,82</b>			<b>15</b>			<b>8,16</b>
<b>SMS1</b>	SMS1	81,7	-1,09	62,55	7,2	-0,328	5,67	1,04	0,179	1,69	0,55	0,472	11,72	4,7	-0,023	0,03	0,01
	SMS2	44,5	0,263	3,63	0,42	0,761	30,5	5,62	-0,414	9,02	2,96	-0,16	1,35	0,54	-0,01	0,01	0
	SMS3	57	0,919	38,03	4,61	-0,481	10,43	2,02	0,261	3,06	1,06	-0,346	5,39	2,27	0,037	0,06	0,03
					<b>12,23</b>			<b>8,68</b>			<b>4,57</b>			<b>7,51</b>			<b>0,04</b>
<b>SMO1</b>	SMO1	85,4	-1,072	60,44	6,96	-0,456	10,96	2,02	0,209	2,29	0,75	0,471	11,67	4,68	0,004	0	0
	SMO2	66,1	0,143	1,07	0,12	1,015	54,23	9,98	-0,043	0,1	0,03	-0,351	6,48	2,6	-0,282	4,2	1,88
	SMO3	71,9	1,032	47,92	5,81	-0,621	17,34	3,36	-0,184	1,52	0,53	-0,133	0,8	0,34	0,31	4,32	2,03
					<b>12,89</b>			<b>15,4</b>			<b>1,31</b>			<b>7,61</b>			<b>3,91</b>
<b>TOTAL</b>					<b>100</b>			<b>100</b>			<b>100</b>			<b>100</b>			<b>100</b>
<b>SUPPLEMENTAIRES</b>																	
			FACTEUR 01		FACTEUR 02		FACTEUR 03		FACTEUR 04		FACTEUR 05						
<b>Variable</b>	<b>Modalité</b>	<b>QLT</b>	<b>COORD</b>	<b>COS2</b>	<b>COORD</b>	<b>COS2</b>	<b>COORD</b>	<b>COS2</b>	<b>COORD</b>	<b>COS2</b>	<b>COORD</b>	<b>COS2</b>					
<b>UFL1</b>	UFL1	47,8	-0,569	17,05	-0,227	2,71	-0,558	16,41	-0,197	2,04	-0,427	9,6					
	UFL2	56,8	-0,196	2,02	0,478	12,05	0,565	16,81	0,59	18,33	0,381	7,63					
	UFL3	44,7	0,85	32,5	-0,28	3,52	-0,007	0	-0,437	8,59	0,051	0,12					
<b>UFV1</b>	UFV1	47,8	-0,569	17,05	-0,227	2,71	-0,558	16,41	-0,197	2,04	-0,427	9,6					
	UFV2	56,8	-0,196	2,02	0,478	12,05	0,565	16,81	0,59	18,33	0,381	7,63					
	UFV3	44,7	0,85	32,5	-0,28	3,52	-0,007	0	-0,437	8,59	0,051	0,12					



ANNEXE VI

RÉPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE  
PREMIER MINISTÈRE

Honneur - Fraternité - Justice

**Loi n° 2000/024**  
relative au Parc National du Banc d'Arguin



Promulguée le 19 janvier 2000

V.L.

Loi n° 2000/024  
relative au Parc National du Banc d'Arguin

## CHAPITRE I - PRINCIPES GENERAUX

**Article 1<sup>er</sup>/** Sans préjudice des dispositions législatives générales applicables, la présente loi a pour objet de définir les règles relatives à l'aménagement, à la conservation, à la préservation, à la protection et à la surveillance du Parc National du Banc d'Arguin, tel que défini à l'article 2 ci-après.

**Article 2/** Le Parc National du Banc d'Arguin, ci-après dénommé le "Parc", est une réserve protégée, constituée sur le territoire national, aux fins de :

- contribuer au développement national durable ;
- favoriser un développement harmonieux des populations résidentes utilisatrices des ressources naturelles du Parc ;
- maintenir l'intégrité et la productivité des ressources naturelles du Banc d'Arguin;
- protéger, conserver et aménager les écosystèmes terrestres, marins et insulaires, ainsi que le sous-sol et l'atmosphère afférents à ces écosystèmes;
- contribuer à la préservation des espèces menacées d'extinction, y compris les espèces migratrices dont la zone du Parc constitue un lieu de parcours, d'escale ou de séjour ;
- sauvegarder les sites naturels de valeur scientifique, archéologique ou esthétique particulière ;
- contribuer à la recherche en matière d'environnement et en particulier d'environnement marin et promouvoir les activités à caractère éducatif en matière d'environnement ;
- assurer la constitution d'une aire marine protégée d'une importance écologique et biologique dans la sous-région.

Le Parc national du Banc d'Arguin est un patrimoine national inscrit sur la liste des sites du patrimoine mondial.

## CHAPITRE II - DELIMITATION

**Article 3/** Le Parc National du Banc d'Arguin comprend les parties maritimes, insulaires et continentales du territoire national, comprises à l'intérieur de la zone délimitée conformément aux indications ci-après :

- au sud : par une ligne suivant le parallèle 19°21'00";
- à l'est : par le tronçon de piste allant du lieu - dit El Maharate à Nouadhibou; contournant le puits de Chami par l'Est et passant par les points de coordonnées suivantes :

a) 19°21' 00 N                      016°07' 00 W

- b) 19°27'30" N            016°02'30" W
- c) 20°04'30" N            015°57'00" W
- d) 20°04'30" N            016°03'00" W
- e) 20°15' 00" N            016°01'00" W
- f) 20°24'30" N            016°03'30" W
- g) 20°38' 00" N            016°04' 00"W
- h) 20°50' 00" N            016°14' 00" W ;

- au Nord : par une ligne suivant le parallèle 20°5 0' 00";
- à l'Ouest : par une ligne suivant le méridien 16°45' 00".

**Article 4/** : Lorsque les objectifs de conservation et de développement durable le justifient, des décrets peuvent rattacher au Parc d'autres zones protégées ou aménagées situées en dehors des limites du Parc.

Aux fins de préservation, de protection des espèces de la faune marine menacée d'extinction, notamment celle du phoque moine, est rattachée au Parc, la réserve du Cap Blanc.

**Article 5/** Les limites terrestres et maritimes du Parc, et celles des zones y rattachées, seront matérialisées, selon les normes conventionnelles et usages en vigueur, par des bornes, des pancartes, des balises maritimes ou par tout autre moyen approprié.

### **CHAPITRE III : AMENAGEMENT, CONSERVATION, PRESERVATION ET GESTION DU PARC**

**Article 6/** Il est institué un établissement public à caractère administratif ayant un objet scientifique et culturel, chargé de la gestion et de la protection du Parc, dont les règles d'organisation et de fonctionnement sont fixées par décret.

Le décret prévu à l'alinéa ci-dessus introduira, en tant que de besoin, les assouplissements prévus aux termes des dispositions de l'alinéa 3 de l'article 5 de l'ordonnance 90.09 du 4 avril 1990. Dans ce cadre, il prévoira, entre autres mesures, les deux règles suivantes:

- L'organe délibérant de cet établissement public sera assisté d'un Conseil scientifique, autorité consultative, composé de personnalités compétentes, sans distinction de nationalité.
- L'organe délibérant comprendra notamment des représentants des populations résidant à l'intérieur du Parc."

**Article 7/** L'organe délibérant adopte, sur la base des avis du Conseil scientifique, des plans d'aménagement, de conservation, de préservation, de protection et de gestion du Parc et des zones y rattachées.

Les plans constituent le cadre de programmation, d'orientation, d'impulsion et de suivi des activités ayant trait à l'aménagement, à la conservation, à la préservation, à la protection, à la valorisation et à la surveillance du Parc.

Les plans doivent tenir compte des objectifs du Parc, tels que définis à l'article 2 ci-dessus et prévoir, entre autres dispositions :

- les projets de développement communautaire ;
- les programmes de recherche ;
- l'effort de pêche permmissible à l'intérieur de la partie maritime du Parc, par rapport à l'effort de pêche traditionnellement exercé et, corrélativement, le nombre de lanches à voile pouvant être admis à y pêcher ;
- les quotas de pêche pour les espèces exploitées et notamment les raies et les requins.
- les techniques et engins de pêche à promouvoir ;
- les espèces à protéger ;

Ces plans, établis en harmonie avec les politiques sectorielles du Gouvernement, sont révisables lorsque l'évolution des données humaines, biologiques et scientifiques l'exige. Ils font l'objet de mesures de publicité adéquates.

**Article 8/** Tout projet d'aménagement ou d'ouvrage qui se caractérise par l'importance de ses dimensions ou ses incidences sur la vie humaine, la faune et la flore, les écosystèmes et les sites d'intérêt particulier à l'intérieur du Parc ou des zones y rattachées, doit faire l'objet d'une évaluation préalable d'impact, donnant toutes les garanties d'objectivité et dont les frais sont à la charge du promoteur du projet.

Sont notamment soumises aux dispositions de l'alinéa ci-dessus les opérations suivantes :

- construction de routes et d'infrastructures ;
- projets d'installation humaine, permanente ou non permanente ;
- construction de puits, digues ou barrages ;
- installations agricoles, pastorales, touristiques ou de pêche.

**Article 9/** Les règles et documents d'urbanisme des villages ou centres urbains situés à l'intérieur ou à la périphérie immédiate du Parc et des zones y rattachées, doivent être compatibles avec les objectifs du Parc, tels qu'énumérés à l'article 2 ci-dessus.

**Article 10/** Sous réserve des dispositions de la présente loi et des règlements pris pour son application, il est interdit, sur toute l'étendue du Parc :

1. de pêcher, sauf dans les cas prévus aux articles 11 et 12 ci-après ;
2. de mener des activités agricoles, forestières ou pastorales, sauf dans les cas prévus à l'article 11 ci-après ;
3. de débarquer sur les îles et îlots, sauf Agadir et dans le cadre de l'exercice des droits d'usage prévus à l'article 11 ci-après ;
4. de chasser, piéger, capturer, blesser, empoisonner ou tuer tout animal sauvage, notamment les mammifères, les oiseaux, les reptiles, et les batraciens; de déplacer, abîmer ou prendre des nids ou des œufs ; d'endommager ou de détruire les habitats et les abris des animaux sauvages ; d'abandonner les carcasses de poisson ou autres animaux ;
5. d'édifier des constructions avec ou sans emprise sur le sol, sauf autorisation de l'autorité compétente, après avis favorable du Conseil scientifique du Parc ;
6. d'introduire toute arme ou munitions sauf pour l'usage de la force publique; d'introduire tout piège ou poison ;
7. d'allumer des feux en dehors des lieux d'habitation ou de campement ;

8. de ramasser, cueillir ou arracher des plantes sauvages ; de couper du bois, d'ébrancher, d'endommager ou d'abattre des arbres ou des arbustes ;
9. de détruire des sites contenant des objets d'intérêt historique ; de détruire ou prélever des fossiles présents sur ces sites;
- 10 d'introduire dans le milieu naturel, volontairement, par négligence ou par imprudence, tout spécimen d'une espèce animale ou végétale non indigène ou non domestique;
11. de jeter, abandonner, enfouir ou éliminer les ordures, détritiques ou déchets en dehors des lieux prévus à cet effet ;
12. de polluer le milieu marin et continental, l'eau et le sol, notamment par l'utilisation de substances chimiques;
13. d'abandonner des épaves ;
14. de survoler les îles et îlots à moins de 2000 pieds d'altitude et les autres parties du Parc à moins de 1500 pieds ;
15. d'organiser des rallyes motorisés ;
16. et, de manière générale, de commettre tout acte susceptible de porter atteinte à l'intégrité du Parc et de ses ressources.

**Article 11/** Les dispositions de l'article 10 ci-dessus, ne font pas obstacle à ce que les populations résidentes utilisatrices des ressources du Parc continuent à exercer leurs activités, dans les conditions définies aux paragraphes 1,2 et 3 ci-après:

- 1- Les populations résidentes exerçant habituellement la pêche dans le Parc demeurent autorisées à pratiquer la pêche de subsistance au sens des dispositions du Code des Pêches maritimes et, à ce titre, notamment :
  - la pêche à pied dite "pêche Imraguen" ;
  - la pêche à la lanche à voile.
- 2- Les populations pratiquant habituellement la transhumance dans la partie terrestre du Parc sont notamment habilitées à se déplacer et à camper dans les zones traditionnelles de parcours afin d'alimenter et d'abreuver leur bétail.
- 3- Les populations résidentes dans le Parc sont, en outre, habilitées à exercer les droits de culture traditionnels, à ramasser le bois mort, à récolter les fruits sauvages et à cueillir les plantes alimentaires ou médicinales, pour la satisfaction de leurs besoins domestiques, individuels et collectifs.

**Article 12/** A titre exceptionnel et nonobstant les dispositions de l'article 10 et sans préjudice du droit d'usage reconnu à l'article 11 ci-dessus, l'autorité compétente du Parc peut autoriser, sur la base de l'avis du Conseil scientifique et en coordination avec le ministère chargé des pêches, l'accès à d'autres activités de pêche de manière compatible avec les exigences écologiques et les résultats de la recherche océanographique.

Les activités de pêche autorisées en application de l'alinéa ci-dessus, ne peuvent être réalisées au moyen d'embarcations autres que les lanches à voile, ni porter sur des espèces menacées d'extinction. Les chaluts, les filets tournants et les filets dérivants ne peuvent être utilisés dans le cadre de ces activités.

La liste des autres engins de pêche qui ne pourront être utilisés dans le cadre de ces activités sera définie par décret.



En vertu du principe de précaution reconnu par le droit international en matière d'environnement, le nombre de lanches à voiles pratiquant la pêche en application des dispositions de l'article 11 paragraphe 1 ci-dessus, et de celles autorisées au titre du présent article, est fixé et réajusté par décret, en fonction de l'évolution des données scientifiques, techniques et économiques.

Le Parc, en concertation avec les autorités concernées, favorisera la réalisation d'études en vue de l'introduction de techniques de pêche permettant une exploitation optimale des ressources du Parc, dans le respect des exigences écologiques.

**Article 13/** Les conditions d'accès, de séjour et de transit à l'intérieur du Parc et des zones y rattachées sont précisées par décret, sur avis du Conseil Scientifique du Parc et, le cas échéant, des organismes nationaux de recherche scientifique compétents.

Ce décret définira en particulier les conditions dans lesquelles, aux fins de récréation du public, des activités touristiques compatibles avec les exigences de la protection de l'environnement, pourront être autorisées à l'intérieur du Parc et des zones y rattachées. Il déterminera en outre et notamment:

- a) les mesures relatives à la définition des points d'accès au Parc et aux zones y rattachées, et des parties maritimes, insulaires et terrestres du Parc accessibles aux visiteurs et touristes ;
- b) les mesures et précautions à prendre en vue de respecter l'intégrité du Parc;
- c) les catégories de visiteurs et les types de permis de séjour ou d'autorisation d'accès et leurs conditions de délivrance ;
- d) les conditions de la recherche, de la poursuite et de l'approche pour effectuer des prises de vues et de sons de toutes les espèces vivant dans le Parc.
- e) les conditions de pêche sportive et notamment les modalités de cette pêche et la détermination des zones où elle peut être autorisée ;
- f) les droits d'entrée, de visite et de séjour, et leur destination.

**Article 14/** La réalisation d'activités de recherche scientifique à l'intérieur du Parc et des zones y rattachées est soumise à autorisation préalable de l'autorité chargée de la gestion et de la protection du Parc, sur la base des avis du Conseil scientifique, en concertation avec les organismes nationaux chargés de la recherche scientifique et sur présentation d'un plan détaillé des opérations à réaliser.

Les activités de recherche scientifique seront menées de manière à perturber au minimum l'écosystème.

Les résultats des opérations de recherche scientifique ainsi que les données recueillies lors de ces opérations sont communiquées à l'autorité chargée de la gestion et de la protection du Parc et aux institutions nationales de recherche scientifique concernées.

**Article 15/** Par dérogation aux dispositions de l'article 10 ci-dessus, lorsque l'aménagement du Parc, la recherche scientifique ou l'intérêt du public le justifient, peuvent être autorisés dans les parties du Parc qui s'y prêtent , notamment :

- a) l'introduction d'espèces animales ou végétales à des fins de repeuplement ou de réintroduction ;
- b) le piégeage, le baguage ou le marquage des oiseaux ;
- c) l'atterrissage et le décollage d'aéronefs ;

- d) la collecte de spécimens botaniques et l'échantillonnage de la faune ;
- e) l'ouverture de pistes ; les travaux de terrassement ; la construction de logements ou de bâtiments à l'usage des services du Parc et autres services publics, ou pour l'hébergement et la restauration des visiteurs et touristes ;

Les opérations effectuées en application du présent article sont préalablement autorisées, de manière expresse et restrictive, par l'autorité chargée de la gestion et de la protection du Parc, sur la base des avis scientifiques pertinents.

**Article 16/** Nonobstant les mesures pouvant être prises sur le fondement des dispositions de l'article 13 ci-dessus, peuvent accéder au Parc et aux zones y rattachées, dans le cadre de l'exercice de leurs missions, les fonctionnaires et agents ci-après désignés :

- a) les agents de la force publique exerçant des fonctions de police ou de surveillance;
- b) les fonctionnaires et agents, civils ou militaires, en poste ou en mission dans la zone du Parc, y compris les agents relevant des organismes nationaux de recherche scientifique.
- c) les agents du Parc ;
- d) les personnes désignées par l'administration du Parc pour effectuer des travaux d'aménagement et de conservation du Parc ;
- e) les chercheurs et experts autorisés par l'administration du Parc à effectuer des travaux scientifiques ou des missions techniques.

**Article 17/** L'usage des embarcations motorisées est interdit sauf aux fins de transport de personnes, de biens ou de produits à destination ou en provenance du Parc, de surveillance de la zone maritime du Parc et de recherche scientifique dans les eaux du Parc.

L'usage des embarcations motorisées à des fins de transport de personnes, de biens ou de produits dans la partie maritime du Parc est soumis à autorisation, dans les conditions fixées par décret.

**Article 18/** Sans préjudice des autres clauses d'habilitation spéciales, des décrets d'application de la présente loi seront adoptés en tant que de besoin. Ces décrets porteront notamment sur :

- a) les mesures applicables à la pêche dans le Parc et notamment celles relatives aux méthodes et engins de pêche, aux périodes de pêche, aux zones interdites, aux tailles et poids minima des captures et aux espèces protégées ou contrôlées.
- b) les mesures applicables à la commercialisation des produits halieutiques provenant du Parc ;
- c) les mesures applicables au tourisme ;
- d) les mesures applicables à la recherche scientifique ;
- e) les mesures relatives à la police à l'intérieur du Parc et notamment à la police de la circulation et de séjour ;
- f) la définition des mesures destinées à prévenir et régler les conflits d'intérêts pouvant survenir en raison de la diversité des activités à l'intérieur du Parc;
- g) toutes autres mesures relatives à l'aménagement, à la conservation, à la préservation, à la protection et à la surveillance du Parc.

## CHAPITRE IV : DISPOSITIONS PENALES ET SURVEILLANCE

**Article 19/** Les infractions à la présente loi et aux règlements pris pour son application sont recherchées et constatées par les officiers et agents de police judiciaire, et par les agents suivants lorsqu'ils sont spécialement habilités à cet effet :

- les agents du Parc National du Banc d'Arguin ;
- les officiers, les officiers marins de la marine nationale ;
- les agents habilités à constater les infractions aux dispositions du Code des Pêches maritimes ;
- les agents habilités à constater les infractions aux dispositions du Code forestier ;
- et tous autres agents assermentés.

Ces agents sont ci-après dénommés "agents de contrôle". Ils prêtent serment devant la juridiction territorialement compétente à moins qu'ils ne l'aient déjà prêté au titre de leurs fonctions;

**Article 20/** Sans préjudice des dispositions de procédure pénale applicables, les agents de contrôle peuvent, en l'absence de mandat spécial à cet effet :

- a) interpellé toute personne circulant à l'intérieur du Parc, lui demander la production des documents relatifs à son identité et les éléments de justification de sa présence sur les lieux ;
- b) faire ouvrir les locaux, y entrer et perquisitionner, sauf s'il s'agit de lieux d'habitation ;
- c) ordonner à tout navire ou véhicule se trouvant à l'intérieur du Parc de s'arrêter et d'effectuer les manœuvres nécessaires pour faciliter sa visite ;
- d) visiter le navire ou véhicule ;
- e) demander la production des documents relatifs au navire ou véhicule et aux produits transportés à bord ;
- f) demander tout renseignement complémentaire en relation avec la recherche d'infractions ;
- g) recueillir des échantillons de captures ou produits .

Les procédures de contrôle prévues à l'alinéa ci-dessus seront précisées par décret, notamment en ce qui concerne les modalités et conditions d'emploi de la force lors des opérations de contrôle.

Lorsqu'au cours d'opérations de contrôle, les agents constatent ou soupçonnent qu'une infraction aux dispositions de la présente loi et des règlements pris pour son application a été commise, ils peuvent, en l'absence de mandat spécial à cet effet, saisir à titre conservatoire :

- a) tout navire, embarcation, véhicule, matériel de pêche ou de chasse, ou autres instruments qu'ils soupçonnent avoir été employés dans la pratique de cette infraction;
- b) tous produits ou captures qu'ils soupçonnent avoir été conservés ou réalisés en conséquence d'une infraction.

**Article 21/** Lors de la constatation d'une infraction, les agents de contrôle dressent un procès-verbal d'infraction, contenant l'exposé précis des faits, la relation de toutes les

circonstances pertinentes entourant la pratique de l'infraction et les témoignages éventuels. Le modèle de procès-verbal d'infraction est approuvé par arrêté du ministre compétent.

Le procès-verbal est signé par les agents de contrôle, les témoins éventuels et, dans la mesure du possible, par l'auteur présumé de l'infraction qui sera mis à même de formuler ses observations. Il fait foi jusqu'à preuve du contraire.

Le procès-verbal est, dès que possible, transmis au ministre compétent qui prendra les mesures suivantes :

- a) décider de la destination des captures et produits saisis à titre de mesure conservatoire, conformément aux dispositions de l'article 22 ci-dessous ;
- b) transmettre, dans un délai de 72 heures, le dossier au procureur de la République près le tribunal compétent, à moins qu'il ne décide de transiger conformément aux dispositions de l'article 31 ci-dessous.

Au sens des dispositions de la présente Loi, on entend par "ministre compétent", le ministre chargé des pêches maritimes ou le ministre chargé des eaux et forêts selon que l'infraction est commise sur la partie maritime et insulaire, ou continentale du Parc.

**Article 22/** En cas de saisie à titre conservatoire, ou de prélèvement d'échantillons effectués en application des dispositions de l'article 20, les agents de contrôle dressent un relevé des captures ou produits saisis ou échantillons prélevés, spécifiant leur quantité, état et toutes autres données pertinentes.

Si les captures ou produits saisis sont susceptibles de se détériorer, le ministre compétent peut procéder à leur vente ou à leur remise aux collectivités résidant à l'intérieur du Parc. Le produit de vente de ces captures ou produits est consigné auprès du Trésor Public jusqu'à décision judiciaire définitive ou transaction conformément aux dispositions de l'article 31 ci-après.

**Article 23/** Les infractions aux dispositions de l'article 10 ci-dessus sont punies d'une amende de 2.000 à 2000.000 d'ouguiya, et d'une peine d'emprisonnement de 3 à 90 jours, ou de l'une de ces deux peines seulement.

Le tribunal prononce, en outre, obligatoirement la confiscation :

- des animaux pêchés, chassés, capturés ou tués dans le Parc ;
- des armes, munitions, pièges ou poisons utilisés ou introduits dans le Parc ;
- des produits végétaux ou ligneux prélevés dans le Parc ;
- et, d'une manière générale tous produits ou objets ayant servi à commettre l'infraction ou ayant été obtenus par infraction.

Le tribunal peut également prononcer, le cas échéant, la confiscation du navire ou véhicule ayant servi à commettre l'infraction.

**Article 24/** Les personnes reconnues coupables d'activités de pêche, de tourisme ou de recherche scientifique non autorisées, ou menées en violation des termes de l'autorisation accordée, seront punies d'une amende de 25.000 à 1.000.000 d'ouguiya et d'une peine d'emprisonnement de 6 à 120 jours, ou de l'une de ces deux peines seulement.

Le tribunal prononce, la confiscation des captures, produits, instruments, navires ou véhicules, dans les conditions prévues à l'article 23, alinéa 2 ci-dessus.

**Article 25/** Sauf application des dispositions de l'alinéa 3 de l'article 29 ci-dessous, le patron ou capitaine d'un navire ou embarcation motorisée qui aura entrepris des activités de pêche à l'intérieur du Parc et des zones y rattachées , est puni d'une amende :

- de 800.000 ouguiya jusqu'à 1.200.000 ouguiya pour les navires chalutiers ;
- de 100.000 ouguiya jusqu'à 400.000 ouguiya pour les autres navires ou embarcations ; ou d'une peine d'emprisonnement de 1 à 12 mois.

Le tribunal peut, en outre, prononcer la confiscation du navire ou de l'embarcation.

**Article 26/** Le patron ou capitaine d'une embarcation motorisée qui aura entrepris, sans y être dûment autorisé, des activités de transport de personnes, de biens ou produits à l'intérieur du Parc est puni d'une amende de 25.000 à 1.000.000 d'ouguiya et d'une peine d'emprisonnement de 5 à 30 jours, ou de l'une de ces deux peines seulement.

Le tribunal peut, en outre, prononcer la confiscation de l'embarcation, des biens, produits ou instruments transportés.

**Article 27/** Toute personne qui, sans autorisation s'introduit dans les espaces clôturés, ou comportant interdiction formelle d'entrée, à l'intérieur du Parc et des zones y rattachées, est punie d'une amende de 10.000 à 50.000 ouguiya ou d'une peine d'emprisonnement de 2 à 6 jours, ou de l'une de ces deux peines seulement.

Dans ce dernier cas, le tribunal peut, en outre, s'il y a lieu, prononcer la confiscation du véhicule ou embarcation ou tout autre moyen de transport, utilisé pour la commission de l'infraction.

**Article 28/** Les infractions aux dispositions de la présente loi et des règlements pris pour son application, qui ne sont pas expressément prévus aux articles 23 à 27 de la présente loi, sont punies d'une amende de 10.000 à 800.000 ouguiya et d'une peine d'emprisonnement de 2 à 60 jours, ou de l'une de ces deux peines seulement.

**Article 29/** Les amendes et peines d'emprisonnement prévues par la présente loi et des règlements pris pour son application, sont sans préjudice des droits des parties civiles éventuelles.

En cas de récidive, ces amendes et peines sont portées au double.

Lorsque les infractions prévues et réprimées par la présente loi ou les règlements pris pour son application, sont prévues et réprimées par d'autres dispositions applicables notamment en matière de pêches maritimes, de marine marchande, d'eaux et forêts, ou d'environnement, ce sont les sanctions les plus sévères qui s'appliquent.

**Article 30/** Le montant des amendes et le nombre de jours d'emprisonnement prévus aux articles 23 à 28 de la présente loi, sont ajustés, compte tenu de la nature de l'infraction, des circonstances de l'espèce, du bénéfice que le coupable en aurait retiré et des dommages causés aux communautés humaines, au milieu naturel et aux écosystèmes.

Au fins de réalisation des objectifs du Parc, tels que prévus à l'article 2 ci-dessus, les auteurs d'infractions à la présente loi et des règlements pris pour son application qui causent un dommage à l'intégrité du Parc et de ses ressources, sont tenus, outre les amendes et peines d'emprisonnement prévues, de restaurer à leurs frais les lieux qu'ils ont endommagés et, dans l'impossibilité, de réparer les dommages causés.

## CHAPITRE V : COMPETENCES ET PROCEDURES ADMINISTRATIVES

**Article 31/** Les infractions prévues aux articles ci-dessus peuvent faire l'objet de transaction dans les conditions définies, selon le cas, par le code des pêches maritimes, le code des eaux et forêts ou toutes autres dispositions spéciales applicables.

**Article 32/** Aux fins d'application des dispositions de l'article 31 ci-dessus:

- l'autorité chargée de la gestion du Parc sera associée, dans une mesure appropriée, à la procédure de transaction;
- le produit des amendes, le produit de la vente des biens ou objets confisqués en application des dispositions de la présente loi, seront affectés, dans une proportion convenable, au soutien et à la promotion des actions visant la protection et la conservation du Parc, et à l'intéressement des agents participant à la constatation des infractions et aux procédures administratives y relatives.

**Article 33/** Les juridictions mauritaniennes sont compétentes pour connaître de toutes les infractions aux dispositions de la présente loi et des règlements pris pour son application.

## CHAPITRE VI : DISPOSITIONS FINALES

**Article 34/** Les dispositions législatives ou réglementaires antérieures, contraires ou incompatibles avec les dispositions de la présente loi sont abrogées.

Les dispositions réglementaires n'entrant pas dans les prévisions de l'alinéa 1<sup>er</sup> ci-dessus, demeurent en vigueur jusqu'à la publication des règlements d'application prévus par la présente loi.

**Article 35/** Les dispositions de la présente loi seront, en tant que de besoin, précisées par décret.