

DK264636

Université Paris XII  
Val de Marne  
Faculté des Sciences et technologie

Laboratoire de recherches  
vétérinaires et zootechniques de Farcha  
Njamena TCHAD

DESS Gestion des systèmes agrosylvopastoraux en zones tropicales

Promotion n°8

Mémoire de stage

## **PRATIQUES DES SOCIÉTÉS PASTORALES AU KANEM**

### **ROLE DES OUADIS ET DES LIGNEUX DANS LA SECURISATION DES USAGES PASTORAUX**

Par  
CHARBONNIER Virginie

Année 1997-1998

Maître de stage : M. Laurent Tézenas du Montcel, chef du service agropastoralisme

Partenaire : M.Mahamat Seïd Kidigodi et M.Serge Chauve, ONDR-Cirad, PDAOK

Superviseurs : M. André Gaston, Université Paris XII  
M.Bernard Mallet, Cirad-Forêt Montpellier

Directeur du DESS : Mme Evelyne Garnier-Zarli

Université Paris XII  
Val de Marne  
Faculté des Sciences et technologie

Laboratoire de recherches  
vétérinaires et zootechniques de Farcha  
Njamena TCHAD

DESS Gestion des systèmes agrosylvopastoraux en zones tropicales

Promotion n°8

Mémoire de stage

## **PRATIQUES DES SOCIÉTÉS PASTORALES AU KANEM**

### **ROLE DES OUADIS ET DES LIGNEUX DANS LA SECURISATION DES USAGES PASTORAUX**

Par  
CHARBONNIER Virginie

Année 1997-1998

Maître de stage : M. Laurent Tézenas du Montcel, chef du service agropastoralisme

Partenaire : M.Mahamat Seïd Kidigodi et M.Serge Chauve, ONDR-Cirad, PDAOK

Superviseurs : M. André Gaston, Université Paris XII  
M.Bernard Mallet, Cirad-Forêt Montpellier

Directeur du DESS : Mme Evelyne Garnier-Zarli

CIRAD-DIST  
Unité bibliothèque  
Lavalette

CIRAD



\*0000121784\*

## Liste des illustrations

### Figures

- Figure n°1 : Carte du Tchad
- Figure n°2 : Carte du Kanem
- Figure n°3 : Coupe schématique d'un ouadi
- Figure n°4 : Profondeur de la surface de la nappe phréatique
- Figure n°5 : Les points d'eau utilisés en saison sèche et leurs débits
- Figure n°6 : Les grands ensembles sociaux
- Figure n°7 : Echelle de pastoralité
- Figure n°8 : Echelle de mobilité
- Figure n°9 : Coupe longitudinale d'un ouadi
- Figure n°10 : Caractéristiques des ouadis dans zones de Nokou et de Mao
- Figure n°11 : Zones d'étude de Nokou et de Ntiona au 1/200 000
- Figure n°12 : Axes principaux structurant l'enquête à dire d'acteur
- Figure n°13 : Axes principaux structurant le guide d'entretien
- Figure n°14 : Zones de Nokou et de Mondo couvertes par une mission aérienne
- Figure n°15 : Représentations graphiques de l'analyse factorielle des correspondances
- Figure n°16 : Représentation graphique des variables de l'analyse des composantes principales
- Figure n°17 : Représentations graphiques de l'AFCM appliquée aux relevés hors ouadi
- Figure n°18 : Photo-interprétation de la zone de Nokou 1954 et 1974
- Figure n°19 : Evolution des ouadis sélectionnés dans zone de Nokou entre 1954-1998
- Figure n°20 : Photo-interprétation de la zone de Mondo 1954 et 1974
- Figure n°21 : Evolution du ouadi de Meli dans zone de Mondo entre 1954 et 1974
- Figure n°22 : Composition des troupeaux enquêtés
- Figure n°23 : Mode d'appropriation des parcelles de ouadi
- Figure n°24 : Représentation graphique des variables
- Figure n°25 : Représentation graphique des individus en fonction des variables illustratrices
- Figure n°26 : Représentation graphique de l'AFCM sur le système d'élevage
- Figure n°27 : Représentations graphiques de l'AFCM sur l'accès au ouadi
- Figure n°28 : Représentations graphiques de l'AFCM sur le système de production
- Figure n°29 : Mobilité des éleveurs au Kanem, 1998
- Figure n°30 : Puits utilisés par les éleveurs de la zone des 4 ouadis de la région de Ntiona
- Figure n°31 : Type des points d'eau utilisés
- Figure n°32 : Type d'appropriation de terres dans les ouadis
- Figure n°33 : Répartition des limites d'une parcelle dans un ouadi
- Figure n°34 : Répartition de la récolte des dattes
- Figure n°35 : Espèces des deux principales formations végétales

### Tableaux

- Tableau n°I : Résultats provisoires du recensement général de la population et de l'habitat
- Tableau n°II : Calendrier culturel des cultures principales des ouadis
- Tableau n°III : Extrapolation de la ZOP sur le reste de la préfecture
- Tableau n°IV : Pâturages du secteur sahélo-saharien (d'après Gaston, 1979)
- Tableau n°V : Exemple de formations végétales dans zone de Mao et Nokou
- Tableau n°VI : Evolution de la végétation autour de Nokou après la sécheresse de 1973

Tableau n°VII : Calendrier saisonnier d'après Clanet, 1994  
Tableau n°VIII : Contraintes et potentialités des unités physiographiques  
Tableau n°IX : Répartition des relevés sur la zone d'étude  
Tableau n°X : Répartition des enquêtes sur les différents ouadis étudiés  
Tableau n°XI : Codes utilisés pour le traitement des données phytoécologiques  
Tableau n°XII : Signification des côtes d'abondance - dominance  
Tableau n°XIII : Définition des modalités et des variables des données des enquêtes  
Tableau n°XIV : Codes utilisés pour la saisie des données des enquêtes à dire d'acteur  
Tableau n°XV : Classification des relevés phytoécologiques  
Tableau n°XVI : Différents types de pâturages rencontrés à Mondo et Nokou  
Tableau n°XVII : Comparaison des relevés de 1967, 1975 et 1998 sur Nokou  
Tableau n°XVIII : Comparaison des relevés de 1967 à 1998 sur Mondo  
Tableau n°XIX : Consommation des ligneux par les animaux en fonction de la localité  
Tableau n°XX : Utilisations diverses des ligneux  
Tableau n°XXI : Evaluation de l'état des espèces ligneuses par les éleveurs  
Tableau n°XXII : Répartition géographique des types de déplacement  
Tableau n°XXIII : Redevance pour accéder à l'eau  
Tableau n°XXIV : Montant de l'unité de mesure de référence (koui)  
Tableau n°XXV : Typologie des éleveurs rencontrés dans le Kanem, 1998

#### Planches photographiques

##### Planche 1

Photo n°1 : Impact du pâturage sur *Leptadenia pyrotechnica*  
Photo n°2 : Pression zooanthropique sur *Maerua crassifolia*  
Photo n°3 : Pression pastorale sur *Balanites aegyptiaca*  
Photo n°4 : Marques des Dogorda sur dromadaire  
Photo n°5 : Pâturage de *Commiphora africa* par des caprins dans ouadi  
Photo n°6 : Pâturage d'*Hyphaene thebaica* par des bovins dans ouadi  
Photo n°7 : Distribution de foin aux animaux de transport sur parcelle de ouadi

##### Planche 3

Photo n°8 : Pression zooanthropique sur pâturage dunaire  
Photo n°9 : Regroupement des troupeaux autour d'un puits cimenté  
Photo n°10 : Cheptel mixte autour d'un ferrique  
Photo n°11 : *Leuceana leucocephala* sur parcelle cultivée d'un ouadi

## REMERCIEMENTS

Tout d'abord, j'adresse mes plus vifs remerciements à M. Laurent Tezenas du Montcel, docteur en écologie et biologie végétale qui m'a de nouveau accueilli au sein du service agropastoralisme, apporté son aide précieuse dans la mise en oeuvre et le déroulement de l'étude et donné les moyens d'effectuer ce stage dans de bonnes conditions.

Je tiens à remercier aussi M. François Besse et M. François Colas pour leur soutien dans l'organisation de mon stage.

Mes remerciements vont également à l'équipe du service agropastoralisme qui m'a accordé son aide pendant toute la durée de ce stage et plus particulièrement M. Oueddo Dassering, chef adjoint du service et M. Masngar Donangmbaye, écologue qui m'a familiarisé avec les espèces végétales sahéliennes.

De plus, je remercie aussi M. Ali Seïd Kidigodi et M. Serge Chauve, chef et chef adjoint d'antenne de l'opérateur principal, le groupement ONDR-Cirad pour m'avoir permis de travailler avec les animateurs basés sur la zone d'étude.

D'autre part, je présente toute ma gratitude à M. G. Forgiarini et aux forces militaires Eperviers pour m'avoir procuré les photographies aériennes de Mondo et Nokou.

Encore, je tiens à remercier M. Gaston pour m'avoir conseillé au delà des distances et d'assurer avec M. Mallet le suivi de mon stage.

Enfin, je ne saurai oublier l'accueil chaleureux que les familles Colas et Tezenas du Montcel m'ont réservé et le soutien que m'a apporté ma famille durant ces cinq mois.

# SOMMAIRE

INTRODUCTION .....	3
<b>PARTIE 1 : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. CONTEXTE GÉNÉRAL DU KANEM .....</b>	<b>7</b>
<i><b>1.1.1. Localisation géographique .....</b></i>	<i><b>7</b></i>
<i><b>1.1.2. Milieux physiques .....</b></i>	<i><b>7</b></i>
1.1.2.1. Le climat .....	7
1.1.2.2. Pédologie .....	7
1.1.2.3. Hydrogéologie .....	9
1.1.2.4. Végétation .....	9
<i><b>1.1.3. Milieu humain .....</b></i>	<i><b>9</b></i>
1.1.3.1. Population et histoire du peuplement .....	9
1.1.3.2. Activités socio-économiques .....	10
1.1.3.3. Structure socio - politique .....	11
<b>1.2. RESSOURCES ALIMENTAIRES DISPONIBLES .....</b>	<b>11</b>
<i><b>1.2.1. Alimentation des troupeaux .....</b></i>	<i><b>11</b></i>
1.2.1.1. Ressources agro-pastorales .....	11
1.2.1.2. Intrants disponibles .....	16
<i><b>1.2.2. Dynamique des ressources naturelles .....</b></i>	<i><b>16</b></i>
1.2.2.1. Etat de la végétation et évolution .....	16
1.2.2.2. Pressions climatique et anthropique .....	19
1.2.2.3. Réversibilité du phénomène, données historiques .....	21
<i><b>1.2.3. Conséquences et stratégies alternatives .....</b></i>	<i><b>22</b></i>
<b>1.3. DYNAMIQUE ET ADAPTATION DES SYSTÈMES D'ÉLEVAGE .....</b>	<b>24</b>
<i><b>1.3.1. Typologie des éleveurs .....</b></i>	<i><b>24</b></i>
1.3.1.1. Groupes ethniques .....	24
1.3.1.2. Echelle de pastoralité .....	26
1.3.1.3. Echelle de mobilité .....	26
<i><b>1.3.2. Pratiques pastorales et stratégies adoptées .....</b></i>	<i><b>27</b></i>
<i><b>1.3.3. Un système de production : le ouadi .....</b></i>	<i><b>28</b></i>
1.3.3.1. Caractéristiques générales .....	28
1.3.3.2. Contraintes .....	30
1.3.3.3. Ouadis de Nokou et Mao .....	31
<b>PARTIE 2 : MATÉRIELS ET MÉTHODES .....</b>	<b>33</b>
<b>2.1. CADRE DE L'ÉTUDE ET OBJECTIFS GÉNÉRAUX .....</b>	<b>35</b>
<b>2.2. MÉTHODES .....</b>	<b>35</b>
<i><b>2.2.1. Description et dynamique des strates herbacée et ligneuse .....</b></i>	<i><b>35</b></i>
<i><b>2.2.2. Caractérisation et évolution des pratiques pastorales .....</b></i>	<i><b>36</b></i>
2.2.2.1. Typologie des systèmes de production .....	36
2.2.2.2. Evolution des pratiques et sécurisation du troupeau .....	37
<b>2.3. TRAITEMENT DES DONNÉES .....</b>	<b>37</b>
<i><b>2.3.1. Description et caractérisation de la végétation .....</b></i>	<i><b>37</b></i>
<i><b>2.3.2. Dynamique des strates herbacées et ligneuses .....</b></i>	<i><b>39</b></i>
<i><b>2.3.3. Caractérisation et évolution des pratiques pastorales .....</b></i>	<i><b>39</b></i>
<b>PARTIE 3 : RESULTATS .....</b>	<b>42</b>
<b>3.1. CARACTÉRISATION ET ÉVOLUTION DES STRATES HERBACÉE ET LIGNEUSE .....</b>	<b>44</b>
<i><b>3.1.1. Etat des ressources végétales .....</b></i>	<i><b>44</b></i>
<i><b>3.1.2. Dynamique des strates herbacée et ligneuse .....</b></i>	<i><b>47</b></i>
3.1.2.1. Comparaison des pâturages de la zone d'étude .....	47
3.1.2.2. Comparaison des photographies aériennes .....	49

<b>3.2. PRATIQUES DES SOCIETES PASTORALES</b> .....	56
<b><i>3.2.1. Typologie des systèmes de production</i></b> .....	56
<b><i>3.2.2. Pratiques des sociétés pastorales</i></b> .....	66
3.2.2.1. Utilisation des ressources agropastorales.....	66
3.2.2.2. Mobilité des éleveurs.....	70
3.2.2.3. Ouadi dans système de production.....	74
<b>DISCUSSION DES RESULTATS</b> .....	80
<b>CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES</b> .....	84
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b> .....	85
<b>ANNEXES</b> .....	89

## INTRODUCTION

Le Kanem, situé dans la zone sahélienne se distingue par le caractère aléatoire des pluies, facteur limitant les activités agricoles et l'élevage. De plus, la sécheresse de ces dernières années a engendré une perturbation profonde des écosystèmes naturels. Leur évolution se caractérise par la diminution de la couverture végétale tant ligneuse qu'herbacée, une concentration de la végétation ligneuse au niveau des microzones, la disparition des herbacées vivaces et la diminution de la diversité floristique.

C'est dans ce cadre, qu'intervient le Projet de développement agricole des ouadis du Kanem. Comme l'indique son intitulé, ce projet s'applique à développer l'exploitation agricole des ouadis grâce à l'amélioration des moyens d'exhaure. Face à toutes les difficultés rencontrées, l'opérateur principal a fait appel aux compétences du laboratoire de recherches vétérinaires et zootechniques dans le domaine agropastoral. Son soucis est d'associer l'élevage à l'activité agricole afin de transformer les rapports conflictuels en liens de complémentarité. Si le désenclavement de cette région semble incontournable, le contexte politique entrave le bon déroulement du projet.

L'objectif de l'étude est donc de comprendre l'environnement et son évolution. La végétation, témoin des conditions du milieu contribue à l'évaluation qualitative du potentiel fourrager. Ensuite, La compréhension du prélèvement effectué sur les ressources pastorales s'établira par la description des pratiques pastorales adoptées et la réalisation d'une typologie des systèmes de production. Enfin, la connaissance du milieu et de ses contraintes associées aux stratégies pastorales traditionnelles participera à l'élaboration d'un plan d'aménagement.



## **PARTIE 1 : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE**



Figure 1 : Carte du Tchad, 14 préfectures et leurs sous-préfectures

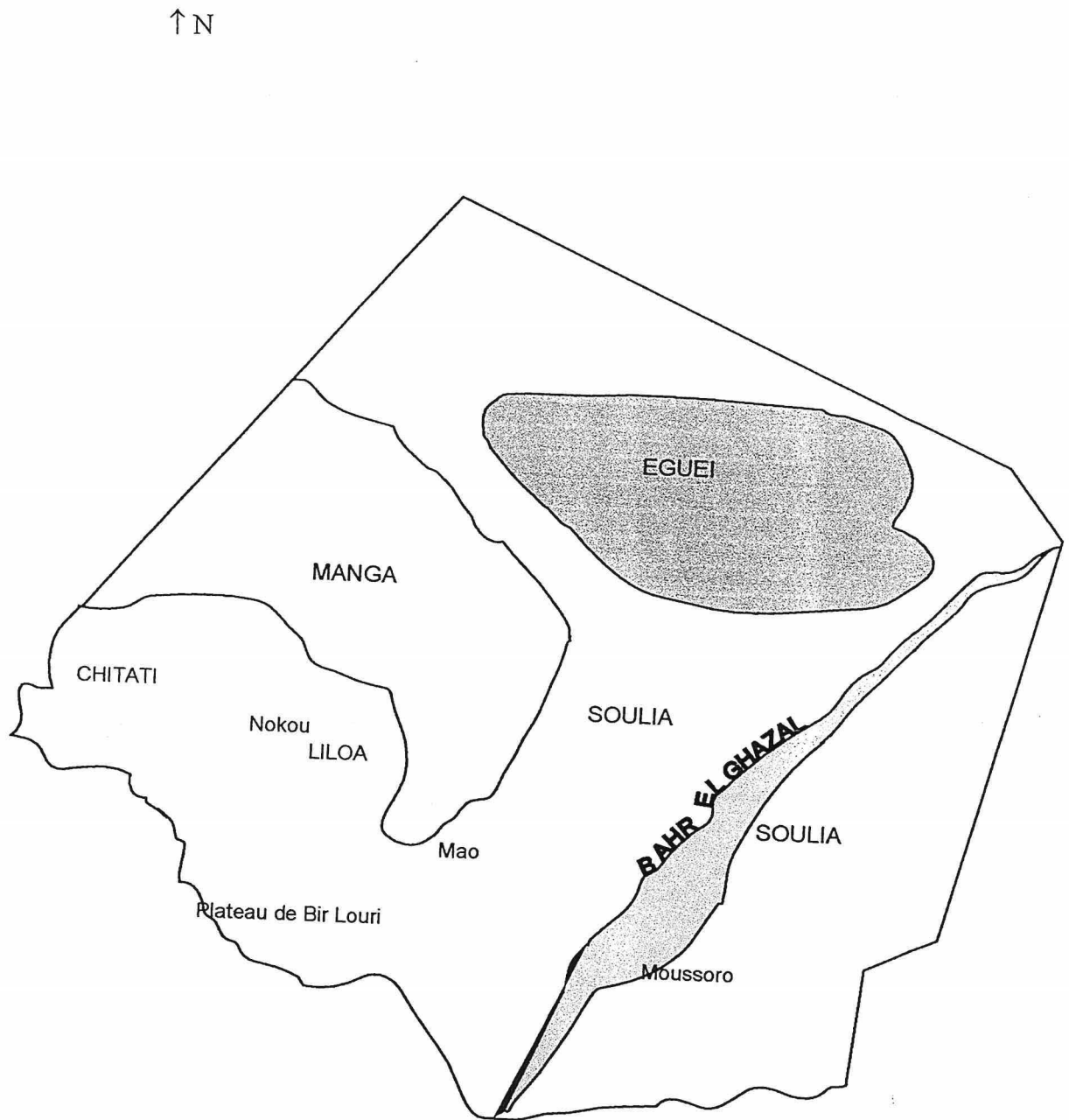


Figure 2 : Carte du Kanem avec ses grandes zones morphopédologiques et ses principales villes

## **1.1. CONTEXTE GENERAL DU KANEM**

### **1.1.1. Localisation géographique**

La préfecture du Kanem est située au centre ouest du Tchad entre le Borkou - Ennedi - Tibesti (BET) au nord, le Batha à l'est, la préfecture du Lac Tchad et le Chari Baguirmi au sud et la frontière nigérienne à l'ouest (fig. 1). Son territoire s'étend sur une superficie de 115 000 km<sup>2</sup>.

Le Kanem comprend trois sous-préfectures : Mao au sud ouest, Nokou au nord ouest et Moussoro à l'est, délimité par la dépression de Bahr el Ghazal.

D'autre part, différents « pays » découpent le territoire (fig. 2) ; le Manga, Chitati et Liloa, ensembles dunaires de l'ouest ; l'Eka et l'Egey, les basses plaines ; enfin le Bahr el Ghazal et ses plateaux (Gaston, 1967 ; Clanet, 1975 ; Yosko, 1995).

### **1.1.2. Milieux physiques**

#### **1.1.2.1. Le climat**

Le climat de type sahélo-saharien se caractérisait jusqu'à la sécheresse par des précipitations variant de 200 à 400 mm du nord au sud. Mais depuis ces 20 dernières années, les moyennes des précipitations ont sensiblement chuté. On distingue toutefois cinq saisons. De juillet à septembre, la saison des pluies est bien marquée mais les pluies demeurent quantitativement faibles avec des températures qui oscillent entre 21°C et 35°C. D'octobre à novembre, la saison chaude se caractérise par l'absence de pluies mais une atmosphère relativement humide. De décembre à mars, la saison sèche et froide est définie par de fortes variations journalières de la température (nuits fraîches, environ 5°C). C'est aussi la période des tornades sèches et des vents de sables (harmattan). Enfin, la saison très chaude et sèche a lieu d'avril à juin. Les températures nocturnes sont rarement en dessous de 35°C et celles diurnes peuvent atteindre 46°C à l'ombre (Donnet, 1997).

#### **1.1.2.2. Pédologie**

On distingue trois types de sol : les sols sableux formés à partir des formations sableuses dunaires, les sols limoneux ou limono-sableux des ouadis et les sols limono-argileux ou argileux (Pias, 1970).

Les sols sableux des dunes se caractérisent par des sols bruns rouges au sommet des dunes et des sols bruns dans les interdunes. Tous ces sols sont très sableux (moins de 10% d'argile) avec un horizon A humifère de plus ou moins faible épaisseur (30 à 80 cm). Le pH est compris entre 7 et 8.

De texture limono-sableuse à limono-argileuse, les sols des ouadis ont évolué différemment selon la profondeur de la nappe et la topographie (More Chevalier, 1995). Au sein d'un ouadi, la partie centrale où la nappe est la moins profonde, les sols sont généralement halomorphes par suite des remontées sulfato carbonées de la nappe. Les parties latérales en faible pente favorisent le ruissellement. Ces sols essentiellement calcaires deviennent de moins en moins salés au fur et à mesure de l'éloignement de la partie centrale. D'autre part, la profondeur de la nappe influence la formation des sols :

- dans les ouadis à nappe profonde (supérieure à 8 m), la partie centrale comporte un sol brun humifère profond bien drainé de texture limoneuse ;

- dans les ouadis à nappe peu profonde, les sols hydromorphes sous l'action de l'évaporation deviennent plus ou moins salés ;

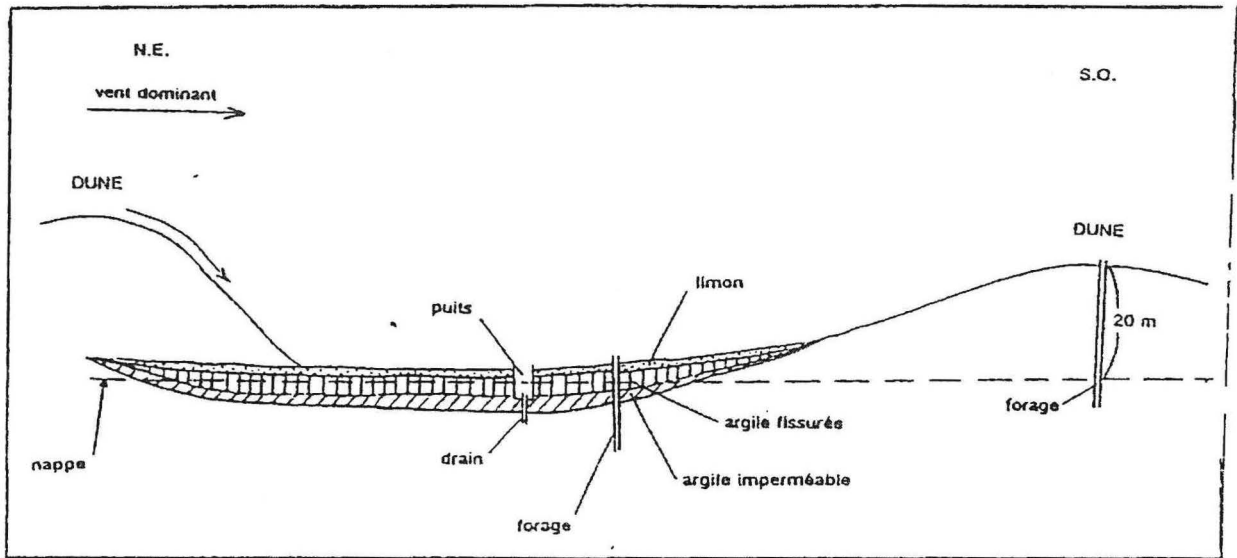


Fig.3 : Coupe schématique d'un ouaddi (source FAO)

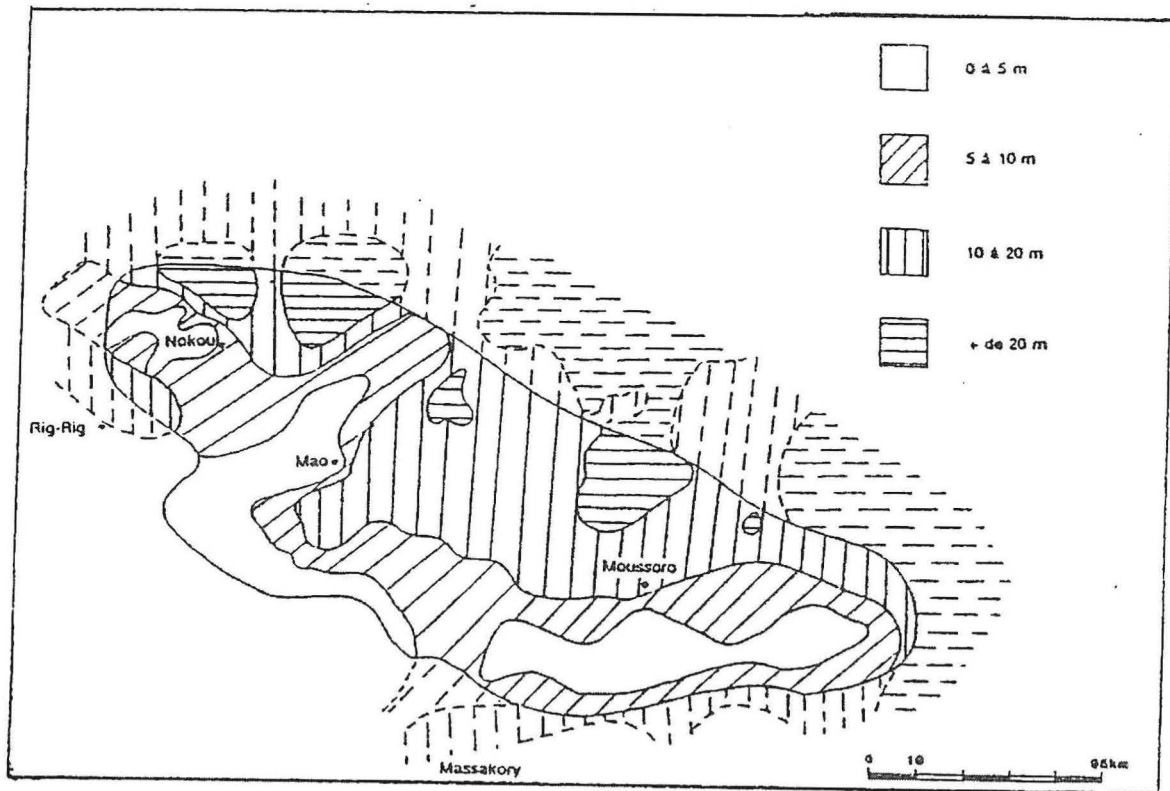


Fig. 4 : Profondeur de la surface de la nappe phréatique ( source ORSTOM )

- enfin, dans les ouadis à nappe superficielle temporaire ou permanente, les sols très salés deviennent stériles au niveau des mares.

### 1.1.2.3. Hydrogéologie

La nappe phréatique du Kanem se rattache au système hydrogéologique du Lac Tchad, bassin endoréique. Cette nappe est de type continu, recelée dans des sables moyens à fins de bonne perméabilité (De Lannoy, 1991). Elle comprend deux unités distinctes (fig. 3) ; l'unité inférieure se trouve sous les sables du Kanem et est d'origine fossile ; l'unité supérieure qui s'écoule dans les argiles craquelées de forte perméabilité est d'origine pluviale. Ces deux strates sont isolées l'une de l'autre par une couche imperméable de calcaire marneux et communiquent entre elles, soit latéralement, soit par remontée capillaire (More Chevalier, 1995).

De plus, les nappes se distinguent par deux types de variation du niveau. La nappe des ouadis est renfermée dans les sédiments lacustres. Elle est sujette aux variations de niveau annuelles ou pluriannuelles en fonction de la pluviosité. Sur les dunes, l'épaisseur de plusieurs mètres de sable protège contre l'évaporation. Les prélèvements opérés dans les forages et les puits ainsi que les précipitations ne semblent pas modifier son niveau.

### 1.1.2.4. Végétation

Les dunes du Kanem sont occupées par une pseudo-steppe caractérisée par une densité lâche d'arbres forestiers (*Balanites aegyptiaca*, *Acacia raddiana*, *A. albida*, *Ziziphus mauritiana*) et par la dominance d'un tapis de graminées (*Aristida* sp, *Panicum turgidum* et *Cyperus* sp). La tendance semi-désertique s'accroît vers le nord, la végétation arbustive (*Leptadenia pyrotechnica*, *Calotropis procera*) devenant de plus en plus éparse.

Dans les dépressions dunaires, la végétation naturelle est constituée d'une strate arborée à mimosacées (*Acacia seyal*, *A. senegal*, *Balanites aegyptiaca* et *Hyphaene thebaica*) et d'une strate herbacée à *Panicum laetum*, *Echinochloa colonum* et *Eragrostis cilianensis*. La végétation des ouadis exploités est en général composée de palmiers dattiers en culture extensive dense sous lesquels la strate herbacée est quasiment inexistante, et de jardins cultivés en arbres fruitiers, cultures maraîchère et céréalière.

### 1.1.3. Milieu humain

#### 1.1.3.1. Population et histoire du peuplement

Selon le recensement de 1993 (tabl. I), la population du Kanem s'élève à 280 804 habitants (Beauvilain, 1993).

Tableau I : Résultats provisoires du recensement général de la population et de l'habitat 1993.

Sous préfecture	Habitants
Mao	146 744
sédentaires	144 973
nomades	1771
Moussoro	73 461
sédentaires	67221
nomades	6240
Nokou	60599
sédentaires	57652
nomades	2947

Ces chiffres sont à utiliser avec précaution car leur précision dépend de nombreux facteurs difficilement vérifiables. De même, si Beauvilain estime à 8,5% la population de nomades, RIM (1993), lui considère que 40% des habitants de la zone vivent sous tente.

La densité de population est en moyenne de 2,4 hab/km<sup>2</sup> mais est plus forte dans l'extrême sud de la préfecture.

Anem, terme de la langue Kanembou désigne le sud. La dynastie Séfoa serait à l'origine de l'empire du Kanem, dès le VIII<sup>e</sup> siècle (Le Rouvreur, 1989). Le Kanem connaît alors au cours des sept siècles au moins sept guerres de conquêtes : celle de Maguémi, celle des Bilalas, celle des Kanouri, celle des Toundjour, celle des Dalatoa, celle des Ouaddaiens et celle des arabes Ouled Sliman. Progressivement, de nouvelles peuplades naissent issues de multiples métissages. C'est pourquoi, aujourd'hui, le Kanem offre un prodigieux mélange ethnique. L'ensemble est occupé essentiellement par les Kanembou (« le méridional ») et les Toubou (terme kanembou pour désigner les habitants originaires du Tibesti) ou Goranes (terme utilisé par les arabes). On note aussi la présence des arabes, des Toundjours et des Haddads.

Les Kanembous, Toundjours et Haddads sont des agriculteurs et éleveurs sédentaires. Les arabes et Goranes sont des éleveurs nomades et transhumants. On distingue les Goranes du Kanem (ceux de l'ouest, les Dazas et ceux de l'est, les Krédas et les Kécherdas) et les Goranes du BET ( les Tédas et Nawarma).

### 1.1.3.2. Activités socio-économiques

Les principales activités socio-économiques sont l'élevage et l'agriculture. Certains pratiquent une activité annexe, le commerce. Les activités économiques se déroulent dans les villages installés au sommet d'une dune bordant un ouadi. La vente des produits a lieu sur les marchés locaux environnants et dans les chefs lieux de chaque sous préfecture (Mao, Nokou et Moussoro). Certains produits maraîchers sont transportés jusqu'à la capitale. Enfin, il existe également une filière de vente de bétail au Nigeria qui fournit de nombreux produits pour le petit commerce.

Tout d'abord, les activités agricoles suivent le rythme saisonnier. Elles se partagent entre les travaux sur les champs dunaires et ceux dans le ouadi. Le mil demeure la principale culture dunaire. Semée à la fin juin, la récolte a lieu entre septembre et octobre.

Les cultures pratiquées dans les ouadis sont multiples (cultures céréalières, phoeniculture et maraîchères) et se répartissent sur toute une année (tabl. II).

Tableau II : calendrier cultural des cultures principales des ouadis

cultures	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
tomate	S.....	Rep.....				Réc.....						
oignon	S.....	Rep.....				Réc.....						
blé dur			S.....			Réc						
piment		Rep.....	Réc.....									.....S..
gombo									S.....			Réc
maïs									S.....			Réc

S : semis, Rep : reprise, Réc : récolte

Ensuite, le Kanem offre un territoire favorable à l'élevage extensif. Si l'eau demeure partout en quantité suffisante, le pâturage quant à lui constitue une limite à l'élevage. Des facteurs physiques et humains influencent la quantité et la qualité des ressources pastorales.

D'après les données du comptage aérien sur la zone d'organisation pastorale (ZOP), on constate que les petits ruminants représentent à eux seuls la moitié du cheptel (tabl. III).

Tableau III : Extrapolation de la ZOP sur le reste de la préfecture

	Estimation 1	Estimation 2
Bovins	269 804	217 985
Camelins	170 148	137 469
Ovins	195 747	158 152
Caprins	265 774	214 729

Estimation 1 : extrapolation d'après mission hydraulique

Estimation 2 : extrapolation d'après Laplanche

Souvent les paysans ont des activités annexes liées au commerce. Elles leur procurent des revenus complémentaires. Enfin, les artisans vivent essentiellement de leur artisanat.

### **1.1.3.3. Structure socio - politique**

Le Kanem se caractérise par deux structures ; la structure administrative étatique et la structure traditionnelle. Comme toutes les préfectures du Tchad, le Kanem est divisé en sous-préfectures : Mao, Nokou et Moussoro. Chacune d'elle est subdivisée en cantons regroupant plusieurs villages. Les responsables politiques sont donc le préfet et son adjoint, les trois sous-préfets et les chefs de canton.

Le fonctionnement du sultanat diffère peu de celui qui était en place au moment de l'empire Kanem-Bornou. Le sultan est entouré d'une cour composée de proches parents tous membres du clan des Dalatoas. Il est protégé par les goumiers. La succession est normalement donnée au fils aîné lorsque celui-ci accepte d'en assumer la fonction. Il possède sa propre administration parallèlement à celle de la sous-préfecture. Son rôle concerne essentiellement les domaines de la religion, de la justice, de l'armée et de l'éducation. Le budget provient des indemnités gouvernementales, de 5% des impôts annuels, des amendes de justice, des taxes prélevées sur le marché du bétail et les offrandes pour le Coran.

## **1.2. RESSOURCES ALIMENTAIRES DISPONIBLES**

### **1.2.1. Alimentation des troupeaux**

#### **1.2.1.1. Ressources agro-pastorales**

##### *Pâturages spontanés*

En 1976, Gaston identifie plusieurs unités pastorales au Kanem (tabl. IV).

Tout d'abord, les pâturages des dunes à fort relief ont une faible productivité, de 250 à 500kg/ha. Ils ne doivent être considérés que comme des pâturages de saison des pluies, avec une productivité susceptible de variations importantes pendant l'année. Le pâturage Sd/RA, au Tchad a une valeur plus élevée car la présence des nombreux ouadis du Manga permet à l'ensemble d'être moins sensible aux variations climatiques.



Tableau IV : Pâturages du secteur sahélo-saharien (d'après Gaston, 1979)

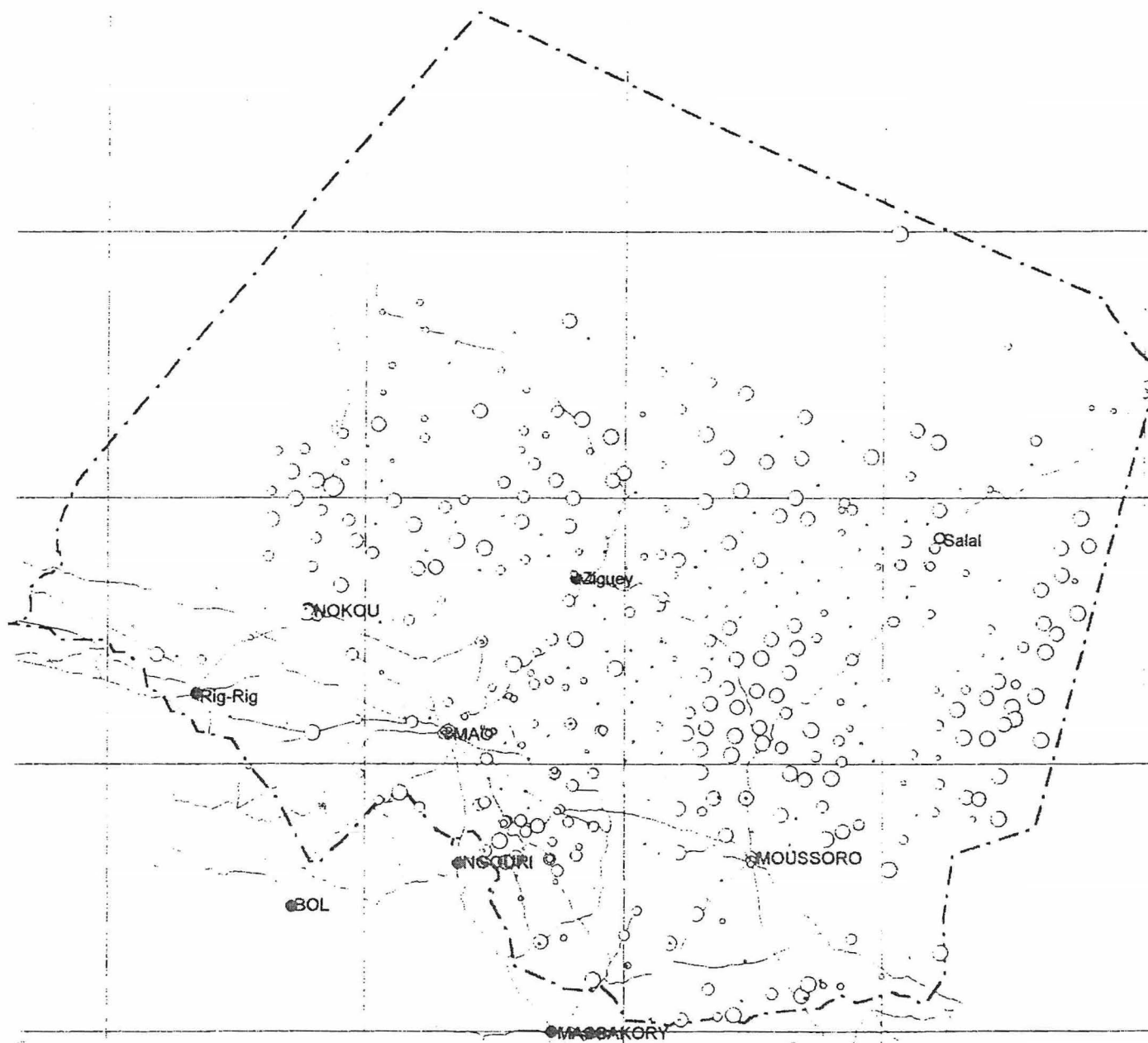
Types de pâturage	Rendement (kg MS/ha)	Charge (ha pour une UBT)
<u>Dunes à fort relief</u>		
Sd/RA	250	20
Sr/PL	400	20
Sd/CA	500	15
Sd/LP	400	15-20
Sd/RP	1500	5
<u>Ondulations dunaires</u>		
So/SA	1000	8
So/RC	600	11-15
<u>Plateaux sableux</u>		
Sp/LP	250	
Sp/RC	700	
Sp/RL	500	
Sp/SC	700	11
Sp/RA	1000	7
Sp/RS	1200	6
Sp/LH	450	10
Sp/A	650	7
S/RL	550	12
Sp/PL	1200	6
<u>Vallées fossiles et dépressions</u>		
Vn/RA	300	20
Vc/SA	1200	6
Vo/RS	900	8
HB/spp	1000	7

Les ondulations dunaires sont utilisables toute l'année mais les risques demeurent élevés. Ensuite, les plateaux sableux constituent la majorité des pâturages sahéliens du Bassin du Lac Tchad. Ce sont de bons pâturages si l'on prévoit des réserves en cas de répartition irrégulière des pluies ou en cas de sécheresse.

Enfin, les vallées fossiles et dépressions offrent de bons pâturages d'autant plus qu'en saison sèche, les animaux y trouvent un complément ligneux non négligeable.

Cette répartition pastorale peut être complétée par une carte plus récente (Cirad EMVT, 1987) des grands ensembles de pâturages. Moins précise, elle permet toutefois de retrouver la distinction entre les plateaux sableux, les dunes et les dépressions.

Fig. 5 : Les points d'eau utilisés en saison sèche  
et leurs débits  
(d'après mission hydraulique 1997)



Légende

- 5 m<sup>3</sup>/h
- 2.5 m<sup>3</sup>/h
- 0.5 m<sup>3</sup>/h

Tableau V : Exemple de formations végétales dans zone de Mao et Nokou (d'après Gaston, 1976).

Formation	strate arbustive		strate herbacée vivace		strate annuelle herbacée	
	caractéristique	espèces	caractéristique	espèces	caractéristique	espèces
Sd/RA steppe arbustive claire	clairsemée au sommet plus dense sur pente et bas de pente	<i>B.aegyptiaca</i> <i>A.raddiana</i> <i>L.pyrotechnica</i> <i>C.africana</i>	en sommet des dunes	<i>P.turgidum</i> <i>C.jemenicus</i> <i>A.pallida</i>	recouvrement faible	<i>A.mutabilis</i> <i>C.biflorus</i> <i>D.aegyptium</i>
Sp/RA steppe arbustive	dense	<i>A.raddiana</i> <i>B.aegyptiaca</i> <i>L.pyrotechnica</i> <i>M.crassifolia</i>		<i>C.jemenicus</i>		<i>A.mutabilis</i> <i>A.funiculata</i> <i>E.tremula</i>
Sp/LH steppe non arbustive	très clairsemée	<i>L.pyrotechnica</i>	recouvrement faible espèce en régression	<i>H.dissoluta</i> <i>A.longiflora</i> <i>A.gyanus</i>		

#### Ressources en eau et natron

Les ressources en eau dépendent de la profondeur de la surface de la nappe phréatique (fig. 4). On note qu'à Nokou, elle se situe entre 5 à 20 m et à Mao entre 0 à 10 m. La nappe phréatique qui alimente les ouadis présente un caractère de continuité et se rattache au bassin hydrogéologique du Lac Tchad. Des fluctuations de la nappe ont été observées par les exploitants entre la saison des pluies et la saison sèche (supérieures à 1 m). La profondeur de la nappe dans les ouadis visités varie de 1 à 8 m. La charge en sel de l'eau d'irrigation est assez faible et variable.

La répartition des points d'eau utilisés en saison sèche indique que l'eau est en quantité suffisante sur le territoire du Kanem (fig.5). Le maillage en puits modernes est important et de nombreux puits traditionnels existent dans les zones de ouadis. Le problème est surtout qualitatif : mauvais état des puits cimentés, charges d'entretien des puits traditionnels. Les puits sont alors abandonnés et remplacés par plusieurs puits traditionnels.

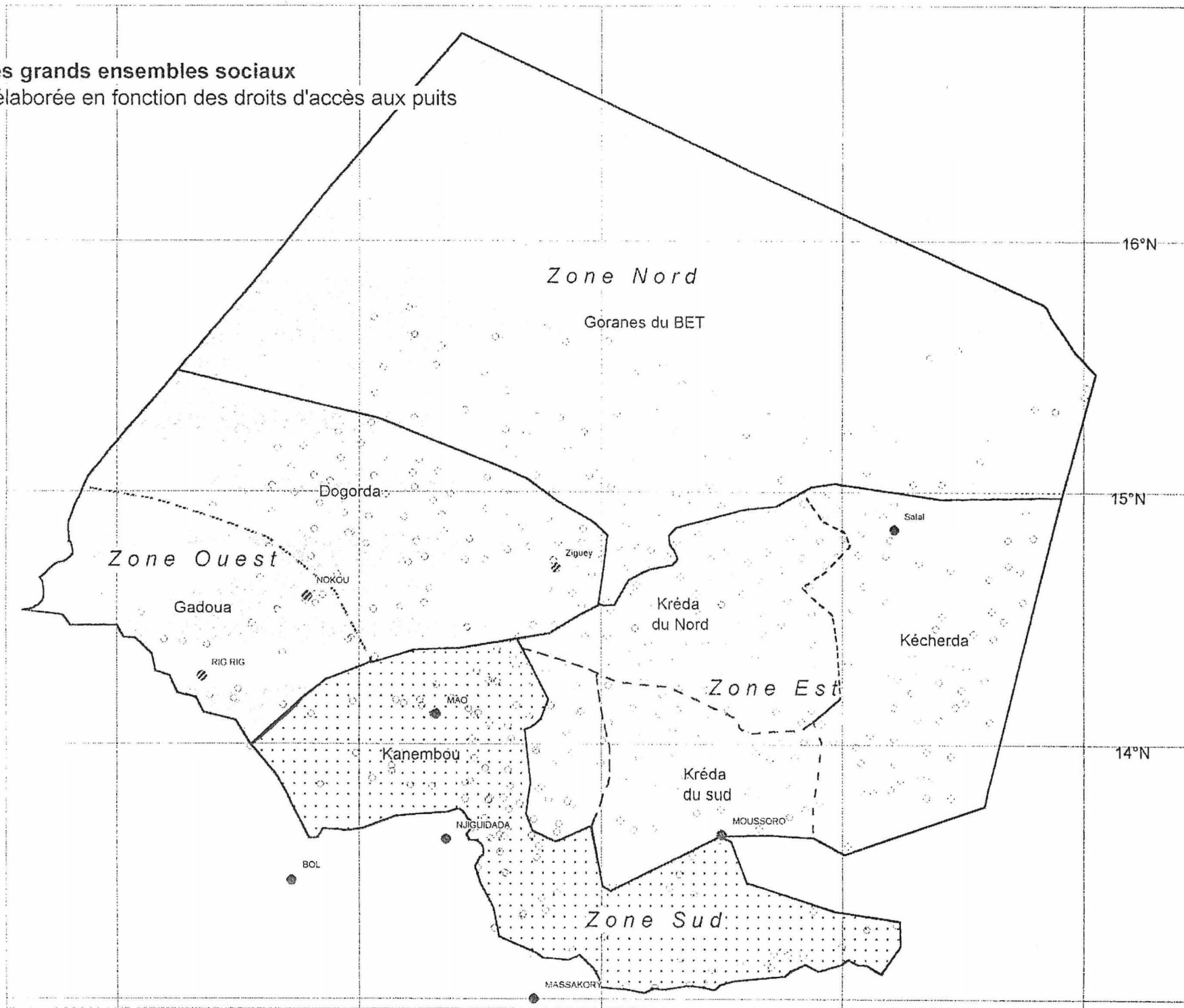
Cependant, ces puits présentent deux inconvénients : un coût monétaire et un coût écologique. En effet, le creusage nécessite un investissement important, entre 50 et 100000 CFA pour un puits de 18 m (LRVZ et VSF, 1997). De plus, la construction de ces puits entraîne un prélèvement sur les ligneux et les herbacées pérennes en quantité importante et renouvelé chaque année.

Les puits représentent dans le cadre du village ce qu'est le marché hebdomadaire dans le cadre d'une région. C'est le lieu de rencontre, presque de divertissement lorsque le travail intense d'abreuvement du troupeau est terminé.

Si l'eau est bien présente au Kanem, elle peut constituer un facteur limitant pour l'élevage dans la mesure où son accès peut faire l'objet d'une réglementation. L'accès à l'eau est régi par deux facteurs (LRVZ et VSF, 1997) ; le type de la ressource en eau et la zone considérée.

Les puits traditionnels appartiennent à ceux qui les ont construits ou fait construire. Ces derniers gèrent l'accès à leur gré. L'autorisation de creuser un puits traditionnel est accordée par les propriétaires de la terre. Ces derniers approprient aussi les puits modernes. Si leur pression est faible, c'est le droit des premiers occupants qui prévaut. Les règles

Fig.6: Les grands ensembles sociaux  
Carte élaborée en fonction des droits d'accès aux puits



d'usage sont les mêmes sur un puits moderne que sur un puits traditionnel. Les puits natronés sont traditionnels mais perdurent d'une année sur l'autre. Ici encore, ce sont les propriétaires de la terre qui donnent ou non l'autorisation d'en creuser. De plus, il existe un droit de réciprocité entre les éleveurs dans le respect des tours d'eau.

D'autre part, chaque zone a son propre fonctionnement (fig. 6). Dans la zone Ouest, si l'éleveur se situe dans son canton, l'accès à l'eau est facile et ne pose aucun problème (exemple des Dogorda, des Gadoua et des Fulbé). Si l'éleveur n'est pas dans son canton reconnu territorialement, son ancienneté dans l'usage du ouadi le rend presque légitime. Son statut d'accueilli peut lui être rappelé si une nouvelle pression forte des éleveurs du canton dont le ouadi dépend s'exercent ; il doit alors creuser un nouveau puits pour lui ou se déplacer dans un autre ouadi voisin. Dans la zone est, il existe une territorialité bien définie par trois grands blocs : Kécherda, Kréda du nord, Kréda du sud. Les tours d'eau (priorité d'abreuvement) se négocient avec un chef de puits. Si des tensions existent sur des points d'eau surchargés, elles semblent trouver leur régulation en interne. Quant à la zone nord, rare sont les puits traditionnels. Les puits ne sont pas toujours clairement appropriés par une ethnie spécifique, mais toujours par des Goranes du BET. Les droits de priorité d'abreuvement semblent rarement devoir être appliqués car les puits sont relativement peu concentrés. Enfin, en zone sud, on trouve surtout des forages villageois, ainsi que des puits traditionnels. L'appropriation est forte.

On observe donc une territorialisation de l'espace et des liens difficiles entre groupes et territoires. Chaque éleveur est étranger en dehors de son territoire et rencontre des difficultés d'accès à l'eau (et donc aux pâturages).

Le natron se trouve un peu partout dans la préfecture : les ouadis et les puits sont plus ou moins natronés. Les éleveurs effectuent des cures salées en amenant leurs animaux vers des endroits natronés généralement deux par an. Certaines zones sont des pôles stratégiques.

Chez les sédentaires, une cure salée est remplacée par un apport de natron aux animaux. Le natron est extrait dans les ouadis du sud ouest au voisinage du Lac. Il se présente sous forme de pierre de la grosseur du poing ou sous forme de brique grossièrement ovale (Le Rouvreur, 1989). Les Haddads essentiellement sont spécialisés dans le ramassage du natron pour la vente.

La ressource en natron ne semble donc pas poser de problème aux éleveurs.

#### **1.2.1.2. Intrants disponibles**

Le diagnostic sur les systèmes d'élevage du Kanem (LRVZ et VSF, 1997) a permis de mettre en évidence l'utilisation d'aliment de complément en fin de saison sèche. L'achat de tourteaux (de coton entre autre) est rentabilisé en limitant la mortalité. Mais le coût et l'éloignement sont souvent cités comme une contrainte à leur emploi.

### **1.2.2. Dynamique des ressources naturelles**

#### **1.2.2.1. Etat de la végétation et évolution**

##### *Végétation du Kanem avant la sécheresse*

Selon la classification de Trochain, en 1964, le Kanem était couvert d'une steppe arbustive à acacia et balanites avec un tapis herbacée dominé par des espèces annuelles dont la hauteur était inférieure à 80 cm. La limite nord de cette végétation se situait approximativement sur le parallèle 15°30N. Elle était marquée par l'apparition sur le côté

nord de *Cornulaca monacantha*, Chenopodiacee ligneuse de zone désertique. Gaston (1966) caractérise trois ensembles de végétation :

- plateaux sableux septentrionaux caractérisés par *Acacia raddiana* et *Balanites aegyptiaca* et des herbacées vivaces dont le recouvrement atteignait 20 à 30% ;
- plateaux sableux méridionaux du Harr, dépourvus d'arbustes avec une strate herbacée vivace dont le recouvrement atteignait 50% ;
- dunes du Manga et ondulations dunaires du nord portant des steppes arbustives à épineux avec également des herbacées vivaces dont le recouvrement variait de 15 à 50%.

Sur une étendue de 75 000 km<sup>2</sup>, vingt formations ont été distinguées avec un disponible fourrager variant de 400 à 1000 kg/ha de matière sèche. A cette période, en 1966, le cheptel optimum était atteint (1 UBT pour 8,5 ha) ; il y avait un équilibre entre la charge et les potentialités.

#### Effet de la sécheresse de 1973

Sur le terrain, les effets de sécheresse ont été spectaculaires (Gaston, Dulieu, 1976). La zone de Nokou est l'un des sites du Kanem où l'effet de la sécheresse est le plus marqué (Gaston, 1981). Au début de la saison sèche 1975-1976, la steppe arbustive à *Acacia raddiana* sur plateau sableux possède une physionomie très dégradée, arbres et arbustes sont morts sur pied ou couchés. A l'effet de la sécheresse s'est ajouté le déficit pluviométrique des deux saisons des pluies suivantes. La strate arbustive a été totalement détruite. La strate herbacée vivace a totalement disparu et la strate annuelle n'existe plus. *Aristida funiculata* est devenue beaucoup plus rare dans la steppe arbustive sur dunes à fort relief. Enfin, pour la savane herbeuse, les herbacées vivaces sont remplacées par des annuelles qui se comportent en pionnières.

Tableau VI : évolution de la végétation autour de Nokou après la sécheresse de 1973 (d'après Gaston, 1981)

	steppe arbustive.1		steppe arbustive.2		savane herbeuse	
	1964-1965	1975-1976	1964-1965	1975-1976	1964-1965	1975-1976
strate arbustive	<i>B.aegyptiaca</i> 2 <i>A.raddiana</i> 2 <i>L.pyrotechnica</i> + <i>C.africana</i> 1 <i>F.albida</i> + <i>A.senegal</i> +	<i>L.pyrotechnica</i> 1	<i>B.aegyptiaca</i> + <i>A.raddiana</i> + <i>L.pyrotechnica</i> .2 <i>C.quadricinta</i> .1	<i>B.aegyptiaca</i> + <i>L.pyrotechnica</i> . 2	<i>L.pyrotechnica</i> 1	<i>L.pyrotechnica</i> 2
strate herbacée vivace	<i>A.longiflora</i> 3 <i>C.jemnicus</i> 3	néant	<i>P.turgidum</i> .2 <i>A.javanica</i> + <i>C.jemnicus</i> 1 <i>A.pallida</i> +	néant	<i>A.longiflora</i> 2 <i>C.jemnicus</i> 1 <i>H.dissoluta</i> 3 <i>C.giganteus</i> .1 <i>A.gayanus</i> 1	<i>A.longiflora</i> +1 <i>H.dissoluta</i> +1 <i>A.gayanus</i> +1 <i>C.brocchiana</i> +
strate annuelle	<i>A.mutabilis</i> 3 <i>E.tremula</i> 1 <i>A.funiculata</i> +	<i>I.coptica</i> 2 <i>M.nudicaulis</i> r	<i>A.mutabilis</i> 3 <i>A.funiculata</i> 2 <i>C.biflorus</i> .+ <i>E.tremula</i> +	<i>A.mutabilis</i> 3 <i>F.hispidula</i> 1 <i>A.ovalifolius</i> 1 <i>D.aegyptium</i> 1 <i>P.corymbosa</i> + <i>I.coptica</i> +	<i>A.mutabilis</i> 2 <i>C.elegans</i> 1 <i>E.tremula</i> + <i>S.exile</i> 1	<i>A.mutabilis</i> 3 <i>F.hispidula</i> 2 <i>A.ovalifolius</i> 1 <i>B.raddiana</i> 2

En 1974, la végétation de la zone de Nokou est pratiquement détruite. La surface du sol a subi une dégradation de 45%. Cette zone a particulièrement souffert de la sécheresse et

toute la végétation se développant sur les plateaux a été détruite d'où uniformisation évidente des types antérieurs. Sur les dunes de Manga, *Panicum turgidum* a disparu. La savane herbeuse s'est transformée en steppe herbeuse.

La zone de Mondo a été touchée par la sécheresse mais de façon peu spectaculaire (Gaston, 1981). La strate arbustive est similaire à celle notée en 1964. Un ligneux sur quatre a néanmoins été tué par la sécheresse mais les jeunes individus ont résisté. La différence la plus notable est la disparition des herbacées et de *Aristida funiculata*. Cependant, vers Mao, l'action de la sécheresse a été plus importante. En effet, trois arbres sur quatre sont morts mais il reste suffisamment de ligneux pour reconnaître l'ancienne strate de 1964-1965. Encore plus au nord, près de Mao, la strate arbustive a disparue sauf *Leptadenia pyrotechnica*. Il y a donc eu aussi uniformisation très nette de la végétation du fait de la disparition des espèces herbacées vivaces. Mais la végétation demeure une strate arbustive identique à 1964. La dégradation de la végétation de la zone de Mondo entre 1951 et 1974 est certainement due en grande partie à l'augmentation des surfaces cultivées qui ont plus que doublé. La sécheresse a trouvé là un terrain favorable et accentué l'action anthropique.

Dans le secteur sahélo-saharien, la sécheresse s'est exercée avec d'autant plus de rigueur que la partie considérée est septentrionale. Néanmoins comme tout phénomène naturel brutal, elle n'a pas obéi à des règles strictes, le cas de Nokou en est une illustration. Les ligneux ont diminué en nombre mais les espèces se sont maintenues ; ce sont surtout les herbacées vivaces qui se sont raréfiées voire disparues. Leur disparition quasi-uniforme sur l'ensemble du Kanem est due à la diminution de la quantité de pluie

En 1975, la carte à 1/500 000 ne contient plus que huit types de végétation et la limite nord du Sahel se situe au 15<sup>e</sup> parallèle ce qui indique un recul de 50 km vers le sud. L'avancée du désert s'est traduite par la disparition des ligneux, des herbacées vivaces et une remobilisation du sable. Le disponible fourrager après la saison des pluies de 1975 variait de 250 à 1000 kg/ha, production relativement satisfaisante mais elle ne concernait plus que 78% de la surface couverte par les pâturages de 1964-1965. Les pâturages du Kanem ne pouvaient plus supporter qu'à peine les 2/3 du nombre d'unité bétail tropical (UBT) hébergées avant la sécheresse.

#### *Après 1985*

En 1988, après la deuxième vague de sécheresse, Gaston observe qu'il y a eu dégradation par rapport à la situation de 1975. La limite nord du Sahel subit un nouveau recul de 50 km. Les peuplements arbustifs continuent de dépérir. *Sur de grandes étendues, Acacia raddiana, Balanites aegyptiaca étaient morts. En revanche, Leptadenia pyrotechnica envahit le Kanem. De plus des traces d'un remaniement éolien récent sont nettement visibles ; cela se traduit par la présence de sable non fixé, d'une dizaine de centimètres d'épaisseur, sur la surface ancienne indurée. En 1991, au contraire, les observations ont montré un ralentissement, voire un arrêt, des effets de la sécheresse. A Nokou, Acacia raddiana est à nouveau présent avec une densité de l'ordre de un à deux individus à l'hectare, provenant certainement de jeunes sujets qui ont résisté et se développent maintenant à la faveur d'une rémission climatique et en l'absence de concurrence pour l'eau.*

### 1.2.2.2. Pressions climatique et anthropique

Les études de surveillance continue sur le Sahel montrent toute une régression importante de la strate ligneuse depuis une vingtaine d'années par la conjonction de deux phénomènes, sécheresse prolongée et surexploitation (Le Houérou, 1980).

#### *Action climatique*

Mainguet (1995) indique que le Sahel a connu quatre sécheresses depuis le début du XX<sup>ème</sup> siècle : 1900-1903, 1911-1920, 1939-1944, 1968-1985, avec un déficit pluviométrique maximum en 1972-1973 et 1982-1984. Ceci est confirmé par l'étude des précipitations annuelles depuis 1946 et l'analyse des variations de la pluie (Gaston, 1981). La période de 1966-1970 marque le début d'une diminution de la hauteur d'eau totale de 11 à 14% aux stations de Moussoro, Bol, Ati et Ndjamena. La sécheresse s'est installée dans le Kanem dès 1968-1969 et a atteint son point culminant en 1973 (Gaston, 1976).

De même, Gallais et Beauvilain soulignent en 1995 l'importance de l'évolution climatique. La carte IGN ND 33 XI dressée à partir d'une mission aérienne de 1950-51, indique un chapelet de mares en eau le long du Bahr el Ghazal. Par contre, en 1987, Clanet ne trouve ni mare, ni campement dans les ouadis orientaux.

Si pour Toutain (1983), la pluviosité est la cause essentielle de la réduction de la production pastorale, Piot (1980) considère que la sécheresse accentue la dégradation provoquée au préalable par l'activité de l'homme et leur troupeau.

Cornet (1981) remarque que les périodes sèches survenant en cours de croissance entraînent la mort d'une partie importante de la biomasse produite. Un seul mois de sécheresse peut complètement déséquilibrer l'écosystème pour une année entière. Il est donc important de définir cette notion de mois sec. Certains le caractérisent par une pluviosité inférieure au double de la température et d'autres à l'écart type. Ainsi, Gaston (1976) isole les années favorables aux graminées et celles aux arbres. La strate arbustive est conditionnée par le total annuel. On décide de considérer difficiles pour les arbres les années où les précipitations sont inférieures à la moyenne moins l'écart-type.

#### *Action anthropique et zooanthropique*

Au Sahel occidental, la sécheresse amplifie les dégradations mais la cause première reste démographique. L'action de l'homme bien que localisée demeure la plus radicale car la plus rapide ; déboisement pour charbon de bois ; matériau de construction ; défrichage pour mise en cultures ; ébranchage ; feux de brousse. La pression anthropique rompt un équilibre impossible à rétablir.

Les usages de la strate arborée sont multiples : rôle nourricier, rôle de production de fourrage, de bois de feu et de bois d'oeuvre, rôle d'ombrage, d'entretien de la fertilité, de la protection du sol, fonction d'appropriation foncière ou d'accès à un espace, enfin un rôle culturel et religieux (Petit, 1996).

Les arbres fourragers jouent un rôle important dans l'alimentation animale. Elle peut atteindre 50% de l'alimentation des bovins et 90% du régime des petits ruminants pendant plus de la moitié de l'année (Touré Fall, 1991). Le pâturage aérien permet donc la survie des troupeaux lorsque le pâturage herbacé de saison sèche n'est plus assez riche pour assurer la production et même partiellement l'entretien de l'animal.

D'autres intérêts de la végétation ligneuse ont été répertoriés notamment des effets favorables sur la strate herbacée. En effet, dans la zone d'influence microclimatique de l'arbre, on constate que la végétation est différente, plus verte et plus avancée que dans les



zones avoisinantes. Dupriez et Leener (1993) supposent que la présence de litière sous l'arbre favorise la fertilité et la structure du sol. Les conditions de germination et de croissance sont meilleures sous la protection de l'arbre. Et sa présence dans le champ permet d'épargner 10 000 à 20 000 litres d'eau par jour et par hectare. Dans le même ordre d'idées, Le Houerou (1980) souligne que la couronne arborée réduit l'évapotranspiration potentielle au niveau du tapis herbacé dans des proportions de 50 à 70% et que l'efficacité photosynthétique est 4 à 5 fois plus élevée sous les ligneux. L'arbre a une influence positive sur la production de la strate herbacée. Ceci est dû à la présence, sous ombrage, d'espèces plus productrices et à un allongement significatif de la période de végétation en relation avec un bilan hydrique plus favorable sous ombrage (Grouzis, Nizinski, Akpo, 1991).

D'autre part, les arbustes peuvent jouer un rôle important dans la restauration de la stabilité des sols et de la couverture végétale des terres déstabilisées par une utilisation irrationnelle. Les arbustes s'opposent aux courants éoliens près de la surface du sol, augmentent par conséquent la turbulence. Ainsi, ils permettent aux particules de terre transportées par le vent d'être déposées sur le sol même. En outre, les arbustes stabilisent la surface des sols et ralentissent leur mouvement provoqué par le vent (Mckell, 1980).

Le surpâturage et le piétinement sont la cause de nombreuses dégradations. Pour Gaston (1981), les dégradations par compactage sont antérieures à la sécheresse. Le bétail influence l'évolution du couvert végétal par la sélectivité du prélèvement. En effet, les espèces les plus appréciées et donc surexploitées n'ont pas le temps de dérouler leur cycle végétatif. Celles peu appréciées se développent et éventuellement envahissent le terrain. La végétation herbeuse se dispose progressivement en touffes séparées par des espaces dénudés dans lesquels s'installe l'érosion (Dupriez et Leener, 1993). De même que le broutage, la pratique des tailles et d'émondage bouleverse la composition floristique (Hiernaux, 1980).

De plus, Mainguet (1995) rappelle l'importance du choix d'implantation du forage. En effet, une mauvaise implantation de puits publics peut engendrer un accroissement de la taille des troupeaux, une extension des cultures au détriment des pâturages et un recul des pratiques traditionnelles de gestion des pâturages. Au risque de voir leur cheptel disparaître, les éleveurs exploitent les steppes jusqu'à la limite de leur résistance, entraînant progressivement la dégradation irréversible du potentiel naturel. Le déséquilibre entre l'effectif en bétail et les ressources fourragères est donc la cause du problème sahélien (Boutrais, Pamard, 1994).

Cependant, la connaissance de la capacité de charge du pâturage ne permet pas toujours une meilleure gestion. En effet, l'environnement est soumis à une forte variabilité climatique et dans ce cas une capacité de charge moyenne n'a plus grande signification (Boutrais 1992). La production fourragère peut donc varier d'une année à l'autre du simple au double (Viarouge, 1995). Or les effectifs du cheptel évoluent selon des cycles plus longs sauf lors de catastrophes comme les grandes années de sécheresse de 1973 et 1984. Un pâturage naturel aride est toujours sous exploité si les pluies sont bonnes et surexploité lorsqu'elles sont mauvaises (Viarouge, 1995).

Néanmoins, l'élevage n'a pas que des effets négatifs. Certains ligneux fourragers sahéliens ne prospèrent que par le biais du bétail (Boutrais 1994). Le broutage ou l'élagage permettent au feuillage de rester vert. La taille ou le broutage de certains ligneux contribuent à leur vigueur (Rochette 1988). De plus, Boutrais (Viarouge, 1995) affirme que sans le bétail, les bonnes espèces fourragères ligneuses et herbacées régresseraient au profit

d'autres espèces supportant moins le broutage. Et Bille (1964) constate qu'en Adamaoua, la surexploitation des pâturages par le bétail est le meilleur agent de reforestation. Plutôt qu'une des causes premières de la dégradation, l'élevage n'est généralement qu'un facteur aggravant. Il n'est donc pas fondé d'accuser l'élevage comme seul responsable et surtout de ne pas généraliser les résultats d'études très localisées à tous les domaines sahéliens.

### **1.2.2.3. Réversibilité du phénomène, données historiques**

L'une des questions que l'on peut se poser est l'irréversibilité de l'uniformisation de la végétation.

Schneider (1991), Rognon (1991) et Malye (1981) montrent que des phases climatiques sèches ont alterné avec des phases humides. Divers témoignages permettent de retracer l'évolution de la végétation au cours du dernier siècle.

Tout d'abord, le Docteur Barth raconte en 1853 son voyage au Kanem : « Une brise glaciale sortait de dessous cette masse de verdure impénétrable aux rayons du soleil qui couvrait le sol de la vallée avec une exubérance toute tropicale. D'après les traces vues sur le sol, il devait même s'y trouver beaucoup d'éléphants... Dans beaucoup de vallées on y trouve de petits champs de blé arrosés par un puits à bascule nommé chattatir par les arabes. Nous y trouvâmes un puits dans la belle vallée d'Am Salat : c'était un puits au moyen duquel était arrosée une magnifique plantation de coton. »

En 1908, Chevalier décrit à la fin d'une période sèche : « Sur les crêtes, on découvre souvent un horizon très vaste sans un seul arbre, c'est alors un immense désert de sable, nu en saison sèche, masqué à l'hivernage par une végétation herbacée de graminées et des légumineuses. » Enfin, dans des travaux publiés en 1937, Murat, prospecteur à l'office antiacridien décrit le Kanem doté d'une strate arbustive relativement dense. L'alternance d'épisodes secs et humides décrits par Schneider (1991) depuis le XIII<sup>e</sup> siècle indique que la végétation sahélienne tant herbacée que ligneuse présente une remarquable adaptation à ces conditions extrêmes.

De même, Gaston (1981) remarque que la végétation sur sables bruns - rouges subarides peut se reconstituer à la faveur d'épisodes pluviométriques favorables. Il conclue qu'il n'y a donc pas de régression irréversible. Si la sécheresse est donc un accident très grave pour les pâturages et les éleveurs pendant plusieurs années, on peut espérer ultérieurement un retour à des conditions normales sur une étendue géographique plus faible.

En outre, Grouzis (1988) énonce les réelles capacités de régénération et la vitalité de la végétation qui se manifestent dès la première année de mise en défens. Selon lui, si l'homme par sa pression actuelle et historique n'engendrait pas des contraintes permanentes aggravant les effets de sécheresse, l'ensemble des mécanismes d'adaptation à l'aridité devraient permettre à la végétation de surmonter le risque climatique. Ainsi, après une modification de l'organisation de la végétation, le retour à l'état initial nécessiterait un cheminement beaucoup plus long que dans le cas d'un milieu naturel. Le retour à des états stationnaires plus favorables et à terme à l'état initial ne peut alors se réaliser que par des aménagements : amélioration des disponibilités du milieu et/ou amélioration du potentiel biologique. Cette idée est reprise par Depierre et Gillet (1971). En effet, quelles que soient les variations climatiques sur une végétation équilibrée, il y a toujours un petit lot d'espèces préadaptées pour combler momentanément les vides.

Si la sécheresse est donc un accident très grave pour les pâturages et les éleveurs pendant plusieurs années, on peut espérer ultérieurement un retour à des conditions normales sur

une étendue géographique plus faible. Il est donc primordial de tenir compte des risques d'épisodes secs dans tous les programmes d'élevage (Gaston, 1981).

### **1.2.3. Conséquences et stratégies alternatives**

La réduction des pluies cause la diminution des ressources végétales et donc des parcours utiles. Face à cette situation, les éleveurs modifient leur circuit de transhumance, la composition de leur cheptel et se sédentarisent autour des points d'eau et le long des axes de transport (Boudet, 1990). Ces zones de concentration sont donc victime d'une surexploitation.

Depierre et Gillet (1991) soulèvent la complexité du problème. L'eau et le pâturage, ressources communes et les animaux, propriété individuelle, chaque individu a donc avantage à maximiser immédiatement son exploitation des ressources sans se préoccuper de ce qui adviendra. Il en résulte donc le pillage des ressources c'est à dire de la collectivité à long terme au bénéfice immédiat de l'individu.

La gestion rationnelle des pâturages reste le meilleur moyen de lutte. La charge maximale en bétail dans une zone doit être déterminée non par les ressources en eau mais par la capacité de charge en pâturage impliquant une gestion collective. L'insertion des puits permanents fournis par les pouvoirs publics doit être très étudié et suivi sur le plan technique. La contradiction flagrante la plus répandue dans la pratique est d'afficher le caractère public du puits et de reconnaître un territoire paysan à l'entour (à l'origine des conflits pasteurs-nomades et paysans).

En zone sèche, les rivalités entre ethnies ou groupes sociaux pour l'occupation d'un même pâturage, ou pour l'accès à un point d'eau, sont la source de nombreux conflits. Dans les deux cas, l'éleveur n'est pas aussi libre qu'il paraît de disposer de l'espace pastoral.

L'abandon des règles dans les parcours communautaires conduit inévitablement à l'exploitation anarchique du patrimoine et à sa ruine. Ce ne sont pas les cultures fourragères qui sauveront l'élevage en Afrique mais la gestion intelligente du patrimoine naturel. L'ordre des interventions devraient être le suivant : contrôle des effectifs dans le but d'une meilleure commercialisation, amélioration de la gestion pastorale, restauration des parcours et augmentation des effectifs (Pamard, Boutrais, 1994).

Pour régénérer un pâturage dégradé, il faut fixer le sol et améliorer ses réserves en eau par des aménagements physiques et le travail du sol (Bouba, Guervilly, 1992 ; Lhoste, 1993).

D'autre part, l'édiction de codes pastoraux adaptés aux conditions locales devrait faciliter l'évolution vers la responsabilité des éleveurs et donc une meilleure gestion des pâturages. De même, Lazarev (1988) propose de confier la gestion et l'amélioration des pâturages ainsi que le contrôle des points d'eau à des groupements d'éleveurs responsables dont les droits fonciers seraient explicitement reconnus.

Les actions de restauration exigent une grosse dépense d'énergie. Certains terrains dégradés ne sont plus susceptibles de réhabilitation. D'autres peu dégradés, ne sont susceptibles d'amélioration qu'en luttant contre la concurrence des espèces en place. Les terrains propices à l'intervention sont des terrains dépourvus de végétation, à pente faible de l'ordre de 1 à 3%, à sol pénétrable par les instruments aratoires comme les sols à texture limono-sableuse et limoneuse. Ce sont souvent des jachères anciennes abandonnées.

Le droit coutumier et surtout les usages inspirés de la loi islamique font que nul ne peut s'approprier la terre, l'eau et le pâturage. Les coutumes et surtout la loi islamique reconnaissent la nécessité de pouvoir mettre en réserve une partie des parcours pour faciliter l'affouragement pendant la saison déficitaire.

Toutes les expériences de mise en défens sont concluantes. La parcelle protégée change d'aspect. Elle permet la consolidation des populations de régénération d'espèces ligneuses ainsi que la reconstitution des houppiers des espèces les plus consommées (Depierre, Gillet, 1991).

La mise en défens favorise grandement la croissance des espèces. Elle protège efficacement de la dent du bétail les essences à croissance rapide. Dans la zone témoin, les herbes sont rares concentrées en coulées le long des lignes pluviales ou réfugiées dans le moindre creux, dans la zone protégée, elles sont éparées et particulièrement abondantes à l'ombre des arbres. Lorsqu'une parcelle est pâturée, le premier changement visible est la raréfaction progressive, puis la disparition de plantes sciaphiles. Celles-ci ont besoin d'un couvert pour prospérer qu'elles ne trouvent plus si les grands arbres, les seuls qui donnent une ombre propice, sont sacrifiés.

La disparition des arbres entraîne ipso facto celle de tout cortège floristique de repeuplement.

Les plantes annuelles à cycle long sont en mauvaise posture, tandis que celles qui réussissent à boucler leur cycle pendant la saison des pluies deviennent prédominantes.

La mise en défens permet aussi de se rendre compte du rôle de l'arbre en tant que foyer de régénération. L'arbre est en effet le point de départ des plantes pionnières qui partent à la conquête des terres dégradées et qui participent aussi à la formation d'un semblant d'humus donnant un peu de consistance au sol. Ce processus demande des années et dépend surtout au départ de la densité des arbres. Un minimum de 10 ans semble nécessaire.

Dans une végétation harmonieusement équilibrée, quelles que soient les variations climatiques, il y aura toujours un petit lot d'espèces préadaptées pour combler momentanément les vides.

En dehors des zones ouadis ou des zones à terrains meubles et profonds, il semble profondément illusoire de vouloir tenter des reboisements même avec les plus résistantes des espèces introduites.

Elle peut être envisagée comme une étape vers la mise en place d'un système de gestion des parcours, une étape indispensable vers la maîtrise de l'espace pastoral.

Il conviendrait aussi de donner à l'administration forestière l'infrastructure et le personnel nécessaires à la sauvegarde des peuplements végétaux. Le désert ronge progressivement une grande partie du continent africain. Il est grand temps que les responsables des pays intéressés prennent conscience de la gravité de la situation (Depierre, Gillet, 1971).

Le problème de l'aménagement des parcours sahéliens se pose en termes de maintien du niveau de productivité des ressources renouvelables représentées par les pâturages et de l'équilibre avec les ressources en eau d'abreuvement.

Pour se protéger des conséquences des irrégularités pluviométriques, le sahélien peut seulement se préparer à opposer la meilleure résistance à une éventuelle sécheresse. La rusticité du bétail, un nombre de têtes de bétail excédentaire, sont à l'heure actuelle de précieux atouts. Le maintien de la mobilité pastorale permet une adaptation rapide aux situations particulières. La création de zones de réserves pastorales permettrait l'ouverture de pâturages à titre exceptionnel en cas d'année sèche. On estime que la charge modérée

correspond à la consommation effective du tiers au maximum de tout le fourrage produit en année moyenne.

La maîtrise de la charge animale et de la pression humaine est dictée par la stabilisation du nombre d'habitants, le remplacement de l'usage du bois par d'autres formes d'énergies, l'attribution des terroirs pastoraux aux éleveurs, l'attribution des points d'eau, l'organisation des éleveurs et un code pastoral.

La gestion consiste à équilibrer les ressources en eau aux ressources en pâturage : les points d'abreuvement sont les clefs des pâturages.

Si la dégradation est peu accentuée, la diminution de la pression pastorale permettra la régénération. Dans les milieux très dégradés, on privilégiera le travail du sol et sa protection ; dans les endroits très menacés, création de réserve par mise en défens.

Elle ne convient en fait qu'à des périmètres limités car les surfaces restreignent un espace pastoral déjà surchargé (Toutain et Piot, 1980).

### **1.3. DYNAMIQUE ET ADAPTATION DES SYSTEMES D'ELEVAGE**

#### **1.3.1. Typologie des éleveurs**

##### **1.3.1.1. Groupes ethniques**

Un grand nombre de peuples cohabite dans le Kanem. Tout d'abord, les Kanembou sont des sédentaires à l'origine agriculteurs (Laplanche, 1971). Devenus éleveurs de petits ruminants avec quelques bovins ou dromadaires, ils ne conçoivent pas de se déplacer ni lors des sécheresses, ni occasionnellement (LRVZ, VSF, 1997). Les bovins font quelques déplacements inférieurs à 30 km de leur habitation. Ils cultivent tous du mil pénicillaire sur les dunes, des jardins et des palmeraies dans les ouadis. Leur société très hiérarchisée est dominée par les nobles constitués des Dalatoas et de la cour du sultan.

Ensuite, les Toubou ou Goranes représentent avec les Kanembou, les deux groupes principaux. L'identification d'un individu se fait par rapport aux ascendances familiales. La société est alors organisée en clans correspondant à un ancêtre commun. Les devoirs claniques sont l'entraide en cas de vol de bétail et la vengeance (LRVZ, VSF, 1997). On distingue les Goranes du Kanem constitués par ceux de l'ouest, les Dazas et ceux de l'est, les Kreda et Kecherda et les Goranes du BET. Les Daza sont éleveurs mixtes (bovins, dromadaires et petits ruminants). Ils possèdent une certaine assise territoriale du fait de leur présence plus ancienne et de leur mode de vie plus sédentarisé. Agriculteurs, au nord ils cultivent essentiellement du mil, au sud des cultures de ouadi sont pratiquées. Souvent, ils sont attachés à un puits et un ouadi.

Les Kreda sont traditionnellement bouviers mais possèdent de plus en plus des dromadaires depuis la sécheresse. Ils effectuent les transhumances traditionnelles de saison sèche chaude vers le sud de la région et le nord du Chari Baguirmi. Lorsque le troupeau transhume, une partie de la famille reste sur le puits de résidence autour duquel les cultures dunaires sont fréquentes.

Les Kécherda, chameliers pratiquent des mouvements de petite amplitude autour d'un ou deux puits de saison sèche. Ils effectuent aussi une ou deux cures salées.

Les systèmes des Goranes du BET sont caractérisés par des mouvements très variables, opportunistes en fonction des pâturages. Chameliers avec quelques petits ruminants, ils ne cultivent du mil que très rarement. Cependant, la grande majorité possède encore des palmeraies dans leur zone d'origine.

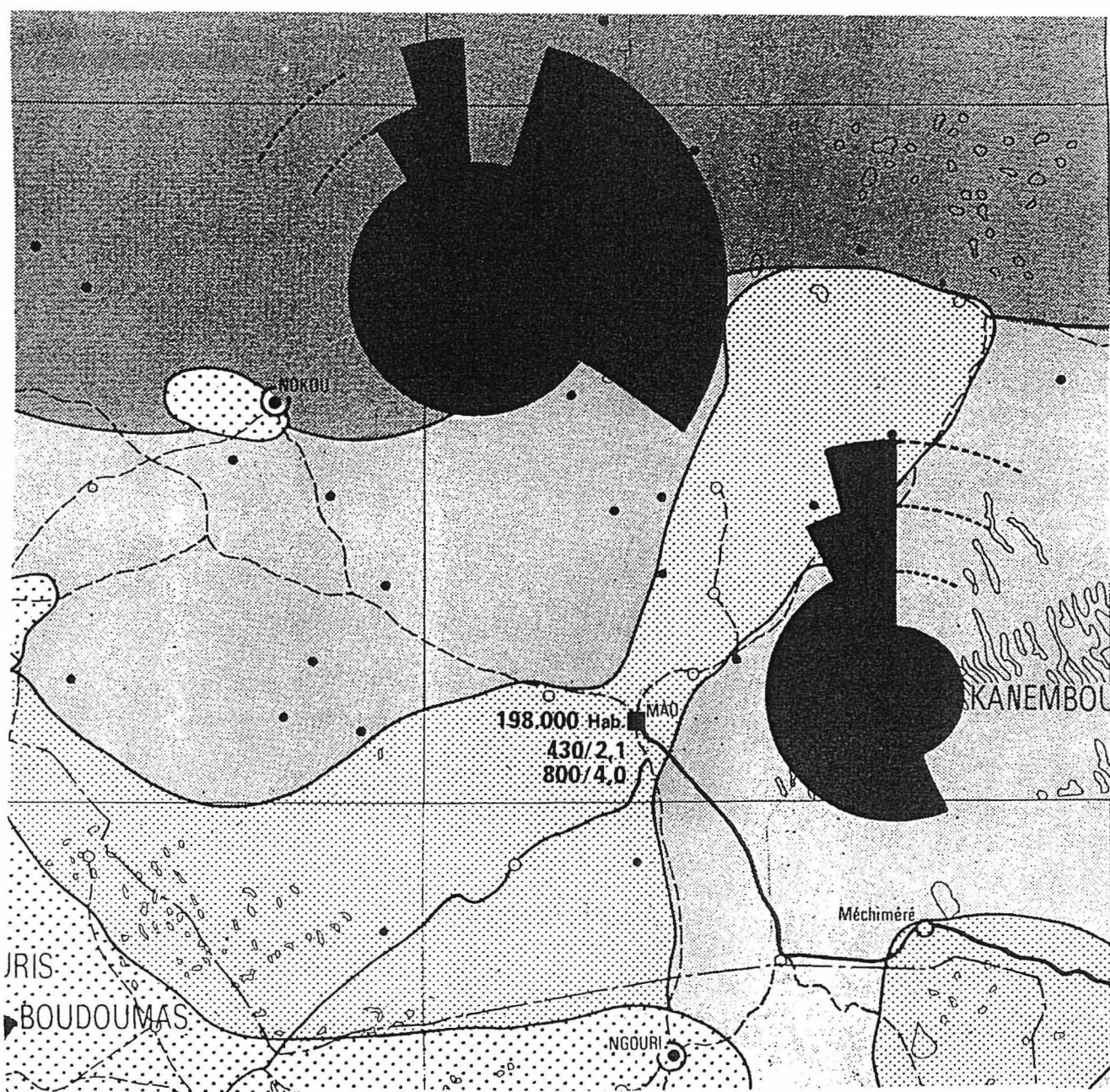


Fig. 8  
A/ - ÉCHELLE DE MOBILITÉ  
MIGRATION SCALE

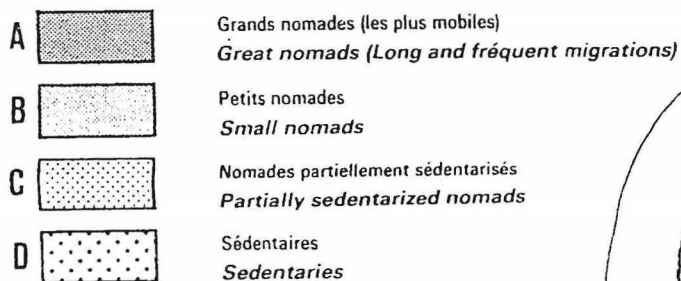
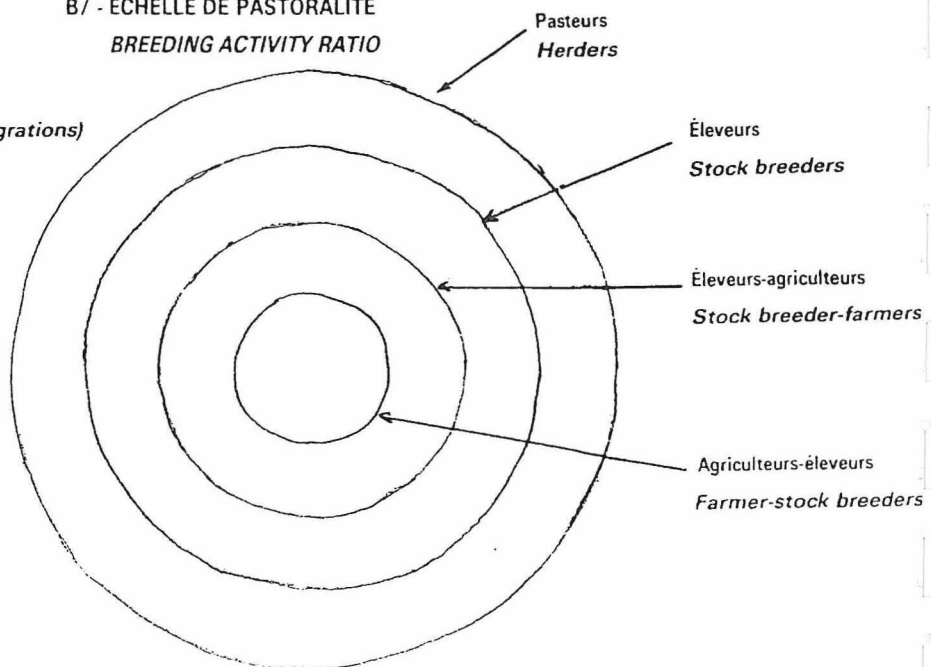


Fig. 7  
B/ - ÉCHELLE DE PASTORALITÉ  
BREEDING ACTIVITY RATIO



D'autre part, les Haddads, éleveurs mixtes ou chameliers sont sédentaires et cultivent du mil dans les ouadis. Ils sont capables de se déplacer pour éviter de perdre trop d'animaux. Certains pratiquent des activités annexes, de petit artisanat.

De plus, les Arabes Hassaoua (Ouled Sliman) sont chameliers ou éleveurs mixtes (dromadaires et petits ruminants). Ils sont sédentaires et peuvent utiliser plusieurs puits voisins : les troupeaux restent dans la même zone.

Enfin, les Toundjours dans la zone de Mondo sont des semi sédentaires originaires de Tunisie.

### 1.3.1.2. Echelle de pastoralité

L'échelle de pastoralité évalue l'importance consacrée à l'élevage (Clanet, 1975). Elle distingue quatre catégories (fig. 7).

Les pasteurs accompagnent en permanence la totalité du cheptel. Leurs mouvements sont commandés par les besoins des animaux. Leur subsistance dépend fortement de la production laitière pour leur propre consommation et pour la vente. Ils pratiquent la cueillette et de façon aléatoire, la culture de mil.

Les éleveurs sont tournés vers une économie exclusivement dépendante du cheptel mais sous des formes moins directes. Les animaux sont destinés à la vente (bovins), utilisés comme moyen de transport (dromadaires, boeufs porteurs).

Les éleveurs cultivateurs accordent une place plus importante à l'agriculture (travail, revenu supplémentaire). Mais cette activité agricole n'entrave pas la mobilité du cheptel. Les champs sont alors gardés par les personnes âgées.

Enfin, les cultivateurs éleveurs portent un intérêt plus marqué pour l'agriculture. Le cheptel est saisonnièrement ou en quasi permanence séparé des populations.

### 1.3.1.3. Echelle de mobilité

Chaque déplacement dépend de la disposition des ressources, des voisins côtoyés, de la situation sociopolitique générale et de la répartition des densités humaines (Clanet, 1994). Avant de décrire les divers types de mobilité, nous nous attarderons à la définition du cycle annuel de nomadisation.

Tout d'abord, l'année est décomposée en plusieurs saisons décrites dans le tableau (Yosko, 1995). La durée des saisons n'est pas la même partout. Dans notre exemple, la description des saisons correspond à la région du Bahr el Ghazal.

Harchar	Ngli	Aoulaï	Doussou	Bourrou
mai début juillet	mi juillet mi septembre	mi septembre mi novembre	mi novembre janvier	février à avril

D'autre part, il existe un calendrier avec des périodes bien caractéristiques : Darat, Chitté, Sef, Richechash et Kharif.

Tableau VII : d'après Clanet, 1994

Nom	Signification	Période	Activités
Darat	la récolte	mi sept. à mi oct.	récolte des champs dernière cure salée
Chitté	le froid	mi oct. à mi fév.	familles regroupées sur grands puits près des pâturages
Sef	la chaleur	mi fév. à mi mai	allongement des trajets journaliers du bétail
Richchash	la poussière	mi mai à juillet	troupeaux accompagnés vers le sud ouverture de petits champs
Kharif	les pluies	juillet à mi sept.	première cure salée remontée vers le nord jusqu'aux grandes mares célébration des mariages

L'échelle de mobilité différencie quatre types de déplacement : A, B, C et D (fig. 8).

Le type A est qualifié de grands nomades ou nomades aux déplacements acycliques. Leurs nombreux déplacements varient de 30 à 100 km et ne correspondent pas forcément aux avis de parcours de l'année précédente. Ces nomades vivent dans des tentes. Ils effectuent une ou deux migrations vers des puits natronés.

Le type B, petits nomades ou nomades aux déplacements cycliques se déplacent plus de cinq fois en saison sèche. Leurs trajets ne dépassent pas 5 à 100 km (cures salées, transhumance conduite par bergers et nomadisation d'hivernage). Annuellement, ils retrouvent le même lieu de culture pour la moitié d'entre eux. L'autre partie accompagne ou non les animaux qui transhument et s'éloignent en hivernage de 1 à 10 km.

Enfin, le type D, les sédentaires vivent dans des villages fixes. Ce sont les bergers qui mènent la transhumance au début des pluies.

### **1.3.2. Pratiques pastorales et stratégies adoptées**

La situation antérieure à la sécheresse distingue trois types d'élevage. L'élevage Kanembou se caractérise par son type sédentaire. Durant toute l'année, le troupeau est conduit chaque matin sur des pâturages dunaires, dans un rayon toujours inférieur à 5 km. Ce système apporte une production laitière, de la fumure pour les cultures et un revenu monétaire complémentaire. Cette population ancrée dans un village à proximité d'un ouadi pratique une agriculture pluviale sur dunes ou la partie haute des ouadis (Tonneau, 1996). Les éleveurs nomades (Ouled Sliman, Kedelea, Gadoua, Peul) vivent sous tente et se déplacent périodiquement pour trouver des pâturages. Ils élèvent bovins, chameaux et petits ruminants. Enfin, l'élevage transhumant essentiellement dans le Bahr el Ghazal pratique la culture du mil dunaire et conduit des bovins.

La sécheresse de 1973 à 1984 a entraîné une perte considérable de bétail et une dégradation des cultures provoquant une crise socio-économique dont le seuil critique se situe en 1984-1985. Devant la dégradation des conditions d'existence, les populations désorientées ont dû modifier leurs activités traditionnelles. Les éleveurs ont modifié la composition de leur cheptel en augmentant la proportion des petits ruminants au cycle de production plus rapide et celle des dromadaires. Ces derniers peuvent se contenter d'espèces végétales peu appétibles et pâturer sur des territoires dépourvus de point d'abreuvement. Cette stratégie a été adoptée dans la région de Nokou et son efficacité s'est vérifiée dans la région de Mao où les dromadaires subsistent. Les petits ruminants ont été partiellement touchés mais les



bovins fortement réduits. En années de sécheresse, la mortalité des animaux a été élevée dans l'élevage des Kanembous. Certains éleveurs prolongent les mouvements méridiens habituels vers le sud. Ainsi, à partir de 1988, chaque saison des pluies satisfaisante a été utilisée pour prolonger tardivement leur séjour dans les pâturages les plus septentrionaux de saison pluvieuse. En 1988 et 1993, le cheptel bovin et les effectifs en UBT (unité de bétail tropical) ont crû de 20%. Dans les mêmes temps, l'effectif des dromadaires a doublé. Les populations de nomades se sédentarisent pour diminuer les risques associés à la transhumance (accès à l'eau, approvisionnement en fourrage). Certains se reconvertissent en agriculteurs sédentaires dans les ouadis. Ils deviennent les lieux de survie où se pratique une discrimination vis à vis des nouveaux venus. Aujourd'hui sur 419 ouadis, on compte 16 301 familles. A Nokou, des éleveurs, personnes déplacées se sont reconverties aux activités agricoles. Beaucoup sont des Goranes venus du Manga où les pertes de bovins ont été lourdes. A Mao, les éleveurs s'installent temporairement dans les ouadis et cultivent les produits maraîchers. Ils intègrent deux activités : agriculture dans ouadi et élevage. D'autres s'investissent dans des activités non agricoles telles que le commerce ou petit artisanat (Tonneau, 1996).

Actuellement, on distingue quatre grands systèmes de production ; l'élevage pur pratiqué par les nomades ; l'élevage associé à la culture dunaire adopté par les éleveurs cultivateurs transhumants ; l'élevage et l'exploitation des ouadis associés à la culture du mil dunaire par les agriculteurs-éleveurs ; enfin la culture de mil dunaire associée à la culture des ouadis pratiquée par les agriculteurs.

### 1.3.3. Un système de production : le ouadi

#### 1.3.3.1. Caractéristiques générales

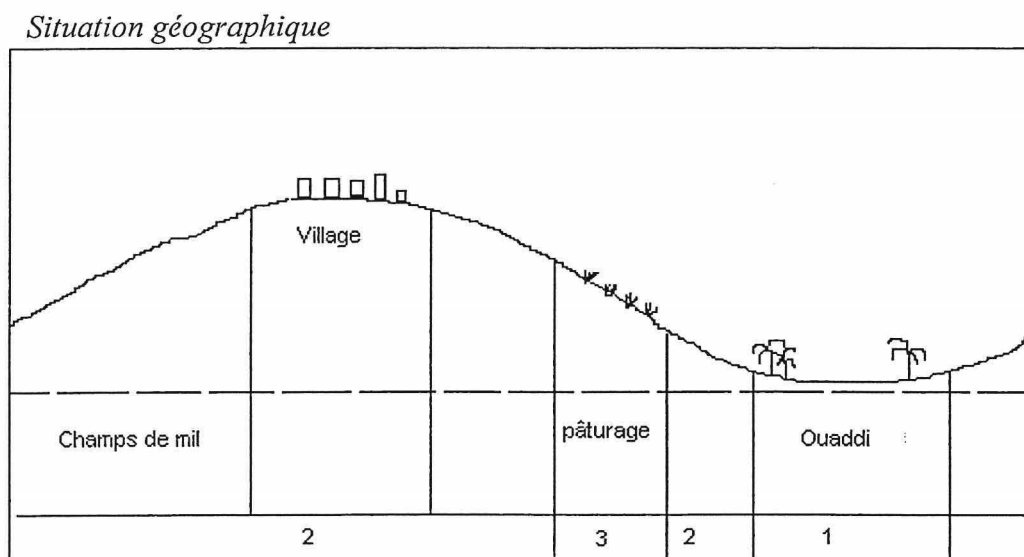


Fig.9 : Coupe longitudinale, 1 : ouadi, 2 : zones de champs dunaire, 3 : zones de pâturage

Le village kanembou se présente toujours sur la crête d'une dune (fig. 9). Ce choix s'explique par le fait que les cuvettes à la saison des pluies demeurent très humides. De plus, la crête permet de surveiller les champs et d'éviter les désagréments liés aux abreuvoirs (Le Rouvreur, 1989). Sur la crête et les flancs déboisés de la dune, on trouve les

champs de mil. Le reste de l'année, cette zone est absolument nue. Les dépressions accueillent des puits et souvent des cultures irriguées quand la nappe est accessible.

#### *Organisation socio-politique*

La gestion du village est répartie entre plusieurs personnes. Le chef de terre, mara (prolongement de l'autorité traditionnelle) exerce un contrôle foncier compliqué. Il est en principe le contrôleur de l'ensemble du terroir, champs sur dune et jardins d'ouadis. Il partage la terre entre les familles des villages, vérifie si tous les rites agraires sont bien respectés. Les émigrants nouvellement installés ont affaire au mara qui impose le système de métayage dans les villages les plus proches des marchés (Gallais et Beauvilain, 1995).

Si l'accès aux terres dunaires ne pose généralement pas de problèmes, la gestion des terres de ouadi, par contre est plus complexe. Plusieurs cas ont pu être mis en évidence (More Chevalier, 1995). Le premier concerne les cultivateurs qui ont obtenu un droit de cultiver la terre par héritage. Ils disposent alors de la totalité de leur récolte. Dans certains villages, ils peuvent vendre ces droits. Un dixième du produit de la vente revient alors au mara et chef de canton. Aussi, les terres peuvent être attribuées par le mara. Ce don ne semble pas engager de redevance. Certaines attributions aux « personnes déplacées » ne sont que temporaires et s'accompagnent de restrictions telles que l'interdiction de planter des arbres fruitiers dont le palmier dattier. De plus, certains cultivateurs louent une parcelle. Ils doivent alors une certaine quantité de leur récolte. D'autres cultivateurs travaillent dans le ouadi d'un seigneur. Ils donnent alors 50% de leur récolte au propriétaire. Enfin, le sultan possède une vingtaine de ouadis qu'il fait exploiter. Le paysan possédant l'usufruit d'une parcelle de l'un de ces ouadis donne alors 1/10 de sa récolte lorsqu'elle est bonne. Dans le cas d'une mauvaise récolte, le versement peut être repoussé jusqu'à l'année suivante ou une année plus prospère. On notera aussi le caractère particulier des ouadis à natron (1974). Ceux-ci sont la propriété de dieu représenté par le sultan. L'extraction implique donc une redevance.

La situation foncière complexe et l'existence de redevances constituent une contrainte majeure pour les groupes sociaux démunis ou récemment installés. Pourtant, le sultan de Mao s'est engagé dans un protocole signé avec le préfet de la région à ce que le système des redevances coutumières ne soit pas rétabli et que l'accès à la terre des ouadis comme sur les dunes reste libre sans distinction d'appartenance ethnique ou de situation sociale (FIDA, 1994). Cette mesure demeure jusqu'à maintenant un simple geste politique.

#### *Activités agricoles*

Traditionnellement, l'exploitation du ouadi était limitée à la culture du blé et de la récolte des dattes. Ce n'est que depuis une quarantaine d'années et surtout au moment de la sécheresse que les cultures maraîchères se sont développées.

La céréaliculture et le maraîchage peuvent être associés ou non à la phoeniculture ou à l'arboriculture fruitière. Les surfaces cultivées par famille sont comprises entre 8 et 25 ares. Les cultures sont pratiquées en carrés de 1 à 2 m de côté, bordés en diguettes de 15 à 20 cm de haut (De Lannoy, 1991). Les principales cultures céréalières sont le blé, le petit mil, le maïs et le sorgho. Le mil et le maïs sont semés de début juin à juillet selon les paysans et récoltés fin juillet début août. Quant au blé, il est semé vers novembre et récolté 100 à 120 jours après. Nécessitant une quantité importante d'eau, sa culture ne persiste que là où la nappe est très peu profonde (More Chevalier, 1995). Dans les ouadis proches des grandes

agglomérations, la culture céréalière se réduit au profit des cultures maraîchères plus rémunératrices. Les cultures dominantes sont l'oignon, la tomate, l'ail et le piment ; viennent ensuite le gombo, la salade et le concombre. On trouve aussi le manioc, la patate douce, l'oseille et la pomme de terre. Enfin, la phoeniculture est surtout répandue dans les ouadis de Nokou et Mao. Celle-ci de type extensif est mal entretenue et s'apparente plus à une activité de cueillette. Les rendements sont de l'ordre de 20 à 25 kg par arbre. Cependant, dans certains ouadis, les palmiers font l'objet de plus de soins : taille, pollinisation et récolte. Dans les ouadis de Mao, on rencontre d'autres arbres fruitiers ; le citronnier, le manguiier, le papayer, le bananier et le goyavier.

La plupart des cultures ne sont possibles que dans la mesure où un système d'irrigation a été mis en place. L'eau est élevée par un système traditionnel de balancier à contrepoids, le chadouf. Ce système présente l'avantage d'être peu coûteux. Il peut être construit avec des moyens locaux (palmier doum, *Hyphaene thebaica*, difficile à trouver actuellement) et ne demande pas d'autre coût que celui de l'énergie humaine. Il présente néanmoins les inconvénients d'être pénible, d'être limité à une profondeur de 6 - 8 m et de n'irriguer que des surfaces très réduites, entre 10 et 20 ares avec une profondeur de l'eau de 4-5 m.

L'eau tirée du puits au moyen d'un panier tressé ou d'un seau est déversée dans le petit bassin de réception et s'écoule dans le canal principal par gravitation. Ensuite, l'eau est distribuée dans des canaux secondaires qui aboutissent dans une unité d'irrigation, le kirni. L'efficacité d'irrigation des eaux prélevées est réduite, la partie réellement cultivée par rapport à la partie irriguée ne présentant, en raison des diguettes et des rigoles que 70-80% du terrain. On estime que ce système permet à un homme de puiser en moyenne 0,5 à 0,6 litre par seconde soit d'irriguer environ 60 m<sup>2</sup>.

### **1.3.3.2. Contraintes**

De nombreuses contraintes compromettent la mise en valeur des ouadis.

#### *Contraintes liées à l'environnement*

L'encaissement caractérisé par la position topographique du ouadi par rapport aux dunes présente une contrainte importante dans la région de Mao et Nokou. De plus, il est souvent associé au problème d'ensablement.

D'autre part, il existe une pénurie de bois de feu de plus en plus importante et à une diminution du matériel de chadouf.

On notera que lorsque la nappe est peu profonde, les sols limoneux ou limono-sableux évoluent vers des sols plus ou moins salés qui peuvent devenir alors stériles. La contrainte sera notée 1s (tab VIII).

#### *Contraintes techniques*

Les moyens d'exhaure traditionnels ne permettent pas d'exploiter une superficie suffisante pour faire vivre une famille. De plus, l'ensablement rapide des canaux d'irrigation par les particules en suspension dans l'eau puisée, pose également des problèmes.

#### *Contraintes économiques*

L'enclavement des ouadis, les voies de communication limitées à des pistes de sables rudimentaires, rendent difficile l'écoulement des produits vers les villes et leur

commercialisation là où la demande est forte. Il en est de même pour l'approvisionnement en semences et matériels agricoles divers.

#### *Contraintes sociales*

Certains éleveurs culturellement réticents à exploiter leur ouadi refusent de les louer par peur de perdre leur terre. Enormément de terres de ouadi restent ainsi inexploitées. Bien que l'entraide dans les champs et pour la confection des habitats existe dans tous les villages, l'ensemble de la population est de nature très individualiste ce qui rend très difficile la formation des groupements ou la mise en place d'une exploitation communautaire. Enfin, la question foncière demeure aussi à l'origine de nombreux conflits. Aussi, dans les ouadis de Nokou, la crise du foncier est particulièrement aiguë. Ayant toutes été héritées, les parcelles dunaires ne peuvent être attribuées que par affectation et/ou prêts consentis par le chef de terres. Pour leur part, les terres d'ouadis transmises par héritage et le jeu de la dévolution successorale fait que les parcelles exploitées deviennent de plus en plus exigües (1 à 20 ares) et les revenus très insuffisants.

#### **1.3.3.3. Ouadis de Nokou et Mao**

De Lannoy (1991) définit 17 unités physiographiques en fonction des critères, taille, forme, densité, répartition, aspect des ouadis et dunes. Nous retiendrons plus particulièrement l'unité K et O qui concernent nos zones d'étude.

Tableau VIII : Contraintes et potentialités des unités physiographiques (d'après De Lannoy, 1991)

CONTRAINTES					POTENTIALITES				
unité	accès	topogr	ensablem	occupati	napp	sols	surf.aménage.	typologie	observation
s	s	.	t	o.	e				s
K	2	3	2/3	1	1/2	1s	1300	IV5	contraintes importantes
O	3	3	3	1/2	1/2	1s	330	V2	contraintes très importantes

Dans les ouadis de l'unité K, la nappe est généralement peu profonde et les mares temporaires sont fréquentes. La présence de cette nappe explique la formation des sols salés (le plus salé des mares temporaires, le stade intermédiaire en bordures de mares et le moins salé, planté en palmiers dattiers). Les sols de transition entre ceux moins salés et la bordure sableuse du ouadi sont formés par des limons plus ou moins recouverts de sable. Ils sont très sensibles à l'ensablement. Les ouadis de cette unité se trouvent dans une région éloignée d'accès difficile. Toutefois, l'occupation humaine est bien développée et la nappe est facilement accessible (tabl. VIII). Malgré leur salinité, les sols sont aptes à la phoeniculture, aux cultures fruitières dans les zones les moins salées ainsi qu'aux cultures légumières, vivrières et fourragères.

D'autre part, l'unité O regroupe l'ensemble des ouadis exploitables de la région de Nokou. Généralement, la nappe est peu profonde et de bonne qualité. On retrouve les trois types de sols salés de l'unité K. Quand la nappe est moyennement profonde, les parties basses irrigables sont limoneuses et non salées. Les contraintes sont liées à l'accès accentué par l'ensablement et l'encaissement. Les facteurs favorables sont constitués par la bonne densité de population et la faible profondeur de la nappe.

L'étude sur le développement des ouadis du Kanem (1996) a défini les caractéristiques des ouadis de la zone de Nokou et de Mao (fig. 10).

	NOKOU	MAO
production agricole	diversifiée	faible
situation géographique	ensablement, encaissement, enclavement	isolement
population	forte densité	très forte densité
marché	intégration moyenne	très faible intégration au marché national bonne intégration sur marché nigérien
échanges commerciaux	faiblesse des revenus	grâce au natron

Figure 10 : Caractéristiques des ouadis dans zone de Nokou et de Mao

Les ouadis de Nokou encaissés et fermés par des versants sont difficiles d'accès. La dénivellation entre crête et partie basse atteint 20 à 40 m. L'eau est à faible profondeur. Cependant, cette région se caractérise par une densité de végétation faible et peu diversifiée. De plus, la déforestation dunaire crée une situation quasiment désertique. La population est composée essentiellement d'anciens éleveurs déplacés. Les ouadis sont dans l'ensemble sous exploités.

Dans la région de Mao, les ouadis sont isolés et en chapelet. Sur les dunes, la couverture végétale est plus dense ce qui diminue les risques d'ensablement. La nappe phréatique se situe environ à 1,5 à 5 m. Le marché de Mao proche permet une bonne exploitation des ouadis. De plus, on y découvre le palmier dattier et les arbres fruitiers.

## **PARTIE 2 : MATERIELS ET METHODES**

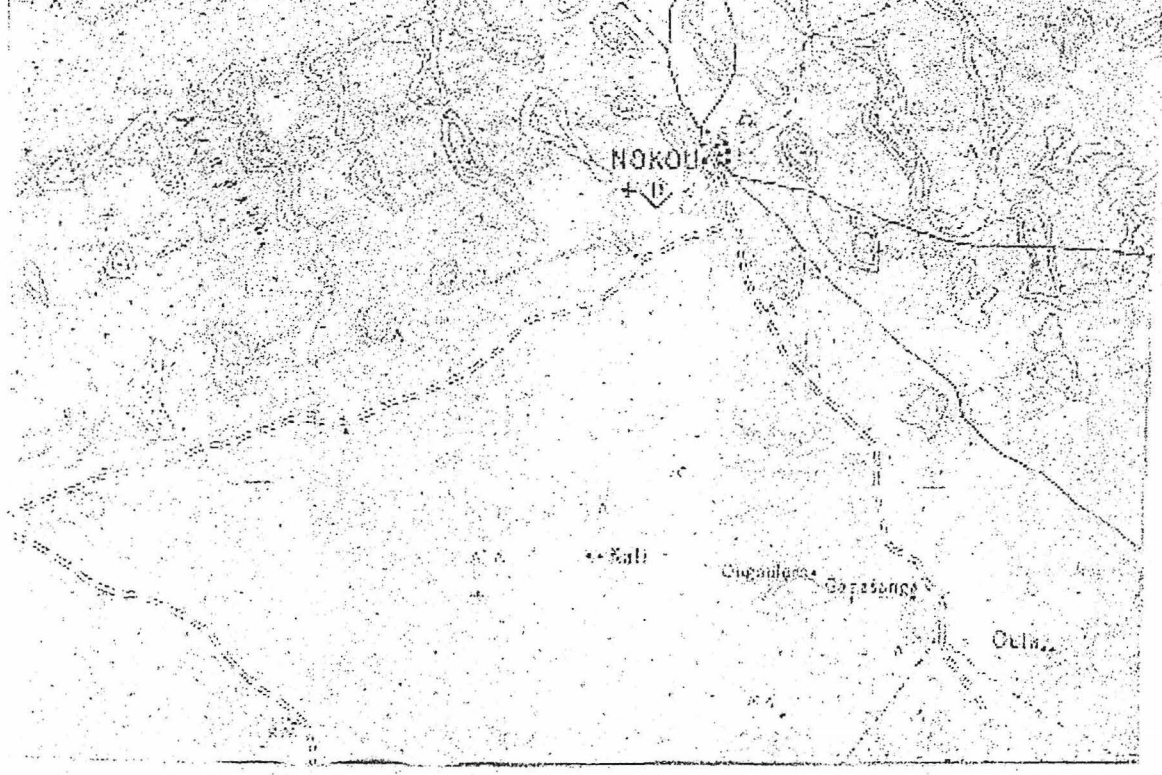
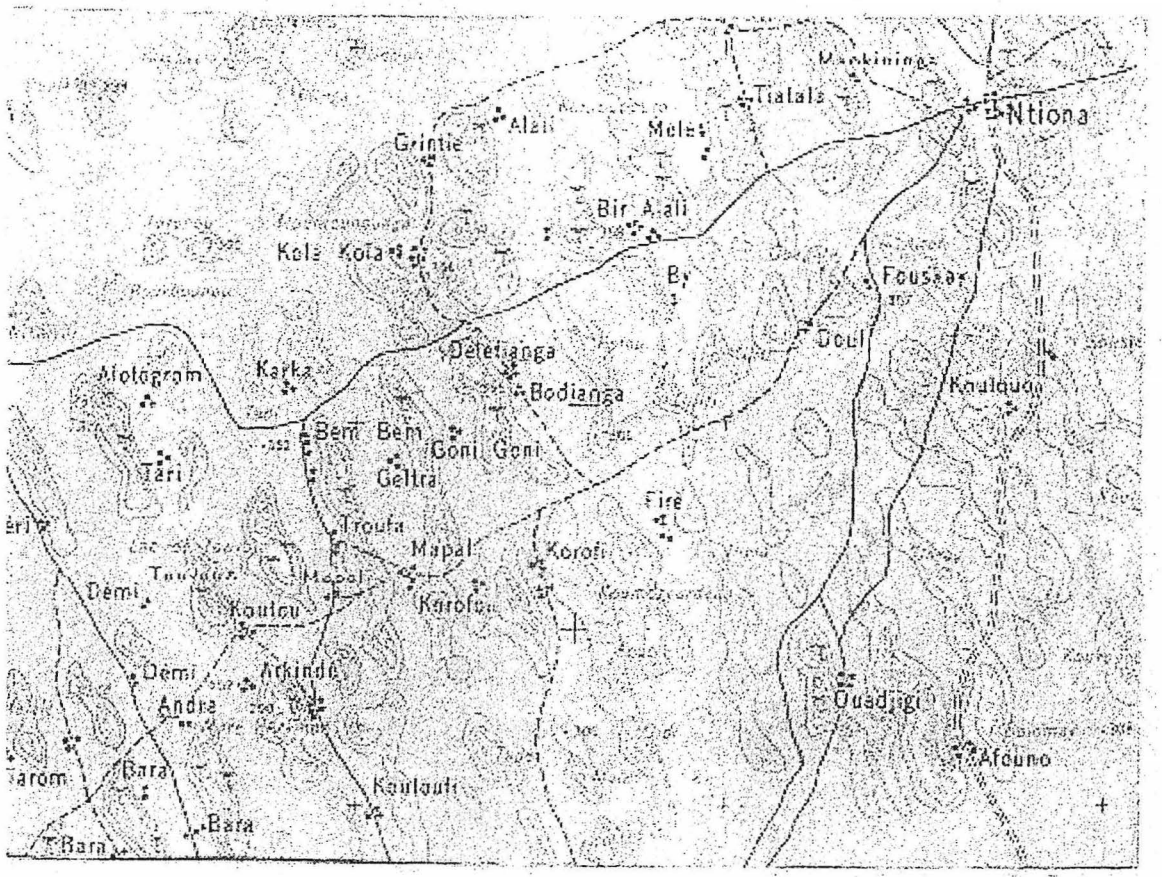


Fig.11: Zones d'étude de Nokou et de Ntiona au 1/200 000



## **2.1. CADRE DE L'ETUDE ET OBJECTIFS GENERAUX**

L'étude intervient dans le cadre du projet ASETO : "Systèmes de production des ouadis et des oasis" réalisé par le service d'agropastoralisme du Laboratoire de recherches vétérinaires et zootechniques de Farcha. Elle fait l'objet d'un partenariat entre l'équipe du projet de développement agricole des ouadis du Kanem et le laboratoire de Farcha. La complémentarité de ces deux structures permet une approche non seulement agricole mais aussi pastorale des ouadis. Le stage s'inscrit donc dans cette problématique en ciblant géographiquement l'étude sur des ouadis qui expriment bien la diversité des systèmes agropastoraux.

Les aménagements hydrauliques, la concurrence agricole et les sécheresses successives ont abouti à une rupture d'équilibre dans l'exploitation du milieu naturel et placé les ressources fourragères (ligneuses et herbacées) au rang de premier régulateur de la démographie animale. Notre objectif est de contribuer à la sécurisation des usages pastoraux afin de faciliter la mise en place d'une gestion durable de l'espace agrosylvopastoral. Pour cela deux niveaux d'investigations seront abordés : dynamique de la végétation et évolution des pratiques pastorales.

L'éleveur en tant que gestionnaire du milieu adopte des stratégies influencées par l'état des ressources agropastorales et leur accessibilité. L'étude permettra donc de cerner les critères de décision des éleveurs en confrontant les pratiques au milieu environnant et d'évaluer le rôle des ouadis et des ligneux dans la sécurisation du système de production.

## **2.2. METHODES**

### **2.2.1. Description et dynamique des strates herbacée et ligneuse**

Notre première démarche consiste à la réalisation de relevés écologiques dans les ouadis et en périphérie.

#### *Caractérisation des ouadis étudiés en système productif*

Le choix des sites est limité aux ouadis (fig. 11) étudiés dans le cadre du projet c'est à dire Ntiona, Yilé, Kola Kola, Toufou, Mampal ainsi que Leschour, Federke et Kaou (tabl. IX).

Tableau IX : Répartition des relevés sur la zone d'étude

Ouadis	Nombre de relevés
ZONE DE NTIONA	
Ntiona	4
Yilé	3
Kola Kola	4
Toufou	4
Mampal	4
ZONE DE NOKOU	
Leschour	1
Federke	3
Kaou	4



Dans chacun des ouadis, on effectue un relevé sur plusieurs hectares dans les zones décrivant une physionomie particulière et homogène.

La méthode utilisée est fortement inspirée de celle de Poissonnet et Forgiarini se décompose en deux parties (annexe 1). La première identifie le milieu physique (sol, relief, substrat) et les activités reliées à cet espace. Dans une seconde partie, on note les espèces végétales présentes. On distingue les ligneux et les herbacées vivaces. Pour chaque espèce, on évalue la classe de recouvrement par classe de hauteur. D'autre part, chaque relevé est localisé grâce au GPS qui donne ses coordonnées géographiques.

Afin de familiariser notre œil à l'évaluation du recouvrement, nous discutons nos résultats par rapport à un transect. Le transect est mené sur deux perpendiculaires. L'observateur note à chaque pas, la présence ou non d'une espèce de type ligneux ou herbacées vivaces.

#### *Relevés pour dynamique des ouadis*

Ce type de fiches est repris pour caractériser les formations végétales spécifiques à un type de pâturage défini par Gaston avant et après la sécheresse, dans les zones de Mondo et Nokou.

Enfin, l'étude de l'évolution de la végétation sera complétée par des clichés de photographies aériennes (annexe 2) espacés de 20 ans (1954-1975-1998). L'interprétation du paysage sera réalisée suivant la même méthode adoptée par Gaston dans ses travaux de thèse en 1981.

### **2.2.2. Caractérisation et évolution des pratiques pastorales**

L'objectif est de connaître les pratiques des sociétés pastorales, de décrire leur adaptation à une phase climatique de sécheresse et de situer le rôle du ouadi et de l'arbre dans la sécurisation du système de production. Dans cette optique, nous mènerons deux enquêtes à dire d'acteur. Les questions concernent directement l'enquêté.

#### **2.2.2.1. Typologie des systèmes de production**

L'échantillonnage se concentre autour de 7 ouadis (tabl. X). Les enquêtes à dire d'acteur (annexe 3) s'adressent au chef de famille répondant à deux critères : éleveur et usager du ouadi. Le nombre de personnes interrogées correspond à un échantillonnage suffisamment représentatif de la diversité des fonctionnements du foncier et d'élevage.

L'animateur du PDAOK rattaché au ouadi et à sa population peut guider le nombre d'enquêtes selon le nombre de familles, les ethnies représentées, les diverses compositions de cheptel, les types d'éleveur et celui du système d'appropriation.

Tableau X : Répartition des enquêtes sur les différents ouadis étudiés

Nom du ouadi	Nombre de familles	Nombre d'enquêtes	%
ZONE DE MAO			
Ntiona	212	35	17
Kola Kola	149	41	28
Toufou	138	24	17
Mampal	199	41	21
ZONE DE NOKOU			
Federke	40	12	30
Kaou	20	11	55
ZONE DE A DOBACK	-	41	-
TOTAL	758	205	22

L'enquête est menée selon plusieurs axes (fig. 12). Les questions sont formulées de telle façon que les réponses permettent un traitement statistique informatique.

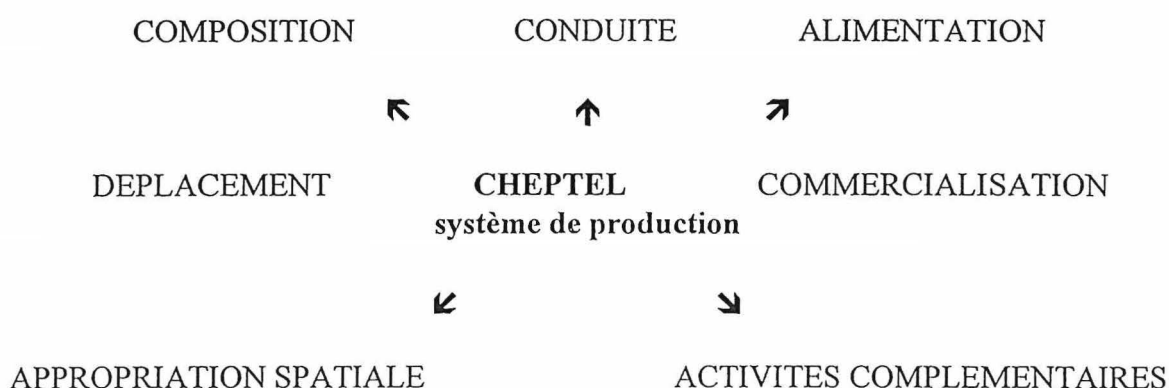


Figure 12 : Axes principaux structurant l'enquête à dire d'acteur

### 2.2.2.2. Evolution des pratiques et sécurisation du troupeau

Le guide d'entretien (annexe 4) s'adresse aux mêmes personnes interrogées précédemment. Pour un soucis d'efficacité et de rapidité, le guide est mené simultanément à l'enquête à dire d'acteur. Les questions s'articulant autour de plusieurs grands thèmes (fig. 13) demeurent ouvertes. L'objectif est de permettre à la personne interrogée de parler ouvertement et librement et d'adapter les questions en fonction de sa disponibilité et de sa sensibilité.

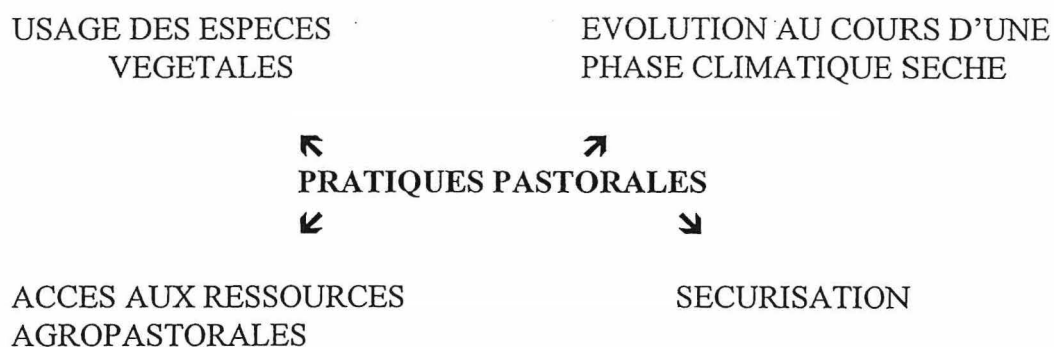


Figure 13 : Axes principaux structurant le guide d'entretien

## 2.3. TRAITEMENT DES DONNEES

### 2.3.1. Description et caractérisation de la végétation

L'analyse factorielle des correspondances multiples est adoptée pour la caractérisation de la végétation. Chaque relevé est identifié par plusieurs variables, elles-mêmes décomposées en modalités. La saisie des données est donc précédée par la codification des données récoltées sur le terrain (tabl. XI).

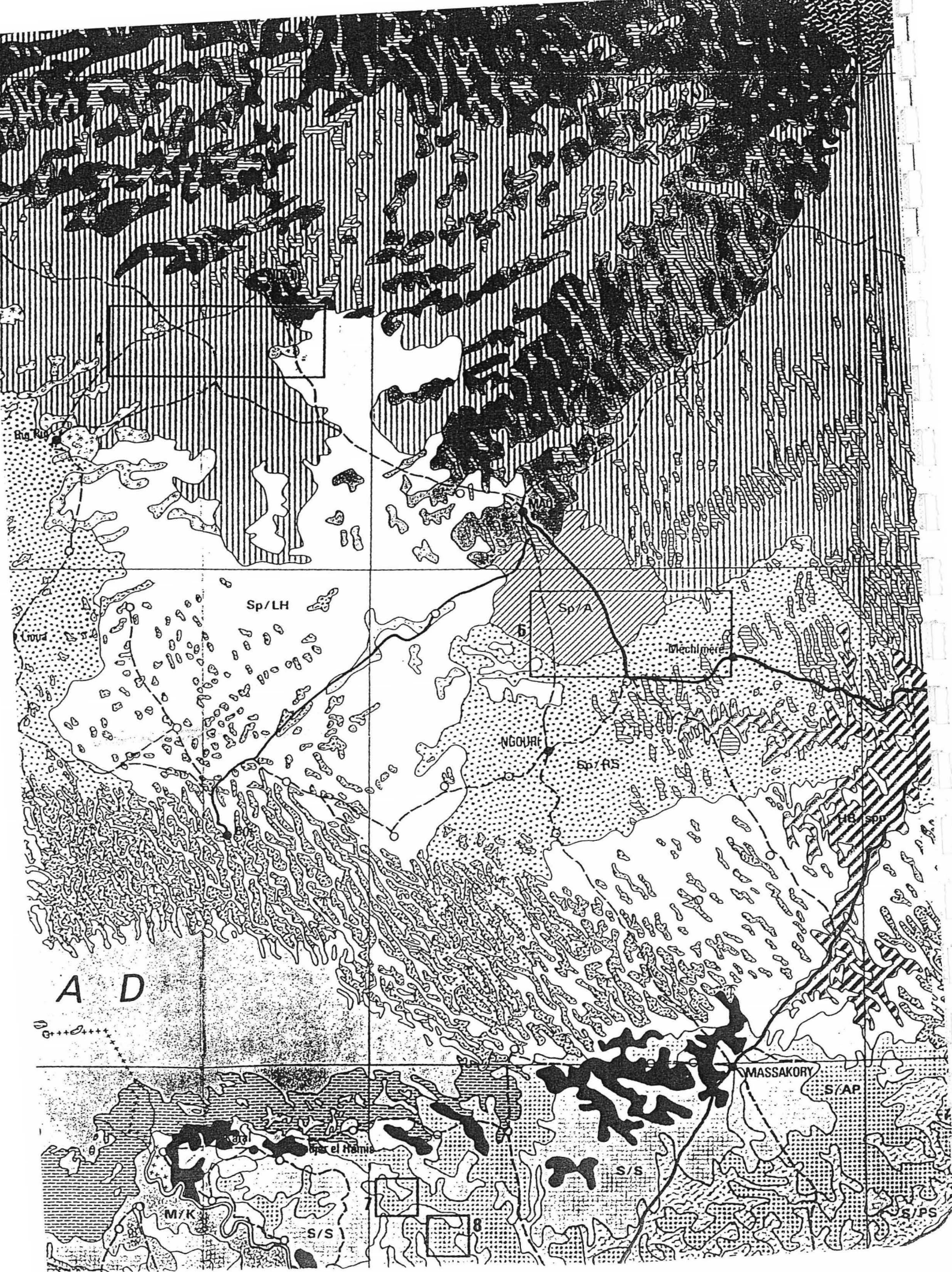


Tableau XI : Codes utilisés pour le traitement des données phytocologiques

Codification traitement	0	1	2	3	4	5	6
recouvrement ligneux		<1	1-5	5-10	10-30	>50	
recouvrement herbacées	0	1-5	5-10	10-30	30-50		
abondance dominance	0	+	1	2	3	4	5
toposéquence		bas fond	bas versant	mi versant	versant pente faible	versant pente forte	plateau dunaire
intensité de pâturage		assez faible généralisée	moyennmt généralisée	assez fort généralisée	fort généralisée	faible localisée	assez fort localisée
anthropisation		peu modifié	modifié	très modifié			

Les taux de recouvrement sont exprimés en pourcentage. La côte d'abondance dominance est identifiée par une échelle (tabl. XII).

Tableau XII : Signification des côtes d'abondance - dominance

COTE	CARACTERISTIQUE
+	isolé
1	présent en nombre limité
2	5%
3	5 à 35%
4	35 à 65%
5	65 à 100%

On obtient un tableau à double entrées où les lignes sont attribuées aux espèces et aux cinq autres variables et les colonnes aux relevés (annexe 5).

### **2.3.2. Dynamique des strates herbacées et ligneuses**

La dynamique de la végétation est étudiée sur deux blocs de 50 km sur 20 km environ, situées au sud de Nokou et au nord de Mondo (fig. 14). Définies par Gaston, ces zones ont fait l'objet d'une étude comparative de végétation entre 1954 et 1975. Les données de ces deux périodes sont confrontées à celles de 1998.

L'observation de l'évolution de la végétation est effectuée à l'échelle du ouadi. Par lecture stéréoscopique, on calque les contours du ouadi, les limites des diverses unités phytosociologiques et l'occupation du sol. Les interprétations cartographiques sont ensuite scannées et transcrites dans le logiciel de dessin Adobe Illustrator.

### **2.3.3. Caractérisation et évolution des pratiques pastorales**

Le dépouillement des enquêtes à questions fermées permet d'énumérer toutes les modalités rencontrées. Une première analyse regroupe certaines modalités. Les variables sont identifiées par un nombre de modalités le plus équilibré possible (tabl. XIII). Le

regroupement des modalités s'établit en fonction de la représentativité par rapport aux individus.

Chaque modalité est ensuite codifiée afin de faciliter la saisie des données dans l'optique d'une analyse factorielle des correspondances multiples (tabl. XIV).

Tableau XIV : Codes utilisés pour la saisie des données des enquêtes à dire d'acteur.

	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>Ethnie</b>		Daza	autgor	kanembou	Haddad	Koumsal a	Kreda	autre
<b>Cheptel</b>		mixbdpr	mixbpr	mixdpr	bpr	prb	pr	cpr
<b>Effectif</b>		anim1	anim2	anim3	anim4			
<b>Confiage</b>	CON0	CONd	CONdaut	CONdbpr	CONbaut	CONpr		
<b>Pension</b>	PEN0	PENgr	PENpr	PENc				
<b>Divagation</b>	DIV0	DIVpr	DIVbpr	DICc	DIVax			
<b>Berger</b>	BER0	BER1						
<b>Résidence</b>	RES0	Ntiomao	Kola	Toufou	Mampal	Nokou	Méchime	
<b>Type de points d'eau</b>		PT	PC	PTC	PAUT			
<b>Chef de ouadi</b>	CHEF0	CHEFM	CHEFD	CHEFOMD	CHEFM D			
<b>Activités agricoles</b>	pasag	fourag	palfour	palfouraf				
<b>Alimentation</b>		AOIc	AOIa	AOIac	nAOIa	nAOIac		
<b>Prélèvement</b>	PREL0	PRELE	PRELR	PRELRE				
<b>Commerce</b>	COM0	COMAP	COMA	COMAUT				
<b>Accès au ouadi</b>	OUA0	OUAH	OAAA	OUID	OUC	OUAHC		
<b>exploitation</b>	EXPL0	EXPLU	EXPLF	EXPLM				
<b>activité</b>		acttrad	actseche	actprojet	actaban			

L'analyse est décomposée selon trois objectifs : typologie des systèmes de production, d'élevage et du rôle des ouadis. Les enquêtes à questions ouvertes sont traitées manuellement afin de rendre compte de l'évolution des pratiques pastorales.

	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>Ethnie</b>		Daza	autres Goranes	Kanembou	Haddad	Koumsala	Kreda	Autre
<b>Cheptel</b>		mixte bovin = dromadaires avec petits ruminants	mixte plus bovins que dromadaires avec PR	mixte plus dromadaires que bovins avec PR	bouvier avec Petits Ruminants	Petits ruminants avec bovins	petits ruminants	chamelier avec petits ruminants
<b>Effectif</b>		<20	20-40	40-60	>60			
<b>Confiage</b>	non	dromadaire	dromadaire et autre	dromadaire, bovin et petits ruminants	bovin et autre	petits ruminants		
<b>Pension</b>	non	gros ruminants	petits ruminants	cheptel entier				
<b>Divagation</b>	non	petits ruminants	bovin et petits ruminants	cheptel entier	animaux de transport ou animaux faibles			
<b>Berger</b>	non	oui						
<b>Résidence</b>		Ntiona, Mao	Kola Kola	Toufou	Mampal	Nokou	sud est Méchiméré	
<b>Type de points d'eau</b>		puits traditionnels	puits cimentés	puits trad. + cimentés	puits et mares			
<b>Chef de ouadi</b>	pas	même ethnie	ethnie différente	0+1+2	même ethnie et différente			
<b>Activités agricoles</b>	pas	Ressources Fourragères	Palmeraie et ressources fourragères	palmeraie, ressources fourragères et arbres fruitiers				
<b>Alimentation</b>		Accès ouadi intrants cultivés	accès ouadi intrants achetés	accès ouadi intrants cultivés et achetés	pas accès au ouadi intrants achetés	pas accès au ouadi intrants achetés et cultivés		
<b>Prélèvement</b>	aucun	émondage effeuillage	résidus de culture	résidus de culture et émondage				
<b>Commerce</b>	non	animaux produits agricoles	animaux	autre				
<b>Appropriation exploitation</b>	non	par héritage individuelle	par achat familiale	par don exploitation métayage	par contrat	héritage et contrat		
<b>activité</b>		traditionnelle	depuis sécheresse	depuis projet	abandon			

Tableau XIII : Définition des modalités et des variables des données des enquêtes

## **PARTIE 3 : RESULTATS**

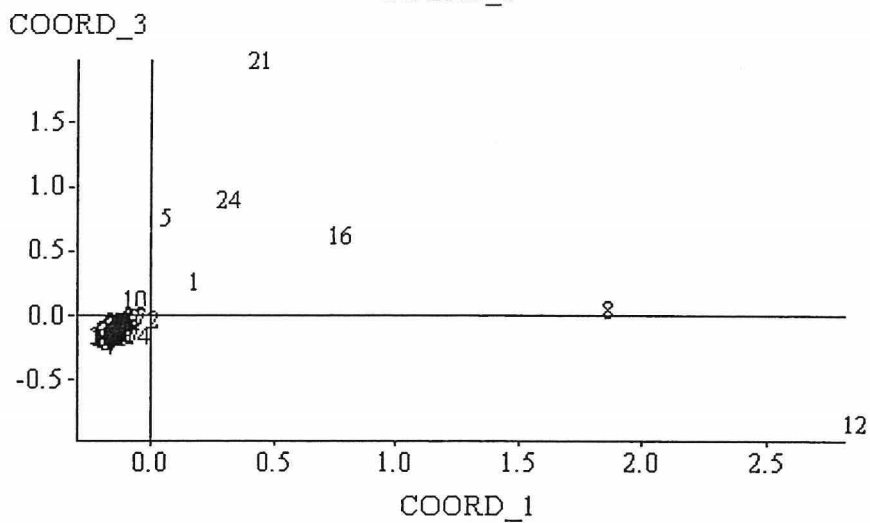
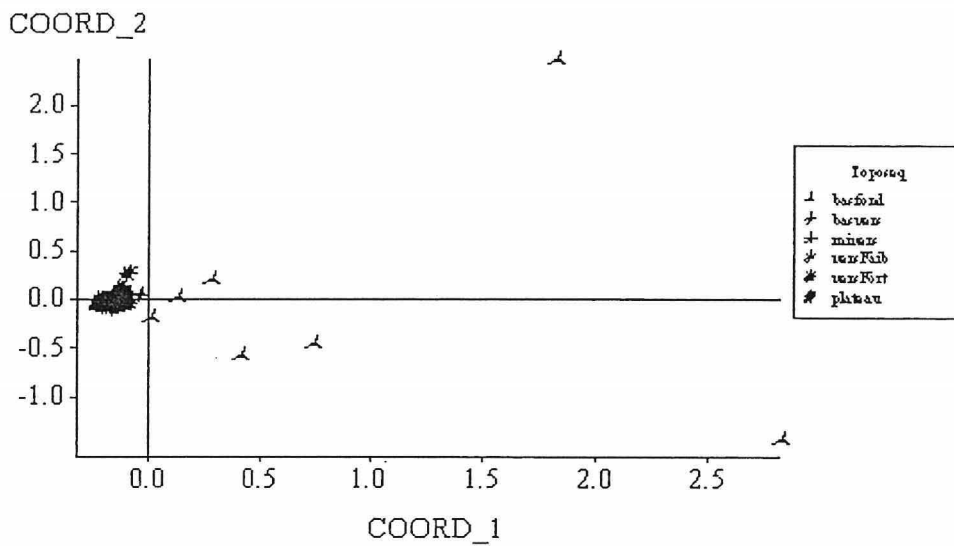
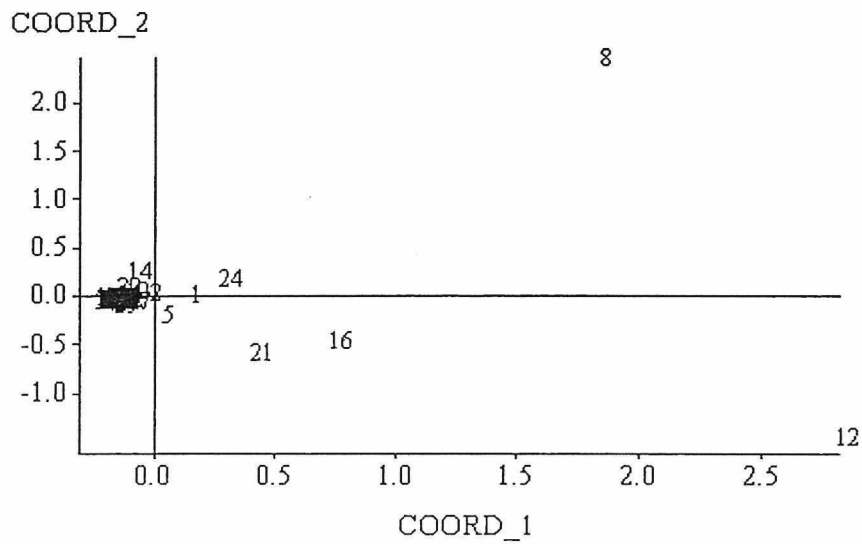


Figure.15 : Représentations graphiques des relevés par analyse factorielle des correspondances  
 1 : bas fond ; 2 : bas versant ; 3 : mi versant ; 4 : versant faible ; 5 : versant fort ; 6 : plateau



### **3.1. CARACTERISATION ET EVOLUTION DES STRATES HERBACEE ET LIGNEUSE**

#### **3.1.1. Etat des ressources végétales**

L'analyse des correspondances multiples (AFCM) est l'outil approprié pour une étude phytosociologique. Elle discrimine chaque relevé, les uns par rapport aux autres.

Dans notre étude, nous différencions 44 relevés (individus) et 57 espèces (variables). Les trois premiers facteurs apportent 36% de l'information répartie initialement sur 20 facteurs (annexe 6). La contribution et les coordonnées des modalités permettent d'identifier les axes. Le facteur 1 représente l'hydromorphie (fig. 15). En effet, l'axe oppose des espèces sahariennes à sahéliennes (*Leptadenia pyrotechnica*, *Maerua crassifolia*) à des espèces hydrophiles (*Acacia sieberana*, *Acacia nilotica*, *Pennisetum* sp). Le facteur 2 discrimine les espèces en fonction de la spécificité du milieu. Plus le milieu est défavorable, plus les espèces sont spécifiques. Le facteur 3 est étiré par les arbres fruitiers (*Psidium guyajava*, *Mangifera indica*, *Citrus lemonem*) et les espèces introduites (*Eucalyptus camaldulensis*, *Prosopis jubiflora*).

Sur les axes 1 et 2, on distingue la végétation des ouadis des autres biotopes. Les ouadis se caractérisent par des conditions hydrothermiques favorables.

Toutefois, les ouadis se différencient les uns des autres (fig. 15). Les conditions édaphiques ne sont pas identiques et la pression zooanthropique est plus ou moins exercée. A Kola Kola (relevé 8), le milieu est favorable à la colonisation de diverses espèces herbacées. De nombreuses parcelles sont abandonnées à l'état de jachère. Le relevé 12 se distingue des autres par sa végétation aquatique (*Pennisetum* sp. et *Cyperus* sp.). Une étendue d'eau affleure au centre du ouadi de Toufou. Alors que les ouadis de Ntiona et de Yilé (1 et 5) subissent une pression zooanthropique et se rapprochent d'une physionomie dunaire, celui de Federke se caractérise par de nombreuses espèces introduites.

La diversité de la végétation dans le Kanem s'explique essentiellement par la présence des ouadis d'où l'importance écologique, sociale et économique de ce milieu.

Si l'AFCM est souvent conseillée pour ce type de travail, l'analyse des composantes principales dans notre cas, permet de former des associations d'espèces. On observe trois groupes principaux (fig. 16). Le premier caractérise les plateaux dunaire avec les espèces *Panicum turgidum*, *Leptadenia pyrotechnica*, *Balanites aegyptiaca*, *Acacia tortilis* et *Maerua crassifolia*. Le second se compose de *Hyphaene thebaica*, *Phoenix dactylifera*, *Calotropis procera*, *Acacia nilotica* (espèces plus ou moins hydrophiles). Enfin, le troisième regroupe *Piliostigma reticulatum*, *Aerva javanica*, *Euphorbia aegyptiaca*, espèces colonisatrices des jachères.

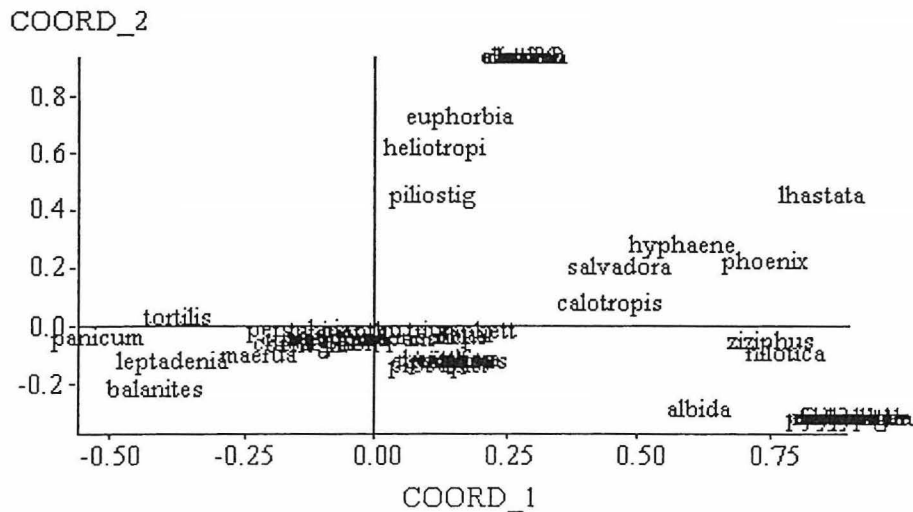
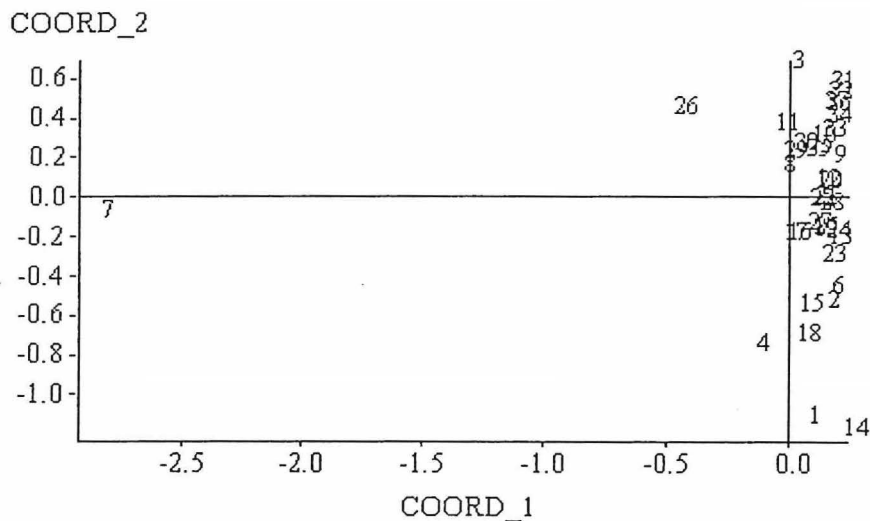


Figure 16 : Représentation graphique des variables de l'Analyse des composantes principales.

**Dans cette première partie de l'analyse, les formations arborées des ouadis s'opposent à celles des dunes.** C'est pourquoi, on réalise à nouveau une AFC en excluant les relevés des ouadis. Le but est de vérifier l'uniformité du paysage dunaire. En confrontant l'analyse factorielle et les relevés, on différencie cinq groupes principaux (fig.17).



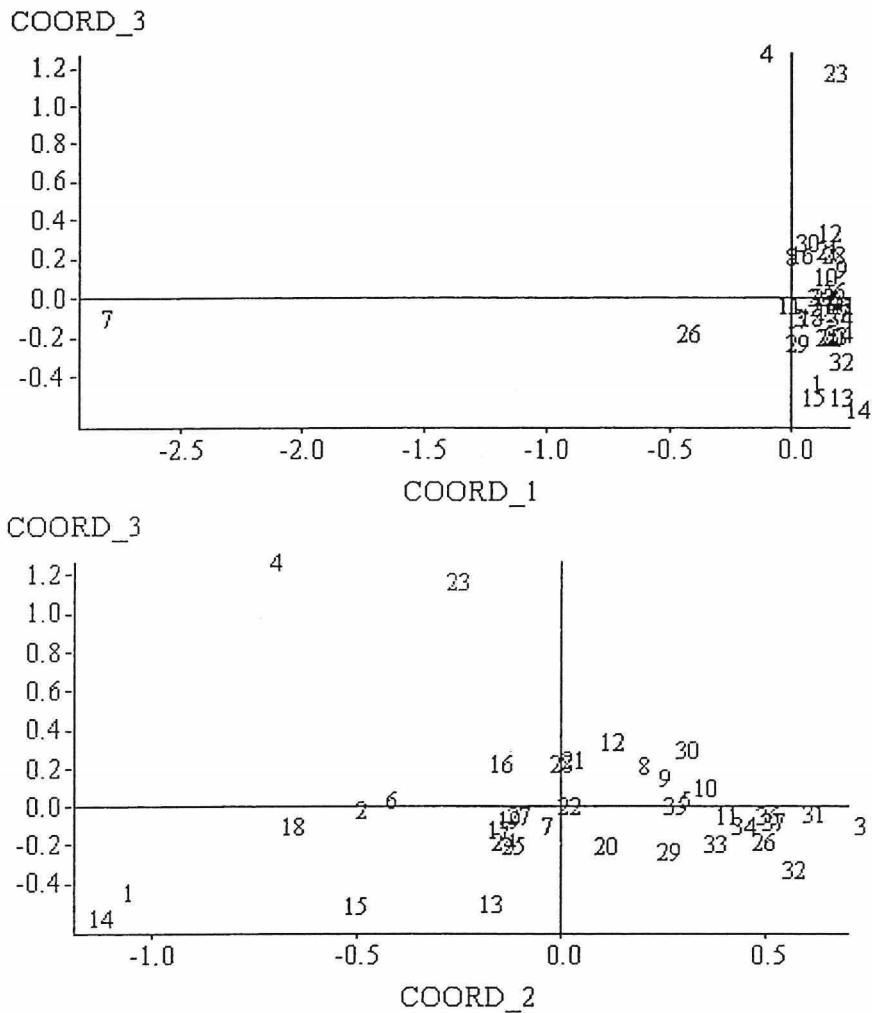


Figure 17 : Représentations graphiques de l'AFCM appliquée aux relevés hors ouadi.

Tableau XV : Classification des relevés phytocécologiques

N°groupe	1	2	3	4	5
N°relevé	1-2-4-6-14-15-18	5-9-10-11-13	12-16-21-23-24-28	17-19-20-22-25-27	26-29-30 à 37
<i>Acacia tortilis</i>	+	+	1	1	1
<i>Balanites aegyptiaca</i>	1	1	1	+	1
<i>Acacia senegal</i>					+
<i>Acacia albida</i>			+		
<i>Leptadenia pyrotechnica</i>	+0	2	2	+	2
<i>Maerua crassifolia</i>	+1				+0
<i>Hyphaene thebaica</i>	+				
<i>Capparis procera</i>	+	2	2	2	
<i>Panicum turgidum</i>		+			+
<i>Pergularia tomentosa</i>					

Tout d'abord, *Acacia tortilis* et *Balanites aegyptiaca* sont deux espèces permanentes. D'autre part, la toposéquence intervient dans cette classification (tabl. XV). Le groupe 1 caractérise les formations sur versant. La végétation est peu dense. Cependant, en bas de versant, l'influence hydrique de la dépression favorise des espèces telles que *Hyphaene thebaica*. Les autres groupes se composent de relevés effectués sur plateau dunaire. Les groupes 3-4 se localisent essentiellement dans la région de Nokou (au sud de la sous-préfecture). La formation végétale du groupe 4 provient de la dégradation du groupe 3 sous pression zooanthropique. L'*Acacia albida* disparaît. La n°5 se situe entre Mondo et Mao. Elle se distingue par la présence systématique de *Acacia senegal*, du *Pergularia tomentosa* et l'absence de *Panicum turgidum*.

Bien que l'on observe quelques variantes, les formations végétales autour des ouadis demeurent sensiblement uniformes. La richesse floristique dans la région du Kanem réside essentiellement dans les dépressions. Cependant, ces milieux sont victimes non seulement d'une pression climatique mais aussi d'une pression zooanthropique.

### **3.1.2. Dynamique des strates herbacée et ligneuse**

#### **3.1.2.1. Comparaison des pâturages de la zone d'étude**

L'étude de la dynamique de la végétation est réalisée sur trois années espacées de 20 ans chacune. En 1967 et 1975, Gaston décrit la végétation sur des blocs de 50 km sur 20 km. Pour notre étude, nous reprenons les relevés des zones de Mondo et Nokou. On dénombre cinq types de pâturage décrit par Gaston (tabl. XVI).

Tableau XVI : Différents types de pâturages rencontrés à Mondo et Nokou (d'après Gaston)

Sp/RA	plateaux sableux à <i>Acacia tortilis</i>
Sp/RS	plateaux sableux à <i>Acacia senegal</i> , <i>Acacia tortilis</i> , <i>Balanites aegyptiaca</i>
Sd/RA	dunes à fort relief du Manga à <i>Acacia tortilis</i> et <i>Balanites aegyptiaca</i>
Sp/A	plateau du sud de Mao peu ou pas arbustif à <i>Leptadenia pyrotechnica</i>
Sp/LA	plateau sableux à <i>Leptadenia pyrotechnica</i>

Le phénomène de sécheresse évalué sur la période de 1967 à 1975 par Gaston ne sera pas étudié dans cette partie. Néanmoins, la comparaison de ces deux années à 1998 nous indiquera la tendance actuelle de la dynamique de végétation.

Tableau XVII : Comparaison de relevés de 1967, 1975 et 1998 sur Nokou.

NOKOU ESPECES	Sd/RA			Sp/LA			Sp/RA		
	1967	1975	1998	1967	1975	1998	1967	1975	1998
<b>LIGNEUX</b>									
<i>Leptadenia pyrotechnica</i>	2	2	2		2	2	+	+	2
<i>Balanites aegyptiaca</i>	+	1	+			1	2	1	1
<i>Acacia tortilis</i>	+	+	1			+	2	1	2
<i>Maerua crassifolia</i>			1			+		+	+
<i>Acacia albida</i>			+			+	+		+
<i>Acacia senegal</i>						+	+		+
<i>Commiphora africana</i>							1		
<i>Commiphora quadricincta</i>	1								
<i>Acacia nilotica</i>									+
<i>Hyphaene thebaica</i>			+						
<i>Calotropis procera</i>									+
<b>HERBACEES VIVACES</b>									
<i>Aerva javanica</i>	+								
<i>Panicum turgidum</i>	2	2	3			+			2
<i>Aristida pallida</i>	+								
<i>Cyperus conglomeratus</i>	1			1			3		
<i>Aristida longiflora</i>				2	1		3		
<i>Hyparrhenia dissoluta</i>				3	1				
<i>Cymbopogon giganteus</i>				1					
<i>Andropogon gayanus</i>					1				
<i>Chrozophora brocchiana</i>					+				+
<i>Tephrosia obcordata</i>		2							

D'une manière générale à Nokou, on note l'apparition d'espèces ligneuses de manière très ponctuelle (tabl. XVII). Les vingt dernières années ont été favorables à la régénération. On retrouve en 1998 la physionomie de 1967 avec des espèces supplémentaires. Toutefois, cette amélioration ne s'observe pas pour les herbacées vivaces. On relève uniquement la présence de *Panicum turgidum*.

L'unité pastorale Sd/RA n'a sensiblement pas évolué depuis 1975. Les espèces ligneuses dominantes suite à la sécheresse gardent la même répartition. D'autres sont apparues de façon significative pour le *Maerua crassifolia* ou de façon ponctuelle pour l'*Acacia albida* et l'*Hyphaene thebaica*. D'autre part, *Commiphora quadricincta* et les quelques herbacées vivaces présentes avant la sécheresse n'ont pas profité jusqu'à présent de conditions favorables.

Le plateau sableux Sp/LA est toujours dominé par *Leptadenia pyrotechnica*. D'autres espèces ligneuses ont colonisé la zone. Elles restent isolées. Les herbacées vivaces ont totalement disparu excepté *Panicum turgidum*.

Les pâturages Sp/RA ont retrouvé la formation végétale à *Leptadenia pyrotechnica*, *Balanites aegyptiaca* et *Acacia tortilis* de 1967. Quelques espèces accidentelles apparaissent (*Hyphaene thebaica* et *Calotropis procera*).

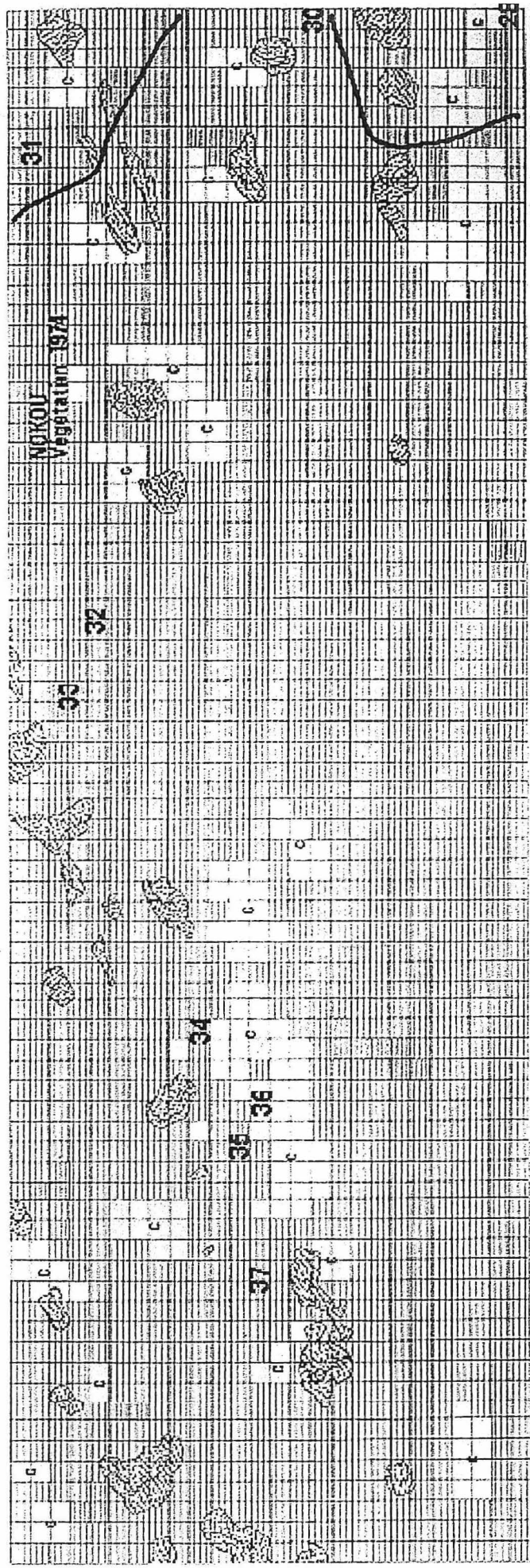
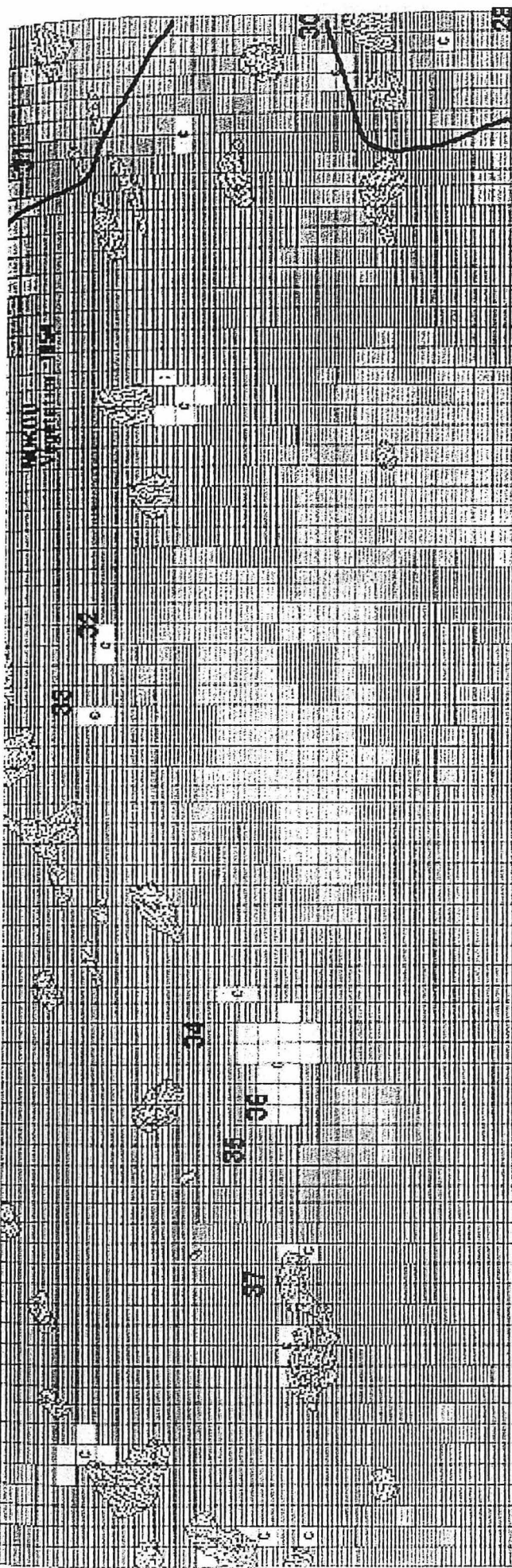


Fig. 18 : Photo-interprétation (d'après Gaston), localisation des relevés et répartition des pâturages

Tableau XVIII : Comparaison de relevés de 1967 à 1998 sur Mondo.

MONDO ESPECES	Sp/RS			Sp/A			Sp/RA		
	1967	1975	1998	1967	1975	1998	1967	1975	1998
<b>LIGNEUX</b>									
<i>Leptadenia pyrotechnica</i>	2	2	1	2	3	2	2	+	2
<i>Balanites aegyptiaca</i>	+	1	1	1		1	2	1	1
<i>Acacia tortilis</i>	+	2	1	2		1	1	1	+
<i>Maerua crassifolia</i>		+	+			+		+	
<i>Acacia albida</i>									
<i>Acacia senegal</i>		+	+			+			
<i>Commiphora africana</i>		+							
<i>Boscia senegalensis</i>						+			
<b>HERBACEES VIVACES</b>									
<i>Pergularia tomentosa</i>			+			+			
<i>Cyperus conglomeratus</i>	2			2			1		
<i>Aristida longiflora</i>	+								
<i>Hyparrhenia dissoluta</i>									
<i>Chrozophora senegalensis</i>						+			
<i>Tephrosia obcordata</i>						+			
<i>Cyperus jemicus</i>						r			

Au niveau de la strate arborée à Mondo, les espèces se sont reconstituées suivant le modèle de 1967 (tabl. XVIII). *L'Acacia senegal* est présent dans les pâturages Sp/RS et Sp/A. En contrepartie, la strate herbacée est quasiment inexistante. *Pergularia tomentosa* est la seule herbacée observée.

Contrairement à la strate ligneuse, la strate herbacée ne semble pas avoir profiter de conditions favorables à leur développement. La formation ligneuse de 1967 est pratiquement reconstituée en 1998. Cependant, nous devons rester prudent quant à la comparaison quantitative. En effet, cette méthode dépend de la sensibilité de l'observateur. L'analyse des photographies aériennes vont nous permettre de vérifier ces observations.

### 3.1.2.2. Comparaison des photographies aériennes

L'interprétation des photographies aériennes apporte un supplément d'information sur les différentes unités paysagères et leur superficie. La comparaison s'appuie sur des clichés réalisés en 1954, 1974 par IGN et en 1998 par les forces militaires sur les zones de Mondo et Nokou. En 1980, Gaston représente grâce à des photo-interprétations, l'évolution de la densité de végétation. Le recouvrement des espèces végétales a sensiblement diminué. Les zones de culture s'étendent. En 1998, les relevés réalisés sur ces mêmes zones indiquent que les zones de culture ont quelque peu changé. De plus en plus, l'uniformisation se confirme.

A Nokou, la photo-interprétation de Gaston (fig. 18) témoigne d'une uniformisation du paysage dunaire. Les zones de culture évoluent. Certaines s'étendent, d'autres sont abandonnées. Les relevés de la zone indiquent une stabilité de l'état de végétation. Nous allons affiner ces

observations en focalisant l'analyse sur les ouadis. Nous en avons retenu cinq : Kelete, Federke, Din, Kafi et Djigal (fig. 19).

Tout d'abord, Federke et Din sont localisés au nord de la zone. Si les limites du fond du ouadi de Din n'ont pas évolué, celles de Federke se sont relativement modifiées. Suite à la sécheresse de 1973, la végétation des ouadis s'est dégradée. Le recouvrement a diminué. La disparition des ligneux s'est associée à l'ensablement de Federke. En 1975, la largeur du fond du ouadi est divisée par deux. Cependant, en 1998, on observe une colonisation accrue par des ligneux. Celle-ci est liée à l'activité humaine. En effet, suite au projet Care Tchad, la population a planté de nombreux arbres pour leur propre consommation mais aussi pour la lutte contre l'ensablement. Progressivement, la végétation de Din, ouadi inexploité disparaît. Cette année, ne subsistent que quelques zones arborées. Autour de ces deux dépressions, l'activité agricole ne s'est pas développée.

Ensuite, Kafi a évolué sur le plan géomorphologique. Le bas fond entièrement mis en culture est dépourvu de strate ligneuse en 1954 et 1975. En 1998, la forme du ouadi s'est élargie vers l'Ouest. A l'Est du ouadi, un front d'ensablement témoigne de l'action éolienne sur le déplacement des dunes. La végétation s'est éclaircie.

Les dunes en périphérie de Djigal demeurent intactes. Si le fond du ouadi a préservé sa forme, la végétation dense en 1954 a totalement disparu en 1998. On note toutefois la présence des limites d'une parcelle. Les zones de culture autour du ouadi ne cessent de prendre de l'ampleur depuis 1954. La végétation environnante s'éclaircit donc progressivement.

Kelete n'a pas été survolé cette année. Néanmoins, il est intéressant d'étudier son évolution entre 1954 et 1975. Avant la sécheresse, le ouadi n'est pas exploité. Une strate ligneuse dense recouvre son bas fond et les dunes. En 1975, les terres sont mises en culture. La végétation arborée a quasiment disparu. D'autre part, la surface cultivée autour du ouadi est multipliée par quatre.

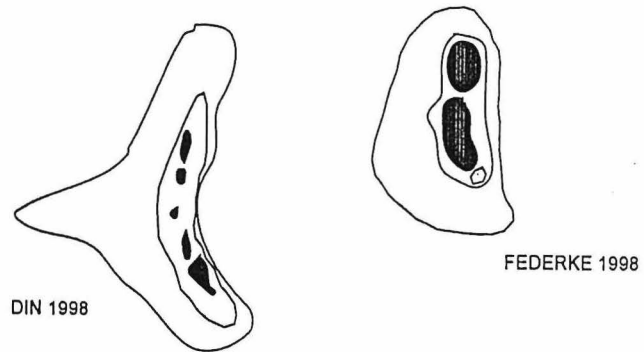
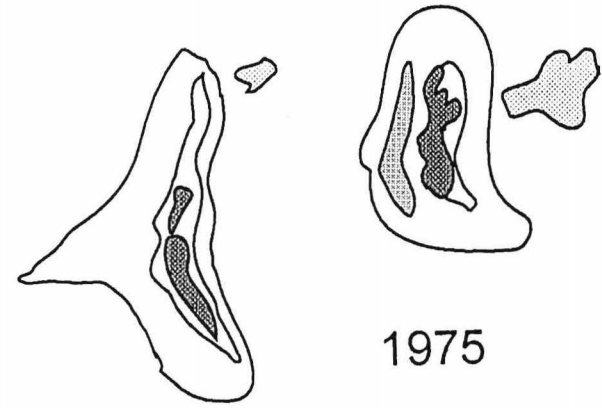
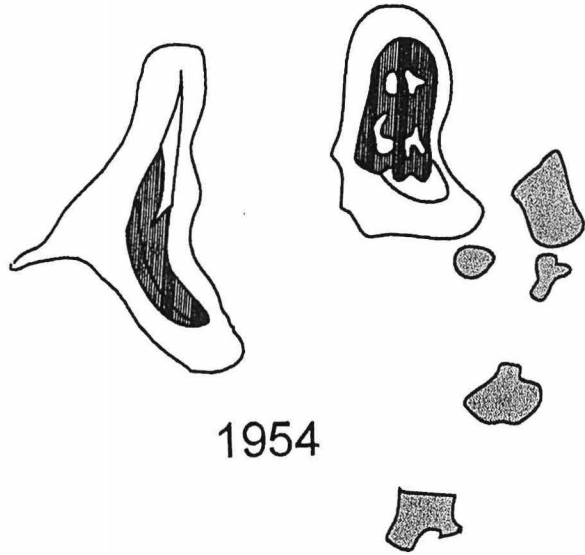
L'étude comparée des ouadis et de leur environnement à différentes périodes nous montre l'impact de l'activité humaine sur son milieu. Contrairement à certaines idées préconçues cette dernière n'est pas que néfaste, ainsi en témoigne l'exemple de Federke. De plus, le facteur climatique demeure la cause principale de la dégradation de la végétation.

La végétation dunaire de la zone de Mondo n'a pratiquement pas subi l'action de la sécheresse. Les causes de dégradation sont provoquées par la mise en culture (fig. 20). D'autre part, la fonction du ouadi est différente de celle de la région de Nokou. Les ouadis se caractérisent par des reliefs moins marqués. Le milieu environnant favorable à l'exploitation agricole diminue la pression exercée sur le ouadi. Cependant, la strate ligneuse est très sollicitée notamment pour les constructions et l'alimentation des animaux. Les dépressions s'étendent sur de longues distances. L'étude de Meli expose l'ampleur des surfaces cultivées (fig. 21). Progressivement, elles empiètent sur le ouadi.



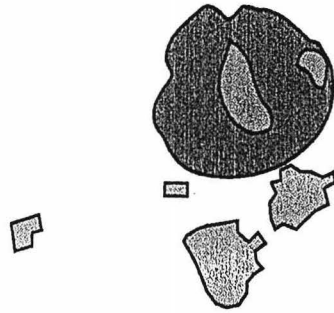
ZONE DE NOKOU AU 1/50 000

Federke

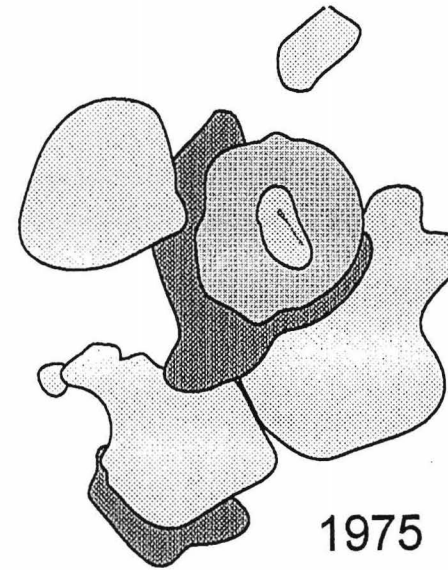


ZONE DE NOKOU AU 1/50 000

Kafi



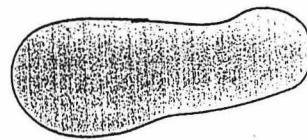
1954



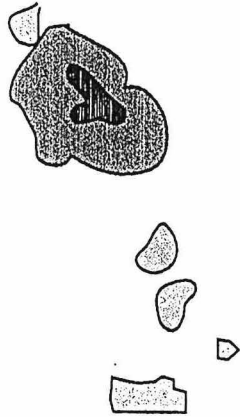
1975



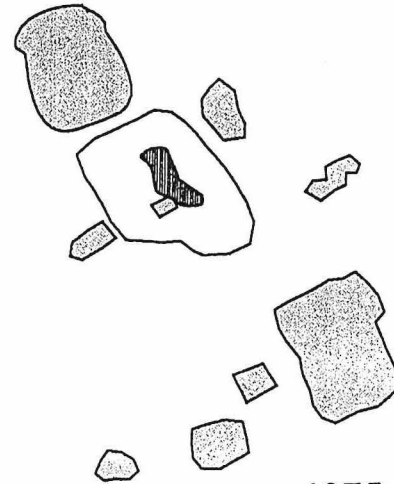
KAFI 1998



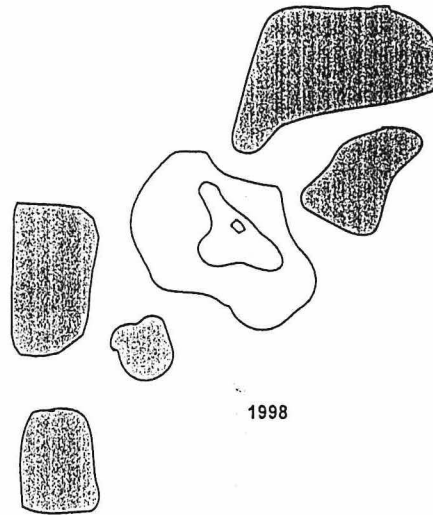
OUADI DJIGAL au 1/50000



1954



1975



1998

Légende : — Limite des pâturages  
 c zone cultivée

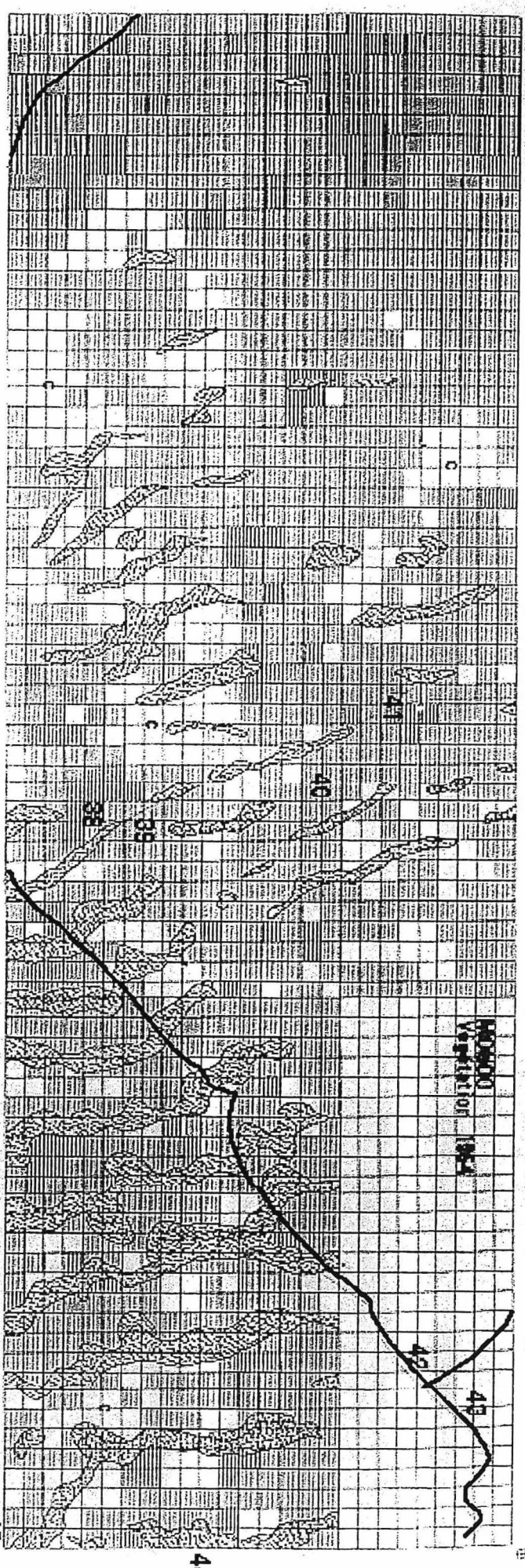
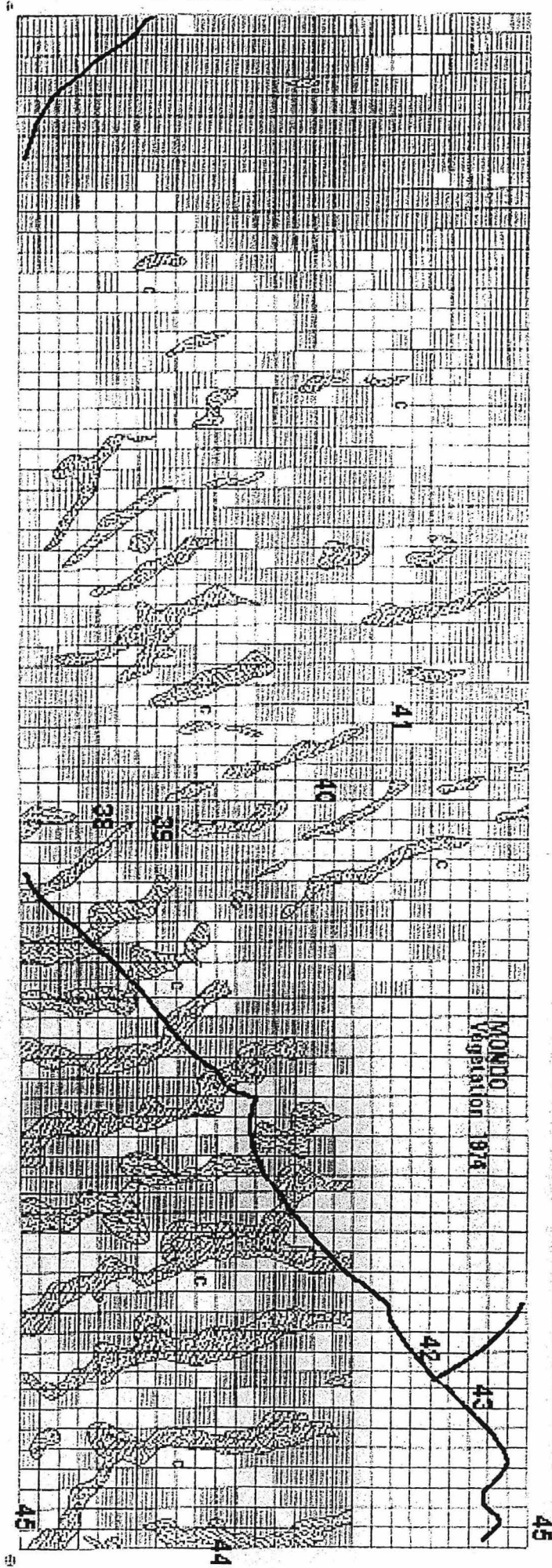
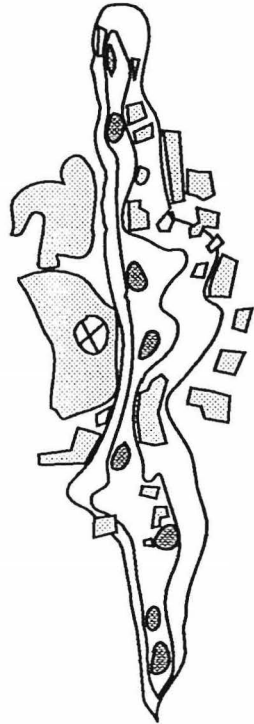
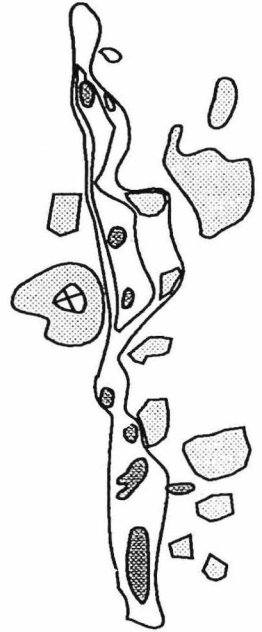


Fig.21: ZONE DE NGOURI AU 1/50 000

MELI 1975



MELI 1954



## 3.2. PRATIQUES DES SOCIÉTÉS PASTORALES

### 3.2.1. Typologie des systèmes de production

L'application de l'analyse factorielle des correspondances multiples a pour objectif de dresser une typologie des systèmes de production dans la zone étudiée. Dans un premier temps, l'analyse porte sur les 17 variables confondues. Pour chacune d'entre elles, la fonction statistiques descriptives permet de relever les modalités les plus représentées (annexe 7).

Notre échantillonnage se décompose donc en trois principaux types de cheptel : bovins avec petits ruminants, petits ruminants avec quelques bovins et petits ruminants (fig. 22).

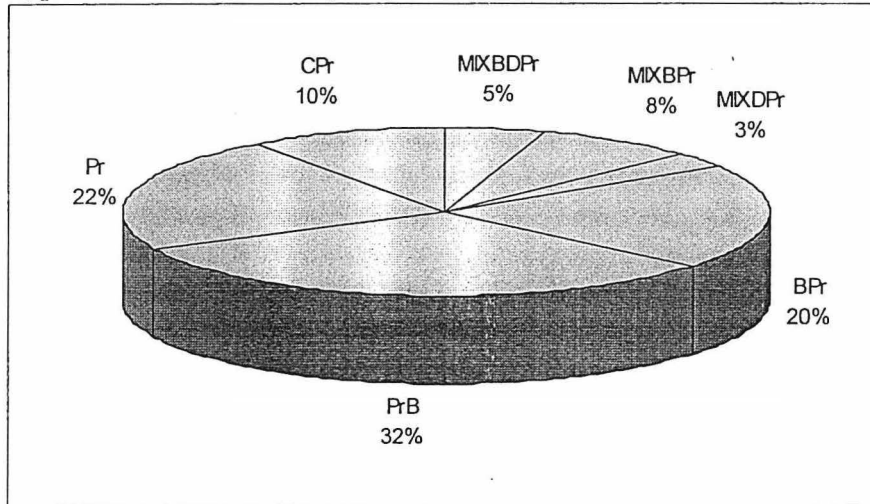


Figure 22 : Composition des troupeaux enquêtés : définition des codes sur tableaux XIII et XIV

Pour 51% des individus, la taille du cheptel est inférieure à 20 UBT. Le confiage et la pension d'animaux ne sont pratiqués que dans 45% des cas pour le premier et 26% pour le second. La présence du berger est nécessaire dans 92% des cas. Ceci s'explique par les conditions difficiles dues à l'absence de pâturage. Les éleveurs maintiennent leurs animaux en vie grâce aux apports quotidiens intrants. Seuls les caprins divaguent sans la surveillance d'un berger. Mais la divagation des animaux est inconcevable dans les ouadis exploités. D'autre part, 66% des éleveurs utilisent les puits traditionnels uniquement. 93% d'entre eux associent l'agriculture à leur activité d'élevage. Cinq procédures d'appropriation de parcelles de ouadi ont été relevées (fig. 23).

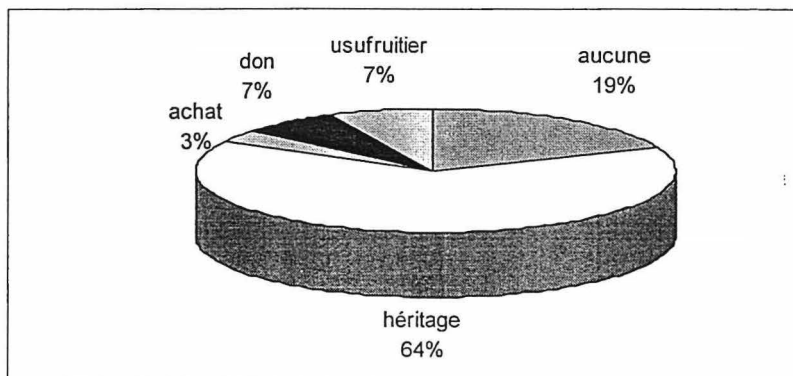


Figure 23 : Mode d'appropriation des parcelles de ouadi

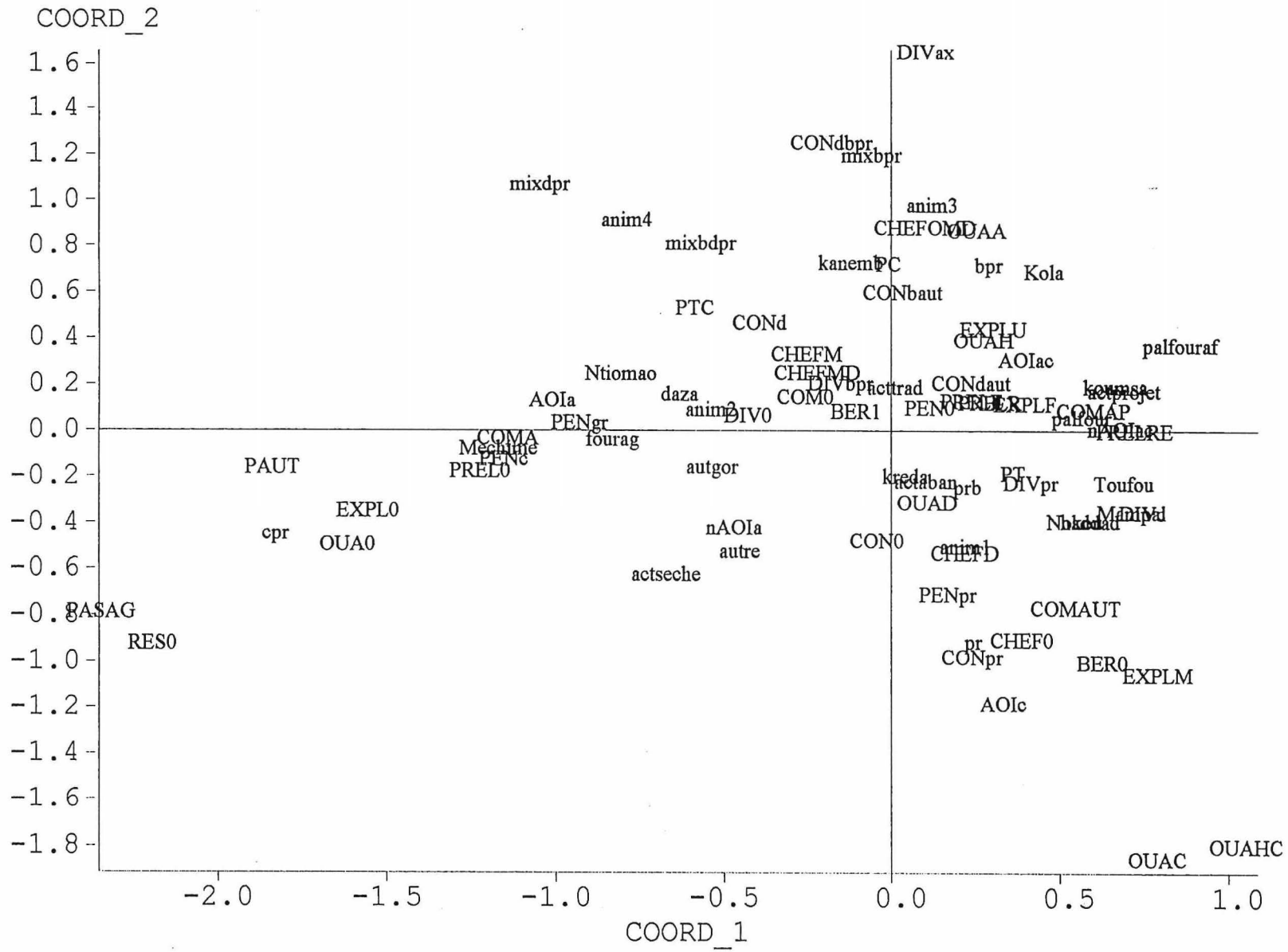


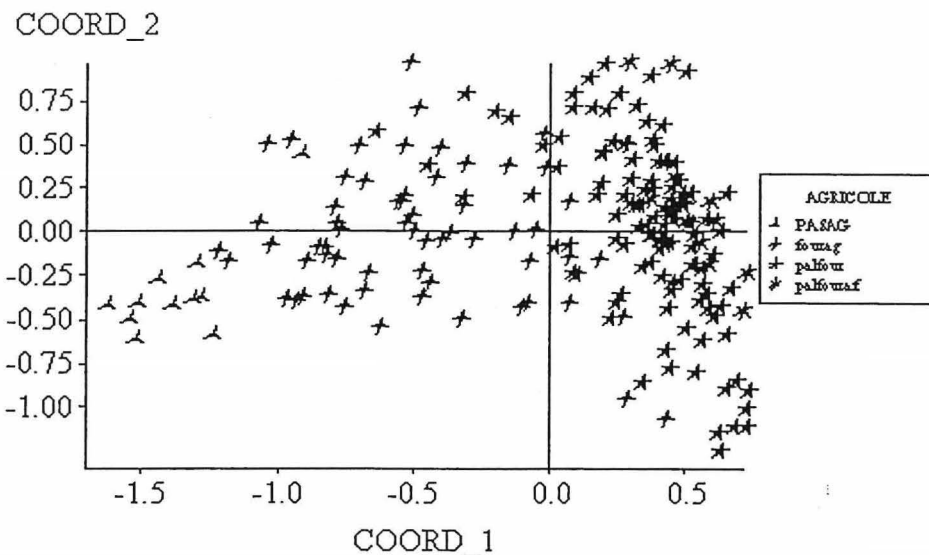
Figure n°24 : Représentation graphique des variables

Parmi elles, l'héritage demeure la plus fréquente (62%). Enfin, le mode de production adopté est lié essentiellement aux pratiques traditionnelles (59%). L'implantation de projet et la sécheresse ont aussi une influence.

**L'approche globale inclut toutes les variables.** On considère l'ethnie et la résidence comme des variables supplémentaires. Elles ne participent pas à l'analyse statistique mais aident à l'interprétation (annexe 8).

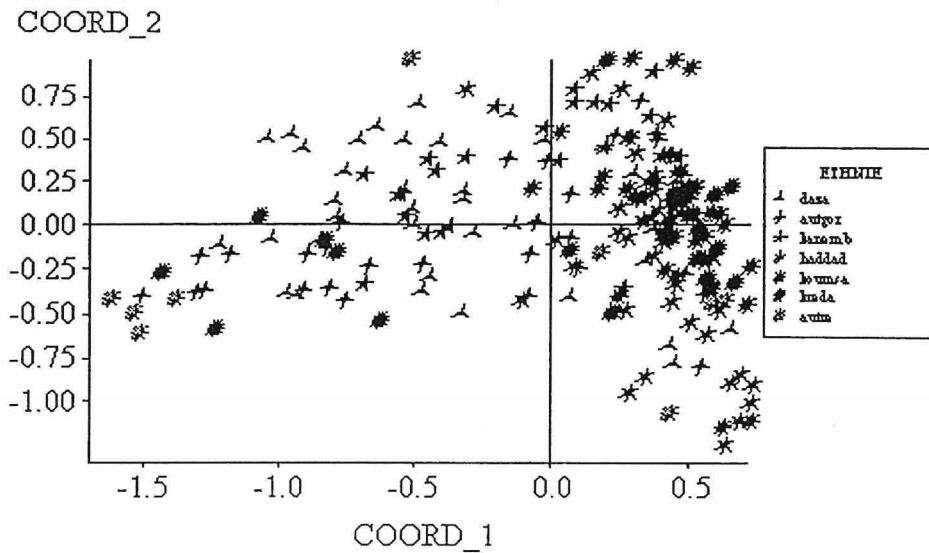
La représentation graphique des variables met en évidence quatre grands ensembles (fig.24). Le premier décrit un système d'élevage caractérisé par les dromadaires, la transhumance, l'usage des mares, l'absence d'activités culturelles et la non appropriation foncière d'une portion de ouadi. Le deuxième regroupe les éleveurs mixtes dont la taille du cheptel varie entre 40 et 100 UBT. Le troisième est défini par les modalités bovins avec petits ruminants, acquisition de parcelles dans le ouadi par héritage ou après achat et l'exploitation agricole liée à un projet. Enfin, le dernier ensemble est composé des troupeaux de petits ruminants dont l'effectif est inférieur à 20 UBT. A cette modalité, sont associées la pratique du confiage, de la pension et de l'exploitation du ouadi sous forme de métayage.

Les individus sont ensuite disposés dans l'espace par rapport aux axes F1 et F2 définis précédemment. Le nuage de points se répartit selon deux tendances. L'axe F1 oppose les transhumants aux sédentaires et l'axe F2 les gros éleveurs aux petits éleveurs. De plus, l'illustration des variables supplémentaires montre que l'ethnie n'est pas un critère discriminant (fig.25). Par contre, la résidence demeure plus significative. Celle-ci traduit un type de mobilité et une stratégie de regroupement des éleveurs. Nous développerons ces aspects dans la partie réservée aux pratiques pastorales.

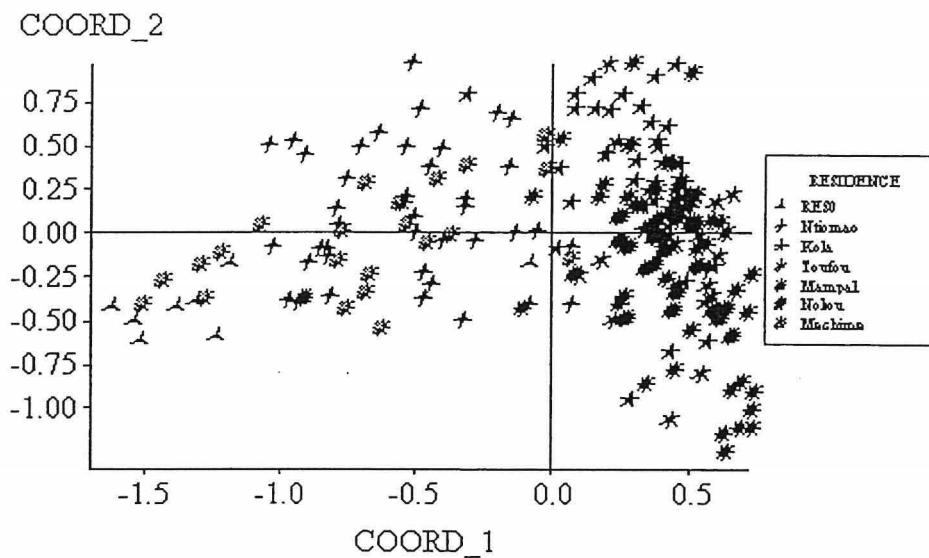


1 : pas activité agricole ; 2 : culture de fourrages ; 3 : palmiers et fourrages ; 4 : palmiers, fourrages et arbres fruitiers





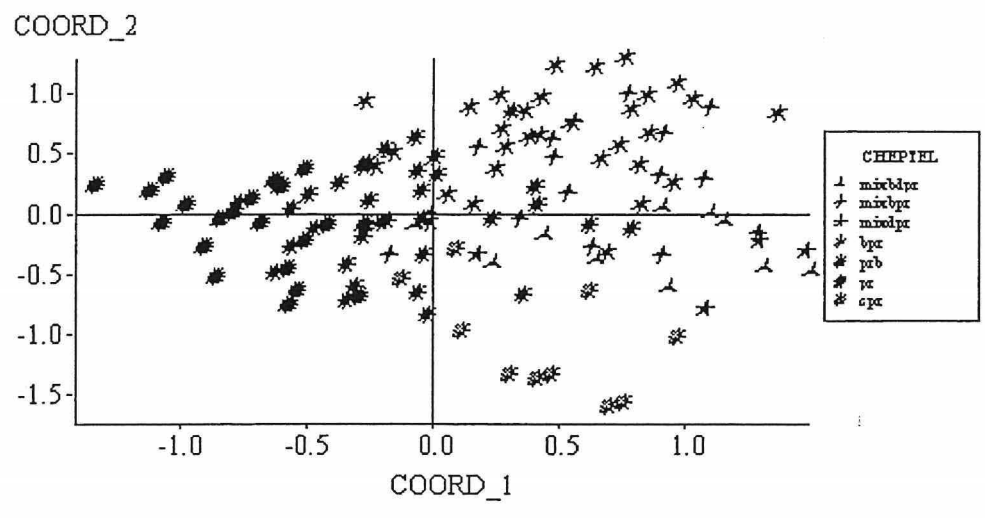
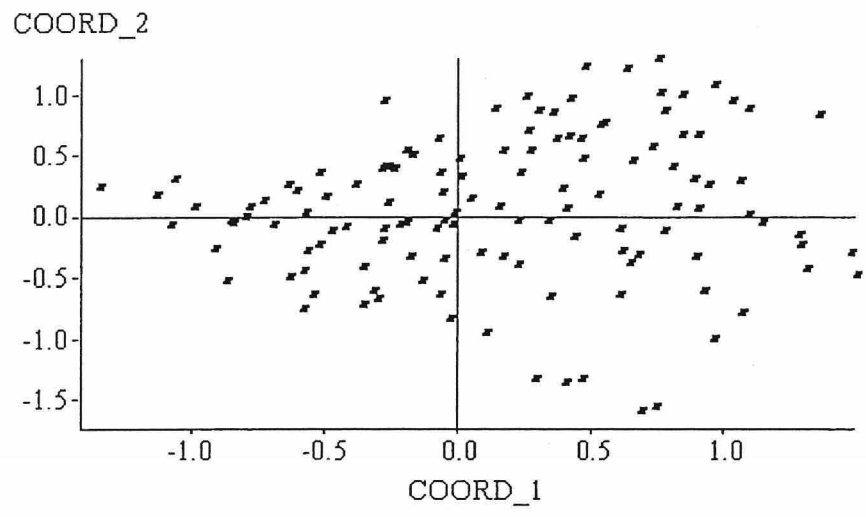
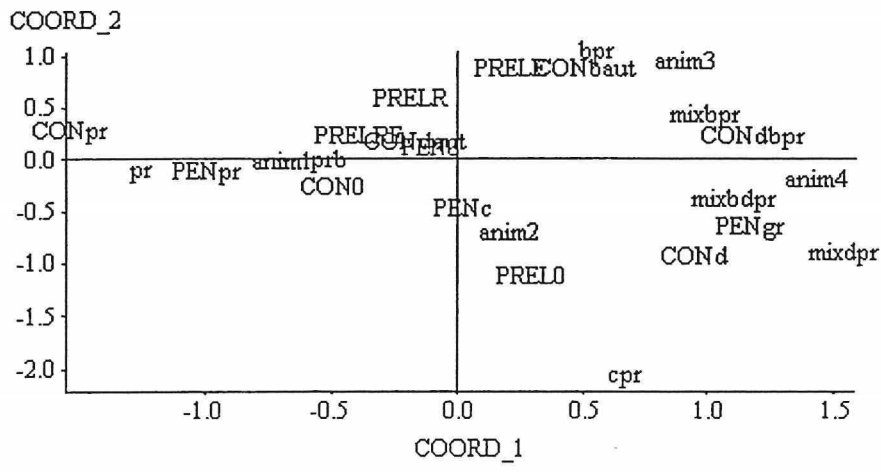
Ethnie : 1.daza ; 2.autre gorane ; 3.kanembou ; 4.haddad ; 5.koumsala ; 6.kreda ; 7.autre



Résidence : 1.pas de résidence ; 2.Ntiomao ; 3.Kola ; 4.Toufou ; 5.Mampal ; 6.Nokou ; 7.Méchiméré

Figure 25 : Représentation des individus en fonction des variables illustratives

**A présent, l'analyse porte sur le système d'élevage.** On sélectionne cinq variables actives, cheptel, effectif, confiage, pension prélèvement et deux variables supplémentaires, l'ethnie et la résidence (fig. 26).

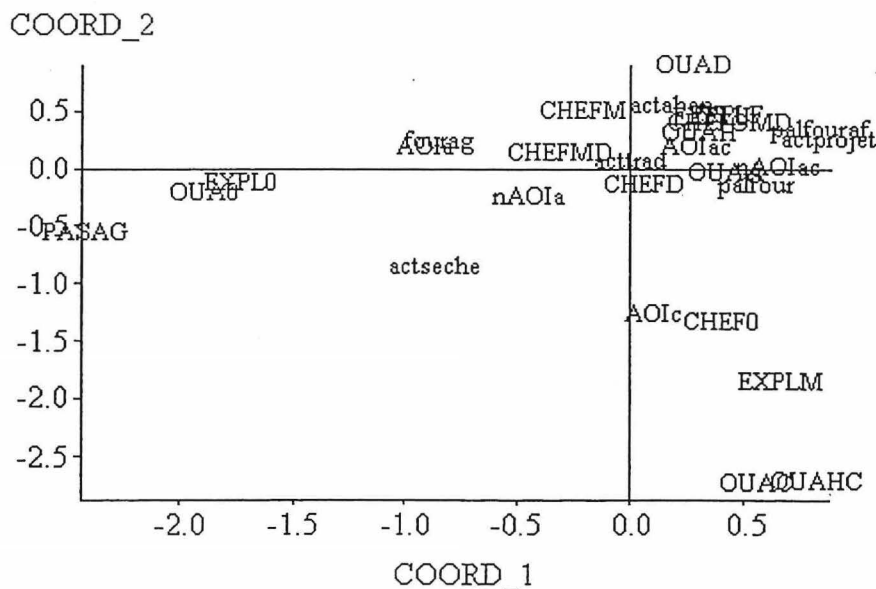


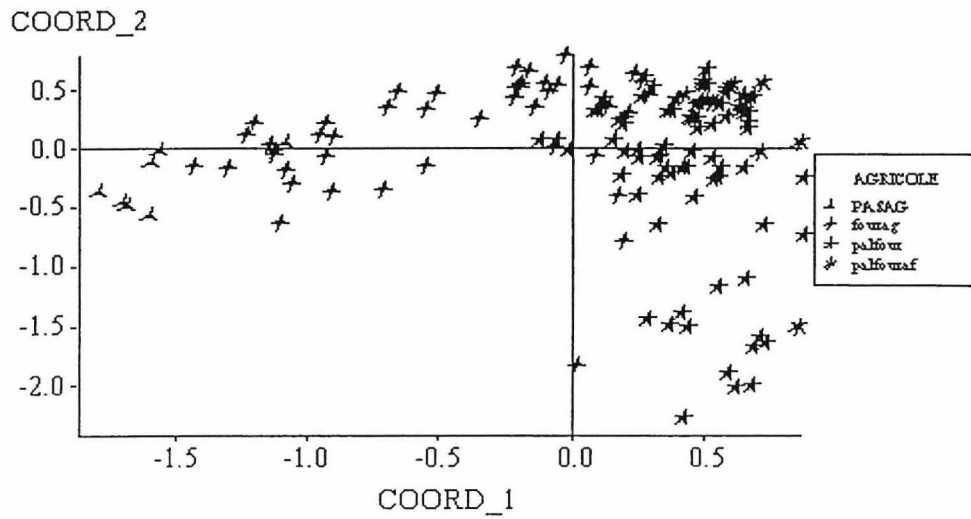
Cheptel : 1.mixbdpr ; 2.mixbpr ; 3.mixdpr ; 4.bpr ; 5.prb ; 6.pr ; 7.cpr  
 Figure 26 : Représentation graphique de l'AFCM sur le système d'élevage

Le système d'élevage de la zone étudiée distingue trois grands groupes. Tout d'abord, les éleveurs de petits ruminants possèdent des troupeaux inférieurs à 20 UBT. Ils confient leurs ovins à des éleveurs transhumants. Ils sont en grande majorité agriculteur et donnent les résidus de culture aux animaux. Ensuite, les bouviers pratiquent aussi le confiage. Leur cheptel varie entre 40 et 60 UBT. Ces éleveurs émondent et effeuillent les arbres. En effet, en période de soudure, les bovins exigent une présence du berger en permanence. Enfin, les dromadaires s'adaptent au manque de pâturage de façon autonome. Ils se nourrissent de ligneux et plus particulièrement de *Leptadenia*. L'éleveur ne réalise aucun prélèvement. On notera aussi que les troupeaux mixtes représentent les plus gros effectifs. Leur conduite dépend de l'espèce dominante.

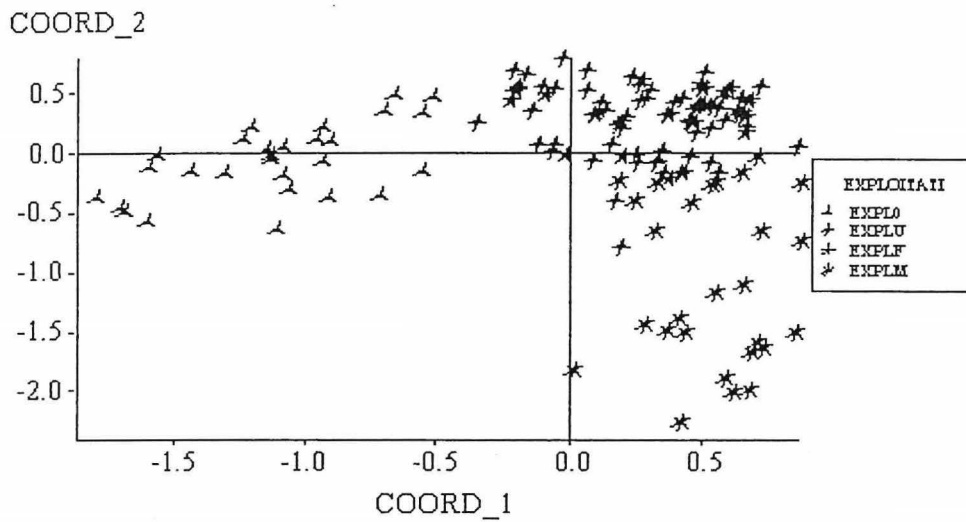
**Dans une deuxième approche, on s'intéresse à l'accès et à la valorisation du ouadi.** On retient donc six variables actives : origine, exploitation, chef ouadi, activités agricoles, alimentation et appropriation (fig. 27).

La représentation graphique des variables différencie trois groupes. Ceux-ci sont liés à la mobilité. A gauche de l'axe F1, les transhumants n'exploitent pas un ouadi. Certains d'entre eux cultivent du mil sur les dunes. En effet, à la saison des pluies, ils retournent dans leur village. Par contre, les arabes du Batha ne pratiquent aucune activité agricole. Beaucoup d'éleveurs ont adopté ce type de mobilité pour faire face à la disparition des ressources pastorales. La sécheresse a incité les sédentaires à se déplacer. Ce sont ces mêmes éleveurs qui rejoignent leur village en saison des pluies. L'autre catégorie d'éleveurs exploite le ouadi mais en tant qu'usufruitier. La phoeniculture est souvent liée à une association entre le propriétaire de la parcelle et le cultivateur. Enfin, les propriétaires par héritage ou don exploitent le ouadi depuis la mise en place d'un projet ou de génération en génération. Ces éleveurs accèdent plus facilement au ouadi.

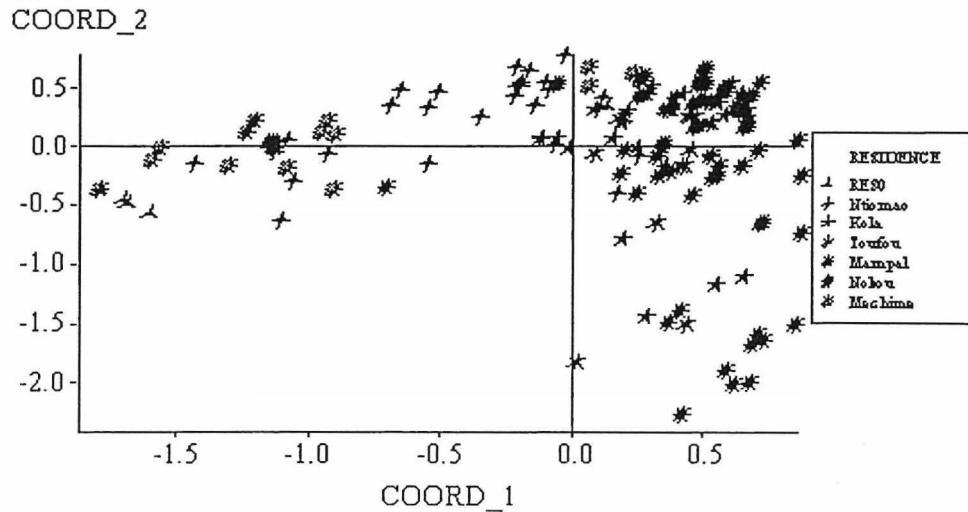




1.pas activité agricole ; 2.culture fourrages ; 3.dattiers et fourrages ; 4.dattiers, fourrages et arbres fruitiers



Exploitation du ouadi : 1. Aucune ; 2.individuelle ; 3.familiale ; 4.métayage



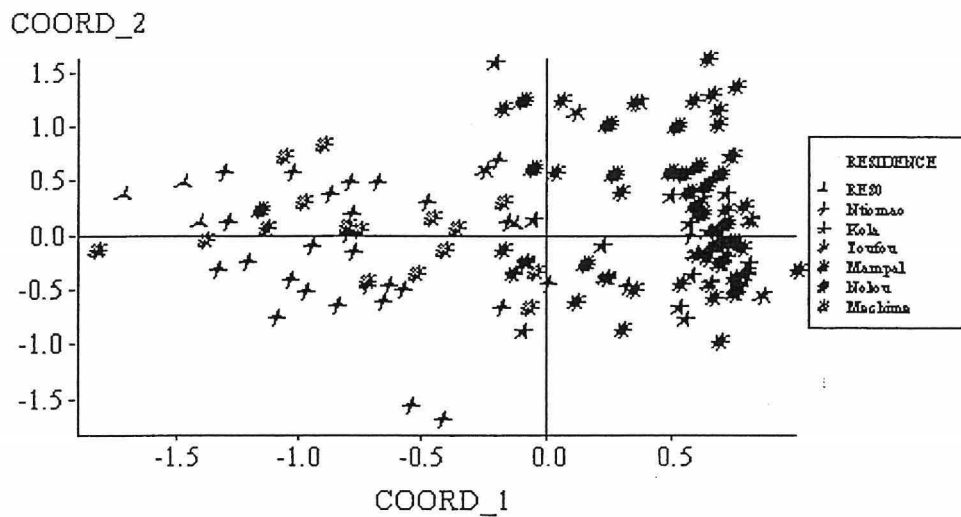
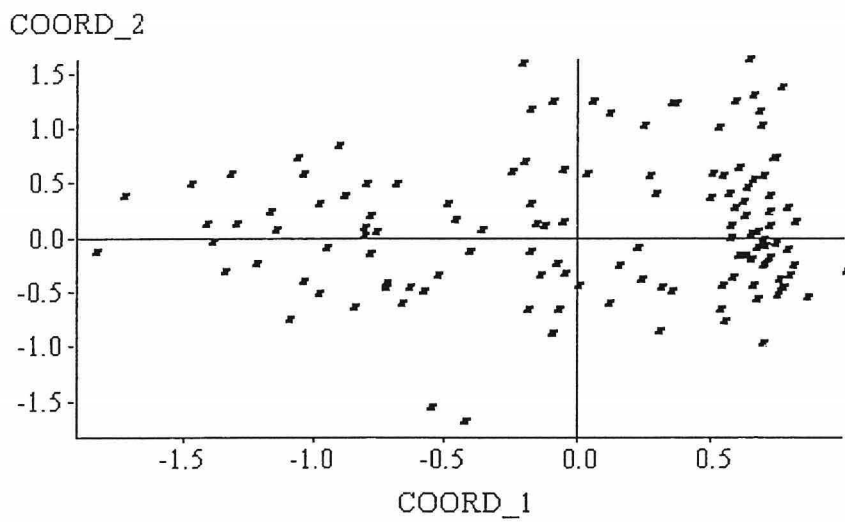
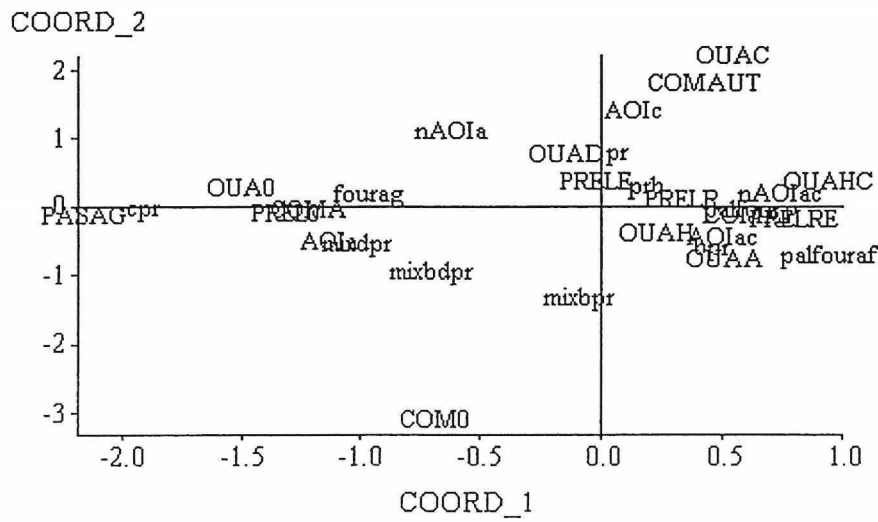
Résidence : 1.aucune ; 2.Ntiomao ; 3.Kola ; 4.Toufou ; 5.Mampal ; 6.Nokou ; 7.Méchiméré

Figure 27 : Représentations graphiques de l'AFM sur l'accès au ouadi

**Pour caractériser les systèmes de production, on conserve les variables les plus discriminantes** (cheptel, activités agricoles, alimentation, prélèvement, commerce et appropriation). Trois groupes apparaissent. Ainsi, on peut considérer que le système de production au Kanem présente trois variantes (fig. 28).

Les éleveurs de dromadaires et mixtes se limitent à l'activité d'élevage. Ils vivent grâce au commerce de leurs animaux. Le ouadi leur fournit l'eau. L'animal pâture la rare végétation disponible mais l'éleveur n'intervient pas.

Les éleveurs agriculteurs possèdent des petits ruminants ou des bovins. Les résidus de culture ont un rôle essentiel dans l'alimentation du bétail. Les bovins exigent un apport intrants important. Les éleveurs complètent leur ration journalière par des produits cultivés (cultures fourragères ou résidus de culture) ou achetés (tourteau). Ces éleveurs acquièrent un revenu supplémentaire grâce à la vente de leur récolte. Certains éleveurs commercialisent d'autres produits. Cette pratique concerne les éleveurs contractants. D'un milieu pauvre et d'une catégorie sociale inférieure (Haddad), ils diversifient leurs activités afin de subvenir à leur besoin.



Résidence : 1.aucune ; 2.Ntiomao ; 3.Kola ; 4.Toufou ; 5.Mampal ; 6.Nokou ; 7.Méchiméré

Figure 28 : Représentations graphiques de l'AFCM sur le système de production

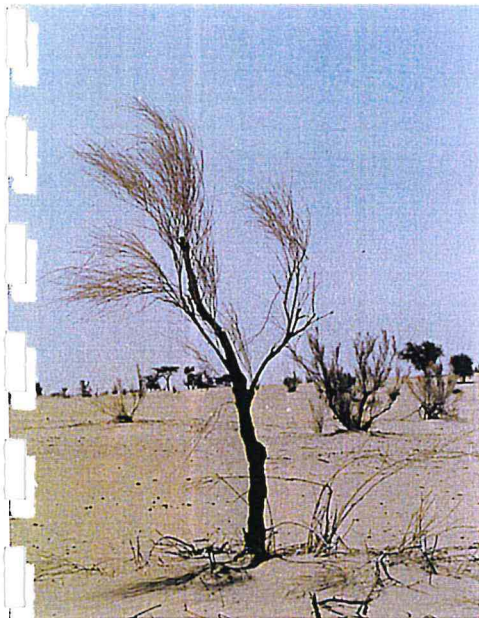


Photo 1 : Impact du pâturage sur *Leptadenia pyrotechnica*

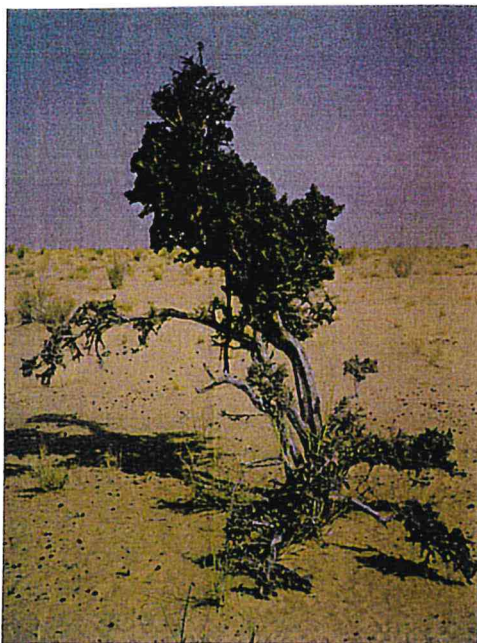


Photo 2 : Pression zooanthropique sur *Maerua crassifolia*



Photo 3 : Pression pastorale sur *Balanites aegyptiaca*



Photo 4 : Marques des Dogorda sur dromadaire



Photo 5 : Pâturage de *Commiphora africa* par des caprins dans ouadi

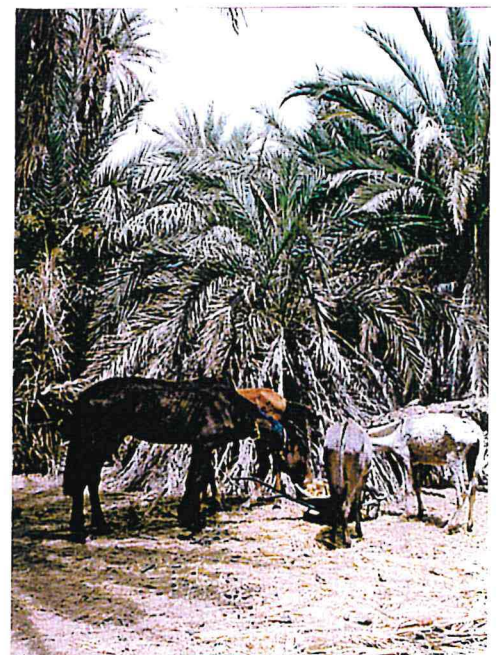


Photo 6 : Distribution de foin aux animaux de transport sur parcelle de ouadi



Photo 7 : Pâturage d'*Hyphaene thebaica* par des bovins dans ouadi

## **3.2.2. Pratiques des sociétés pastorales**

### **3.2.2.1. Utilisation des ressources agropastorales**

#### *Alimentation du bétail*

Les ressources pastorales varient en fonction du climat et de la topographie.

Les dunes constituent un potentiel fourrager important pendant la saison des pluies. Les animaux de préférence ruminent les herbacées nouvellement levées. A Kola Kola, le bétail profite du pâturage dunaire pendant 7 à 8 mois.

Ensuite, l'éleveur entretient ses animaux pendant 4 mois grâce aux ressources du ouadi. Cette période est réduite à deux mois dans le ouadi de Toufou soit jusqu'à la maturation des dattes. Les animaux profitent ainsi de la chute des fruits verts. En saison sèche, l'essentiel des ressources pastorales dépendent du ouadi. Le bétail survit grâce à la strate ligneuse principalement. Les animaux guettent la chute des gousses et des feuilles sous les arbres. Si les petits ruminants sont autonomes (photo 5), les éleveurs consacrent leur journée entière à l'entretien des bovins. A Toufou, ils prélèvent les pailles de roseau et les palmes. A Kola Kola, ils cueillent les gousses du *Prosopis Juliflora* et émondent l'*Acacia tortilis*, le *Balanites ægyptiaca* et le *Ziziphus mauritiana*. En période difficile, les feuilles du *Phoenix dactylifera* et de l'*Hyphæne thebaica* (photo 6) demeurent l'un des derniers recours pour les éleveurs. Certains distribuent jusqu'aux dattes vertes et les fruits de l'*Hyphæne*.

Toutefois, le prélèvement de la strate ligneuse est réglementée. En effet, l'émondage et la coupe des arbres est interdite par le chef traditionnel ou administratif. Les agents des Eaux et Forêts assurent le contrôle. Mais ces mesures ne dissuadent pas tous les éleveurs d'autant que leurs animaux sont décimés par la famine.

Les ligneux occupent une place importante dans leur alimentation. Les espèces utilisées varient en fonction de la localité (tabl. XIX).



Tableau XIX : Consommation des ligneux par les animaux en fonction de la localité

Nom d'espèces	1	2	3	4	5	6	7	organes consommés
<i>Acacia albida</i>	✗	✗		✗	✗		✗	fruit, feuille
<i>Acacia nilotica</i>					✗		✗	fruit, feuille
<i>Acacia senegal</i>	✗	✗	✗				✗	fruit, feuille
<i>Acacia seyal</i>				✗			✗	
<i>Acacia sieberiana</i>			✗	✗				fruit, feuille
<i>Acacia tortilis</i>	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	fruit, feuille
<i>Balanites aegyptiaca</i>	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	fruit, feuille
<i>Boscia senegalensis</i>	✗							feuille
<i>Calotropis procera</i>			✗	✗			✗	feuille, fruit
<i>Capparis decidua</i>	✗	✗	✗	✗				branche
<i>Commiphora africana</i>		✗					✗	
<i>Ficus ingens</i>			✗	✗				fruit
<i>Hyphaene thebaica</i>	✗	✗		✗			✗	fruit, feuille
<i>Kigelia africana</i>							✗	feuille
<i>Leptadenia pyrotechnica</i>	✗	✗	✗				✗	branche
<i>Leuceana leucocephala</i>					✗			feuille
<i>Maerua crassifolia</i>	✗	✗					✗	feuille
<i>Phoenix dactylifera</i>	✗	✗		✗	✗	✗		fruit, feuille, tige
<i>Piliostigma reticulatum</i>			✗	✗				fruit
<i>Prosopis africana</i>		✗			✗	✗		fruit
<i>Salvadora persica</i>	✗	✗	✗	✗				fruit, feuille
liane ziguey	✗	✗						tige
<i>Ziziphus mauritiana</i>	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	fruit, feuille

1 : Ntiona, 2 : Kola Kola, 3 : Toufou, 4 : Mampal, 5 : Federke, 6 : Kaou, 7 : Am Doback

Toutefois, on retrouve systématiquement certaines espèces telles que *Acacia tortilis*, *Balanites aegyptiaca* (photo 3) et *Ziziphus mauritiana*. Aussi, *Acacia albida*, *Hyphaene thebaica*, *Leptadenia pyrotechnica* et *Phoenix dactylifera* sont fréquemment énumérés.

D'autre part, si l'ingestion de certains ligneux garantit la production laitière et la fécondité des femelles (*Acacia nilotica* pour les chamelles) la diminution de la richesse floristique contraint les animaux à pâturer de nouvelles espèces moins bénéfiques. Ainsi, les dromadaires ingèrent le *Leptadenia pyrotechnica* (photo 1) malgré le déclenchement d'avortement.

En saison sèche, le pâturage s'appauvrit tant en qualité, qu'en quantité (photo 8). Les animaux affaiblis, l'éleveur doit assurer l'apport nutritionnel nécessaire pour leur simple survie. Pour cela, il dispose de trois types intrants : produits cultivés, achat, stockage de foin.

Tout d'abord, certains éleveurs cultivent des fourrages (petit mil, luzerne et maïs) au niveau du ouadi. D'autres leur distribuent les résidus de culture (blé, mil, maïs, sorgho et niebe) quand la récolte leur permet. Cet apport peut avoir lieu sur ou hors des parcelles du ouadi. Dans les dépressions, les animaux profitent de l'ombrage de la strate ligneuse.

L'autre possibilité consiste à acheter des intrants mais cela implique que l'éleveur aient suffisamment les moyens. Souvent, ils vendent une tête afin de sauver le reste du cheptel. Ils achètent du tourteau (250 à 300 CFA/ koro), des fruits de *Ziziphus mauritiana* (125 à 150FCFA/koro), des bottes de foin (250 à 400 FCFA/botte), du son de mil ou de maïs, de la farine du palmier doum. Ils privilégient cet apport aux animaux les plus faibles, aux animaux de transport, aux bovins et aux ovins. Les caprins et les dromadaires n'exigent pas une telle assistance.

Cette année est évaluée particulièrement difficile dans la mesure où les compléments ne modifient pas leur état. Beaucoup d'éleveurs ont dû se limiter à la sauvegarde de la « semence », c'est à dire qu'ils maintiennent les individus (femelles) susceptibles d'assurer la reconstitution de leur cheptel. D'autres cessent leur activité agricole pour se consacrer uniquement à leurs animaux. D'autre part, des éleveurs transhument à partir du moment où leurs stocks de résidus de culture et de foin sont épuisés.

Enfin, à dos de dromadaire, ils ramènent du foin au bétail (photo 7). Ils se dirigent vers le Manga et Nokou.

Le natron demeure indispensable. Il contribue à la qualité de la viande et du poil. Selon la saison, les animaux se rendent au puits natroné ou l'éleveur le ramène à dos d'âne ou de dromadaire. Les éleveurs évitent de donner du natron en saison sèche car l'alimentation insuffisante risque de provoquer des troubles physiologiques. C'est pourquoi, les cures natronées ont lieu en fin de saison des pluies.

#### *Autres usages de la strate ligneuse*

Si l'arbre assure une sécurisation alimentaire pour l'activité d'élevage, il est aussi très sollicité pour de multiples usages. Le tableau XX énumère tous les services que rend la strate ligneuse. Les domaines sont variés.

Les espèces médicinales sont peu nombreuses. Les fruits d'*Acacia nilotica* et du *Balanites aegyptiaca* calment les maux de ventre. Les feuilles du *Piliostigma reticulatum* soignent les oedèmes.

La population utilise les arbres pour ses besoins alimentaires. Ils prélèvent surtout les fruits (*Balanites*, *Ziziphus* et *Phoenix*). Le *Salvadora persica* fournit le sel de cuisine (koutia). Il est obtenu grâce à son charbon de bois.

De plus, les ligneux permettent de consolider les habitations et les puits. Ils utilisent plus facilement l'*Acacia tortilis*. En effet, il présente l'avantage de dépérir très lentement à l'état humide.

Auparavant, les ménages fabriquaient leur propre charbon. De plus en plus, ils sont contraints de l'acheter sur le marché. Ce sont surtout les Haddads qui pratiquent cette activité. Les espèces les plus productives sont le *Balanites aegyptiaca*, l'*Acacia tortilis*, l'*Acacia nilotica* et le *Ziziphus mauritiana*. Mais la disparition des ligneux les obligent à se contenter d'espèces telles que *Leptadenia pyrotechnica*, *Salvadora persica* et *Capparis decidua*. Certains vont même jusqu'à carboniser le *Calotropis procera*, les fruits d'*Hyphæne thebaica* et les fèces d'animaux. La technique de carbonisation est très rudimentaire. Ils entassent quelques branches sèches et les recouvrent de sable. Le charbon de bois est le plus souvent utilisé pour chauffer le thé. Les femmes préfèrent cuisiner avec le bois de feu.

Ensuite, les branches et le tronc permettent la fabrication d'outils et d'ustensiles de cuisine. Le *Balanites* fournit les pillons, l'*Acacia albida* et le *Ficus ingens*, les mortiers.

Enfin, la cordonnerie et la vannerie font appel à des espèces telles que l'*Acacia nilotica* et le *Calotropis procera*.

Toute cette description permet de se rendre compte de l'importance de la strate ligneuse dans les pratiques quotidiennes des populations. Pour reprendre les paroles d'un éleveur du Kanem : « Comme l'eau, l'arbre est la vie »

Tableau XX : Utilisations diverses des ligneux

Nom d'espèces	médecine	alimentation	construction	bois énergie	outils	domestique	autre
<i>Acacia albida</i>				×		×	
<i>Acacia nilotica</i>	×		×	×			×
<i>Acacia senegal</i>				×			×
<i>Acacia seyal</i>							
<i>Acacia sieberiana</i>							
<i>Acacia tortilis</i>			×	×			
<i>Balanites aegyptiaca</i>	×	×	×	×	×	×	
<i>Boscia senegalensis</i>							
<i>Calotropis procera</i>			×				×
<i>Capparis decidua</i>				×			
<i>Commiphora africana</i>							
<i>Ficus ingens</i>						×	
<i>Hyphaene thebaica</i>			×				
<i>Kigelia africana</i>							
<i>Leptadenia pyrotechnica</i>	×		×	×			
<i>Leuceana leucocephala</i>							
<i>Maerua crassifolia</i>		×					
<i>Phoenix dactylifera</i>		×	×				
<i>Piliostigma reticulatum</i>	×					×	
<i>Prosopis africana</i>			×	×			
<i>Salvadora persica</i>		×					
liane ziguey							
<i>Ziziphus mauritiana</i>	×	×	×	×			

*Perception de l'évolution de la strate ligneuse par la population*

En règle générale, les éleveurs perçoivent tous une forte diminution du recouvrement de la strate arborée et de la richesse floristique de la strate herbacée.

Les espèces ligneuses sont toujours présentes mais de manière très éparse (tabl. XXI). Un éleveur affirme parcourir de plus longues distances pour collecter le bois de feu. Elles s'estimaient en mètres alors qu'à présent, elles peuvent atteindre plusieurs kilomètres. De plus, au niveau des quatre ouadis Ntiona, Kola Kola, Toufou et Mampal, la densité de végétation ne cesse de diminuer. A Kola Kola, la limite végétative du bas fond ne cesse de s'éloigner du village. A Mampal, un éleveur s'amuse à préciser qu'auparavant, la traversée du ouadi pouvait s'effectuer de branches en branches sans poser le pied au sol.

Selon le discours des éleveurs, la figure énumère les espèces et leur état actuel. Celui-ci varie selon la localité. A Toufou et Ntiona, le nombre d'espèces disparues demeure le plus important. Les éleveurs de Ntiona citent *Acacia albida*, *Boscia senegalensis* et *Commiphora africana*. A Toufou, ils nomment l'*Acacia nilotica*, l'*Acacia senegal*, le *Calotropis procera*, le *Capparis decidua* et le *Ziziphus mauritiana*. La plupart de ces espèces exige des conditions hydriques non négligeables.

D'autre part, à Am Doback et Kola Kola, une dizaine d'espèces ont tendance à se raréfier.

Tableau XXI : Evaluation de l'état des espèces ligneuses par les éleveurs

Nom d'espèces	Ntiona	Kola Kola	Toufou	Mampal	Federke	Kaou	Am Doback
<i>Acacia albida</i>	0	--		--	--		-
<i>Acacia nilotica</i>			0		--		0
<i>Acacia senegal</i>			0				-
<i>Acacia seyal</i>							--
<i>Acacia sieberiana</i>			--				
<i>Acacia tortilis</i>	-	--		--	-	--	--
<i>Balanites aegyptiaca</i>	-	--			-	--	-
<i>Boscia senegalensis</i>	0						
<i>Calotropis procera</i>		-	0				
<i>Capparis decidua</i>	-	--	0	0			
<i>Commiphora africa</i>	0	--					--
<i>Ficus ingens</i>							
<i>Hyphaene thebaica</i>		--					
<i>Kigelia africana</i>							
<i>Leptadenia pyrotechnica</i>	-						
<i>Leuceana leucocephala</i>							
<i>Maerua crassifolia</i>	--	--					0
<i>Phoenix dactylifera</i>							
<i>Piliostigma reticulatum</i>							
<i>Prosopis africana</i>		--					
<i>Salvadora persica</i>	-	0	--	--			
<i>liane ziguey</i>							
<i>Ziziphus mauritiana</i>	-	-	0		--	--	--

0 : disparue, - : diminuée, -- : fortement diminuée

### 3.2.2.2. Mobilité des éleveurs

On note quatre types de déplacement. Tout d'abord, la première catégorie d'éleveurs s'adresse aux troupeaux de petits ruminants ou de taille inférieure à 20 UBT. On peut les qualifier de sédentaires dans la mesure où ils vivent en permanence dans le même village. La zone pastorale exploitée par leurs animaux entoure le village. Ils vont rarement au delà de 10-15 km et abreuvent leur cheptel dans le ouadi le plus proche.

Ensuite, la seconde catégorie se caractérise par des éleveurs dont le parcours peut atteindre 30 km. En saison sèche, ils se déplacent en fonction de la qualité et la quantité du pâturage. Le rayon

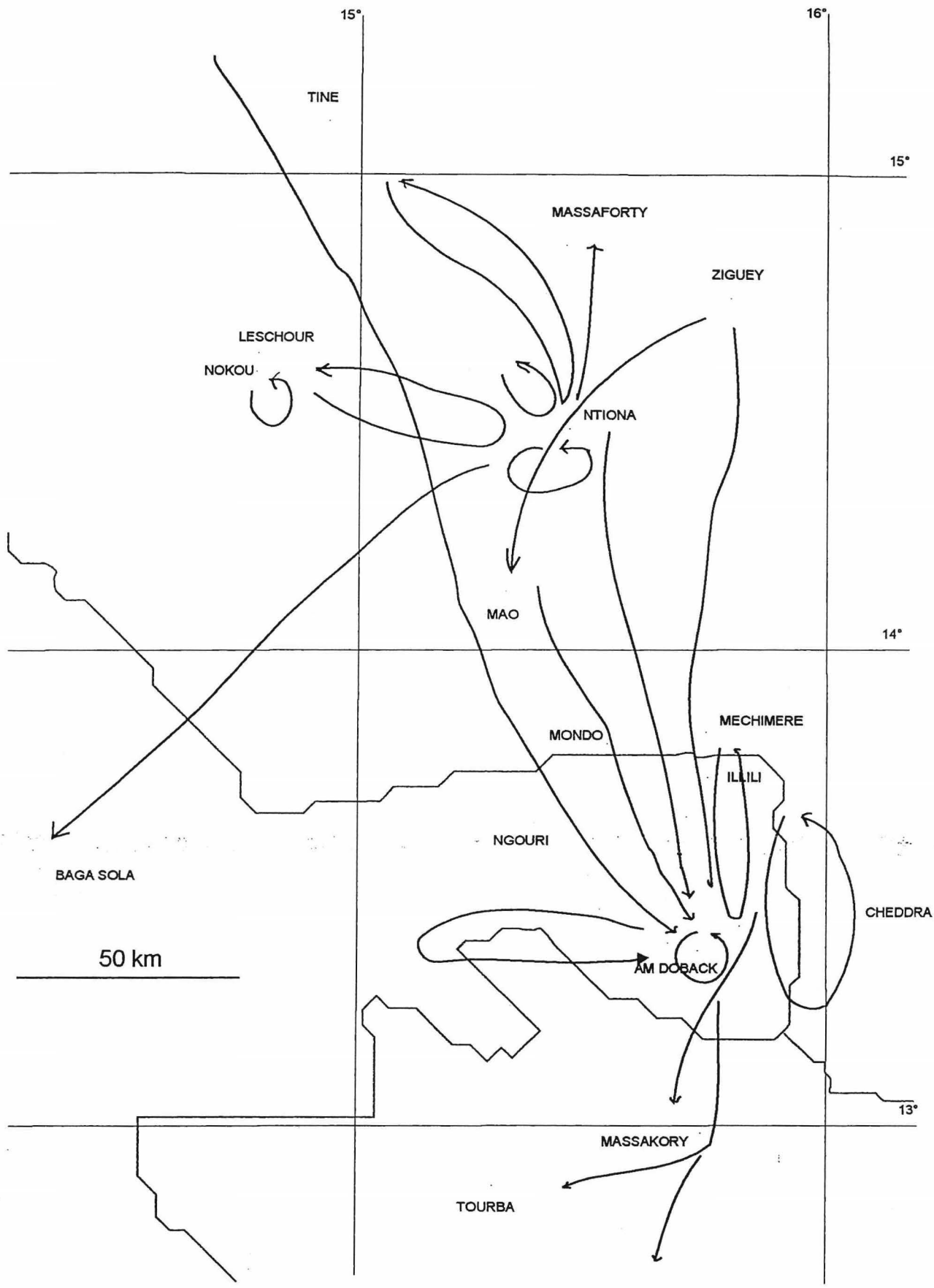


Figure 29 : Mobilité des éleveurs au Kanem, 1998

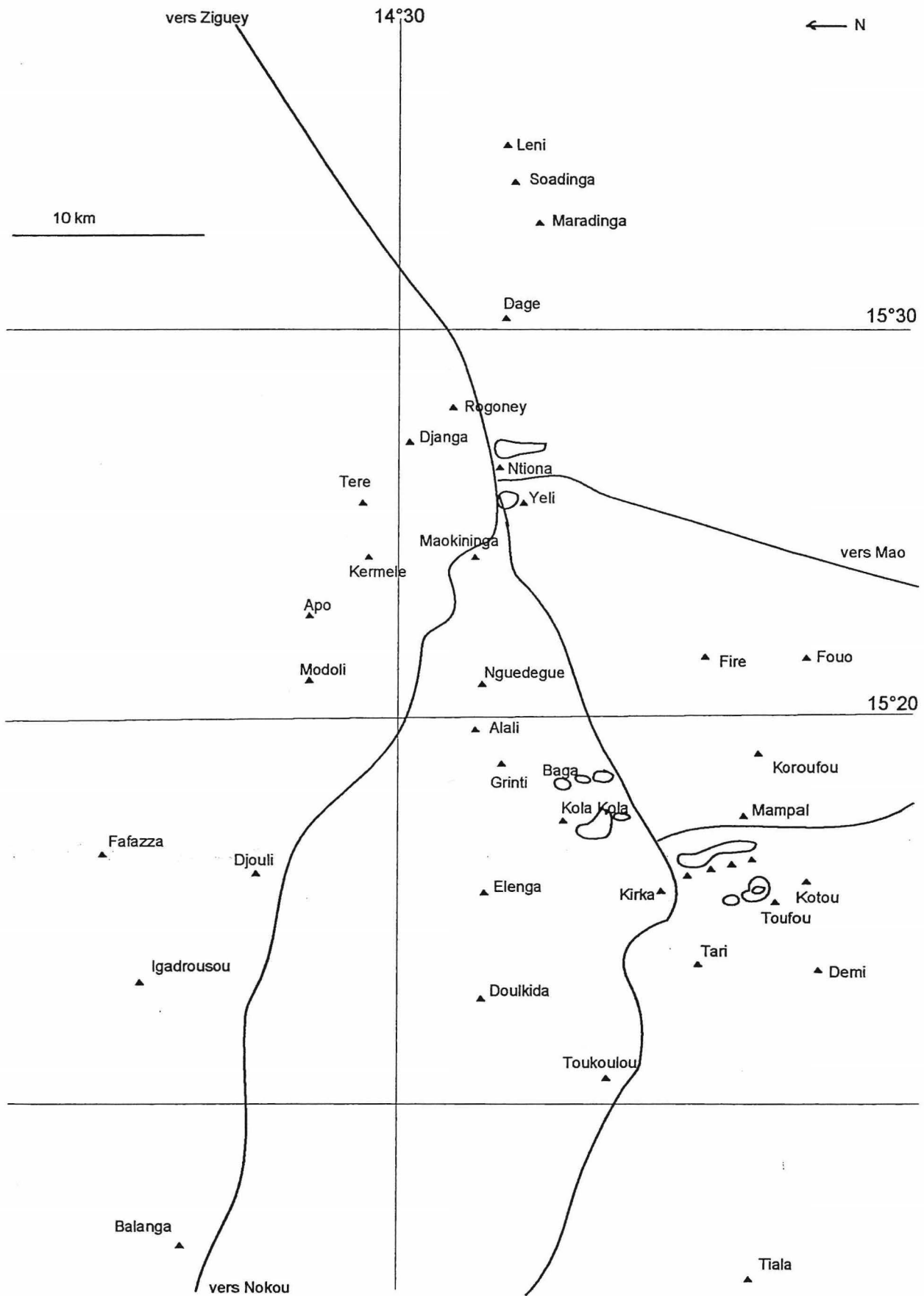


Figure 30 : Puits des éleveurs de la zone des 4 ouadis (Mampal, Ntiona, Toufou et Kola Kola)

autour du village augmente progressivement au cours de cette saison. Leur parcours ne dépasse généralement pas Fafazza au nord et Tiala à l'ouest. En saison des pluies, ils reviennent dans leur village pour cultiver sur les dunes et dans le ouadi. Le type de déplacement est caractéristique des bouviers et des éleveurs mixtes.

D'autre part, le troisième type s'étend sur des distances supérieures à 30 km et pouvant atteindre 100 km. Les éleveurs mènent leur troupeau vers le lac, le Manga, le Bahr el Ghazal et Am Doback. Ces éleveurs possèdent le plus souvent des dromadaires ou des bovins. Beaucoup d'entre eux confient leurs animaux. Cette stratégie leur permet de reconstituer le troupeau suite à une épidémie par exemple. C'est un moyen de faire face aux imprévus, aux accidents mais aussi d'épargner. En saison des pluies, beaucoup rejoignent leur famille pour cultiver.

Enfin, la dernière catégorie s'adresse aux transhumants. Ils se déplacent en permanence et n'ont pas de résidence fixe. Ils vivent dans des Ferricks, habitation en nattes des nomades (photo 10). Quelques rares opportunistes cultivent sur les dunes lors de leur migration.

La figure 29 montre bien les trois types de mobilité. L'axe nord - sud est le plus emprunté. Les éleveurs progressent vers le nord au rythme des pluies. Ils évitent de rester vers le sud en saison des pluies car les moustiques importunent le bétail. Dans la figure 30, on a relevé tous les ouadis utilisés pour abreuver les animaux dans la région de Ntiona. Sur cette carte, n'apparaissent que les types de déplacement 1 et 2.

Tableau XXII : Répartition géographique des types de déplacement

Type de déplacement	1	2	3	4
Ntiona	10	15	10	0
Kola Kola	28	13	0	0
Toufou	21	1	1	0
Mampal	36	3	1	0
Nokou	13	5	0	0
Méchiméré	3	3	18	16
Total	111	40	30	16

Le tableau XXII permet de mettre en évidence la spécificité de certaines localités. Ntiona et Kola Kola sont des villages où les éleveurs effectuent de longs déplacements. Alors qu'à Mampal et Toufou, l'élevage se limite au terroir. Logiquement, à la période où a été réalisée l'étude (mai, juillet) les transhumants se répartissent dans le sud du Kanem, au delà de Am Doback.

L'éleveur adopte un type de déplacement en fonction tout d'abord des ressources pastorales. Ainsi, un éleveur mène son troupeau dans un rayon de 20 km autour du ouadi jusqu'à ce que le pâturage soit inexploitable. En saison sèche, il maintient ses animaux grâce à son activité agricole au sein du ouadi. Ensuite, il prend en compte l'état de son cheptel et sa composition. Les petits ruminants, notamment les caprins parcourent rarement de longues distances contrairement aux dromadaires et aux bovins.

D'autre part, l'éleveur privilégiera une zone de parcours incluant des ouadis où il accède facilement aux puits. Lors de déplacement inférieur à 30 km, la population du même canton est relativement solidaire. Si des éleveurs n'hésitent pas à partir à la recherche d'un pâturage de meilleure qualité, d'autres ne se déplacent qu'en dernier recours. Selon eux, le mouvement

occasionne un stress chez les animaux. Toutefois, beaucoup d'éleveurs autrefois sédentaires migrent aujourd'hui pour faire face aux aléas climatiques et plus particulièrement à la sécheresse.

### 3.2.2.3. Ouadi dans système de production

Le ouadi a un rôle essentiel dans l'activité d'élevage. Il offre à la fois l'eau, le natron et la végétation. Ce milieu très sollicité est souvent l'objet de conflits. Suivant les activités pratiquées par les populations locales, l'accès au ouadi sera plus ou moins difficile.

#### *Ressources agropastorales*

Dans le Kanem, le ouadi est la seule ressource hydrique. Or les éleveurs doivent abreuver leurs animaux, une fois tous les 4 jours pour les dromadaires et tous les jours pour le reste du troupeau (photo 9). Sur les 205 éleveurs interrogés, 67% utilisent uniquement des puits traditionnels (fig. 31). Contrairement aux puits cimentés, ce ne sont pas des puits publics et doivent être consolidés après chaque saison des pluies. L'autorisation de creuser un puits n'est pas systématique. Elle est accordée par le chef de ouadi ou le chef de canton. Si la nappe est profonde, les éleveurs font appel à un puisatier. Un puits de 10m revient à 50 000 CFA.

L'accès à l'eau dépend du type de mobilité adoptée par l'éleveur. Dans le canton Dogorda, les éleveurs se déplaçant sur de courtes distances abreuvent leur cheptel sans rencontrer de difficultés. Les marques de bétail (photo 4) permettent d'identifier rapidement le propriétaire et son origine (Dogorda : ||, sultan de Mao : ε).

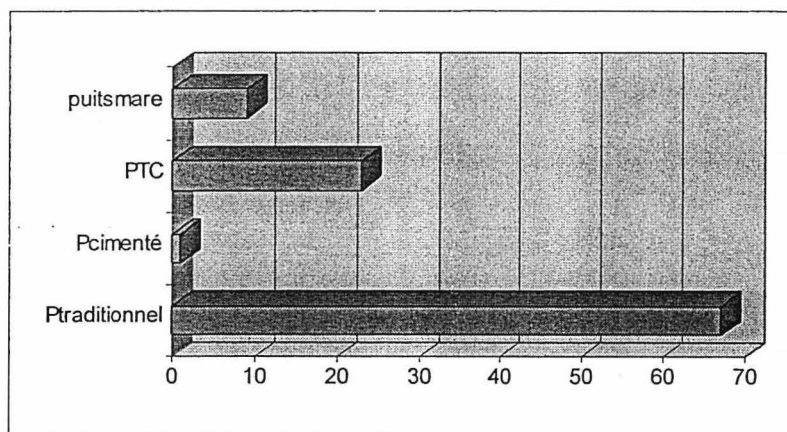


Figure 31 : Type des points d'eau utilisés

Les puits appartiennent au propriétaire des terres. Les ouadis sont sous la responsabilité d'un chef de ouadi (mara). Les puits reviennent donc au clan ethnique de la famille du mara. Certains ouadis sont dépourvus de chef, le puits devient la propriété de son constructeur.

Le canton Dogorda ne refuse pas l'accès à l'eau aux éleveurs allochtones. Eux aussi seront peut-être contraints de se déplacer avec leur troupeau. Toutefois, dès leur arrivée, les éleveurs doivent demander l'autorisation au chef de ouadi ou au propriétaire. En signe de reconnaissance, certains leur offrent du thé.

Les éleveurs d'un même village se regroupent lors de leur déplacement. Ils réunissent leur force pour la construction d'un puits. Le choix du ouadi sera fonction de l'affinité entre les deux clans concernés. Mais dans tous les cas, le chef de ouadi décide de l'emplacement du futur puits.



Les éleveurs transhumants dans la zone d'Am Doback n'ont pas le droit de creuser de puits. L'appropriation d'un puits est liée à celle du territoire. Les autochtones craignent d'encourager l'arrivée d'autres éleveurs. Si l'accès à l'eau n'est pas un facteur limitant pour les éleveurs sédentaires ou autochtones, les éleveurs transhumants rencontrent des difficultés. Auparavant, l'accès au puits demeurait gratuit. Depuis 8 ans, l'accès est soit interdit, soit limité. Cette répression a lieu principalement dans les zones de passage très fréquentées. Les chefs de village exige une redevance en nature ou en argent (tabl. XXIII).

Tableau XXIII : redevance pour accéder à l'eau avec un troupeau

Durée de campement	Redevance en CFA	Redevance en nature
une journée	2500	un pain de sucre
un mois	5000	un petit ruminant
plusieurs mois	15000	-

Le montant de la redevance varie en fonction de la localité. Plus la concentration d'éleveurs en déplacement est importante, plus le montant est élevé. Les cantons d'Am Doback, de Moal, de Ngouri et du Lac sont les plus sévères. Ce contrôle officieux a pour simple objectif de réduire la concurrence sur les zones pastorales du village. En effet, les éleveurs autochtones souffrent surtout du manque de pâturage. Ainsi, limiter l'accès à l'eau permet de dissuader les nomades de s'implanter dans la région. Les arabes du Batha abreuvent leur troupeau la nuit lorsque les habitants dorment et ensuite poursuivent leur chemin. Le manque d'eau provoque des troubles (baisse du taux de reproduction et diminution de l'appétit) au sein du troupeau.

Si l'accès au puits natroné ne pose aucun problème dans la zone de Nokou et de Ntiona, celui-ci est réglementé dans les cantons de Am Doback, Ngouri et Doum Doum. En effet, les gardes placés par les habitants prélèvent 1000 CFA par chargement de dromadaire et 500 CFA pour celui de l'âne. En outre, plus au nord, les puits natronés se situent dans des ouadis souvent inoccupés. A Leschour, près de Nokou, les éleveurs demandent une autorisation de principe au chef de canton. Le natron dans les puits cités est gratuit : Tine, Leni, Djougoul, Deli, Leschour et Koloum.

La végétation du ouadi offre à l'élevage un potentiel fourrager non négligeable. Mais l'accès au ouadi dépend du degré d'exploitation agricole. Dans un ouadi mis en valeur, la divagation des animaux est limitée voire interdite. Les parcelles entourées de clôtures (à base de branches, de troncs et de palmes) empêchent aux animaux d'entrer dans le ouadi. Cependant, les animaux des sédentaires ont accès au ouadi en saison sèche. En saison des pluies, l'activité agricole est prioritaire. La nuit, les éleveurs parquent leur troupeau dans le village.

Certains éleveurs agriculteurs réservent une parcelle vide pour leurs animaux et leur distribuent de la luzerne. La présence d'arbres procure de l'ombrage et du pâturage. Dans les plantations de palmiers dattiers, les animaux ne peuvent circuler. Leur passage soulève de la poussière limoneuse et cause une baisse de production.

Près de Nokou, les habitants du ouadi délimitent le passage que les transhumants devront emprunter pour mener leur cheptel au puits. Dans la zone d'Am Doback, le conflit agriculteurs

autochtones et éleveurs transhumants est permanent. La population locale adjoint à chaque portion cultivée, un membre de la famille chargé de la surveiller.

#### *Aspect foncier*

Autrefois, le chef de ouadi représentait le chef de canton. Il prélevait la redevance du métayage. Suite à une réforme, le mara est devenu le propriétaire du ouadi. Dans certains cas, les conflits se résolvent sans mara. A Mampal, la destitution du chef de canton des Koumsalas en 1928 prive le ouadi de son mara. Il connaît précisément les limites de chaque parcelle. Son droit se réduit aux terres non appropriées. Il assiste aux ventes et légitime l'appropriation.

Le régime foncier appliqué au ouadi intègre le droit de disposition et le droit d'usage. Le premier s'acquiert par héritage ou par achat. Les résultats estiment que 77% des propriétaires sont des héritiers (fig. 32).

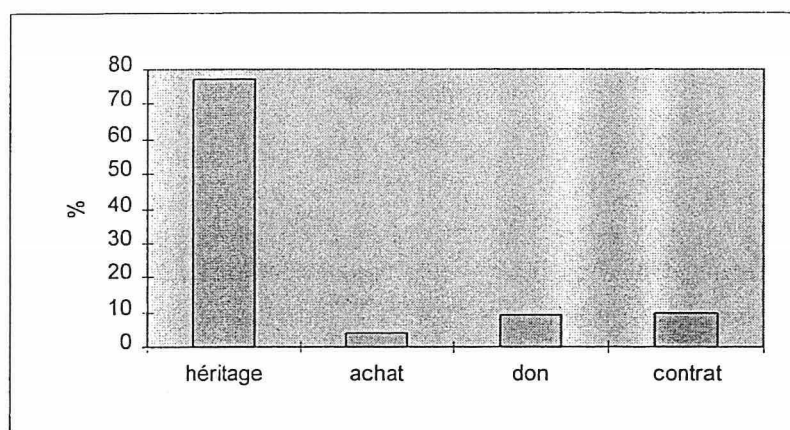


Figure 32 : type d'appropriation de terres dans les ouadis

La conséquence de ce droit est le morcellement des unités agricoles. En effet, un chef de famille divise ses terres par le nombre d'enfants. Toutefois, on remarque que les membres d'une même famille s'unissent pour exploiter la même parcelle sous forme d'association familiale.

L'acquisition de terres par achat est difficile. Les propriétaires ne se séparent de leur patrimoine que très rarement. La procédure d'achat a lieu en présence du mara. Il relève les mesures de la parcelle et fixe son prix. Le kouï correspond à 1,30 m. Sa valeur varie selon les potentialités agricoles du terrain et sa mise en valeur. Un terrain nu cotera moins qu'une plantation de palmiers dattiers (tabl. XXIV).

Tableau XXIV : Montant de l'unité de mesure de référence (kouï)

Prix du kouï (CFA)	Terrain nu	Plantation palmier dattier
Toufou	35 000	50 000
Mampal	10 000 à 20 000	20 000 à 22 500

A Toufou, le kouï est plus cher car la nappe est moins profonde qu'à Mampal. Une parcelle est définie par rapport à la kalatafa, séparation centrale du ouadi (fig. 33).

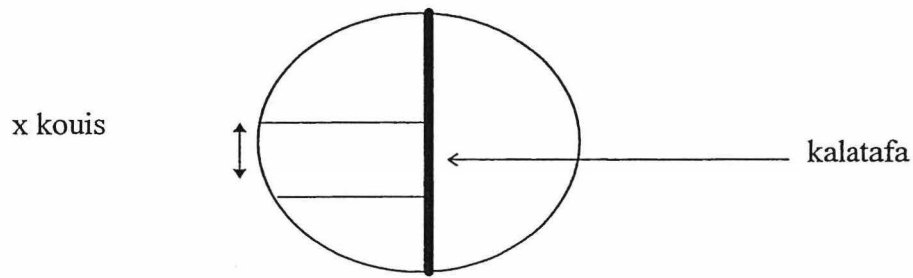


Figure 33 : Représentation des limites d'une parcelle dans un ouadi

Si la parcelle ne se prolonge pas jusqu'à la kalatafa, son prix sera réduit en proportion. La remise du Yeni (valeur d'un caprin) au chef de ouadi légitime la vente. Les personnes présentes se partagent le fatiarom.

Le droit d'usage est pratiqué dans le cadre de contrat entre le propriétaire foncier et l'exploitant. Ce type d'association est rarement résilié et se transmet de génération en génération. L'usufruitier entretient la parcelle. La récolte des cultures fourragères ou maraîchères lui revient intégralement. Par contre, les fruits du dattier font l'objet d'une répartition entre le propriétaire et l'exploitant (fig. 34).

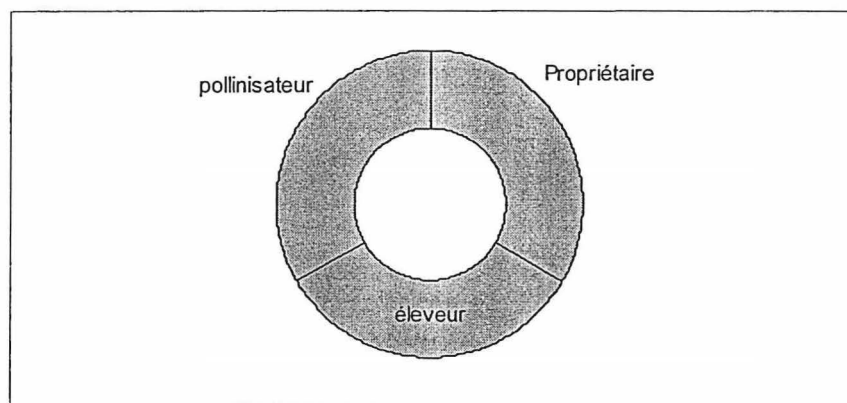


Figure 34 : Répartition de la récolte des dattes

La part du propriétaire peut regrouper plusieurs héritiers. La loi musulmane stipule une répartition inégale entre les frères et soeurs. Souvent, l'exploitant profite de son rôle d'éleveur et de pollinisateur. Mais il existe des situations où le propriétaire s'octroie la moitié de la production et le métayer le reste.

Ce type de contrat survient dans deux situations. La première permet à un éleveur non propriétaire, de cultiver et de subvenir aux besoins quotidiens de la famille. Dans l'autre cas, un propriétaire vend sa parcelle (achat intrants pour maintenir son troupeau en vie). Il perd donc son droit de disposition mais préserve le droit d'usage et continue d'exploiter la terre. Contrairement à la région de Ntiona, vers Nokou, l'usufruitier ne peut pas planter d'arbres fruitiers. Ceci évite des conflits survenant lors de la résiliation du contrat. En effet, chacun des acteurs se considèrent l'ayant-droit par disposition ou par usage.

### *Sécurisation*

Dans le Kanem, le ouadi est à la base de toute activité humaine. Tout d'abord, ces potentialités agricoles apportent à l'éleveur propriétaire des ressources monnayables. La récolte des dattes représente la première ressource de la région de Ntiona. Elle permet l'achat de nombreux produits utiles quotidiennement. De plus, nombreux sont les éleveurs qui échangent les dattes contre le maïs. Un koro de dattes équivaut à deux koros de maïs. Le prix des dattes varie en fonction de la récolte du mil. Si cette dernière est bénéfique, les dattes deviennent plus chères. Dans certains cas, la vente des parcelles a pour objectif d'acheter des compléments nécessaires à la survie des animaux.

La végétation spontanée représente un potentiel fourrager important. Si l'année est favorable, le ouadi n'est utile à l'élevage que pour les ressources en eau. Par contre, lors d'une phase climatique sèche (comme c'est le cas cette année), les ressources végétales du ouadi deviennent la seule alimentation disponible pour les animaux. Les adventices des cultures, les résidus de culture, les cultures fourragères, les feuilles et les fruits des arbres constituent la base essentielle de leur ration journalière. Certains éleveurs plantent des arbres à multiusage sur le terrain. Par exemple, *Leuceana Leucocephala* (photo 11) enrichit le sol en matières azotées, apporte un fourrage aux animaux et procure du bois de construction.



Photo 8 : Pression zooanthropique sur pâturage dunaire



Photo 9 : Regroupement des troupeaux autour d'un puits cimenté

79

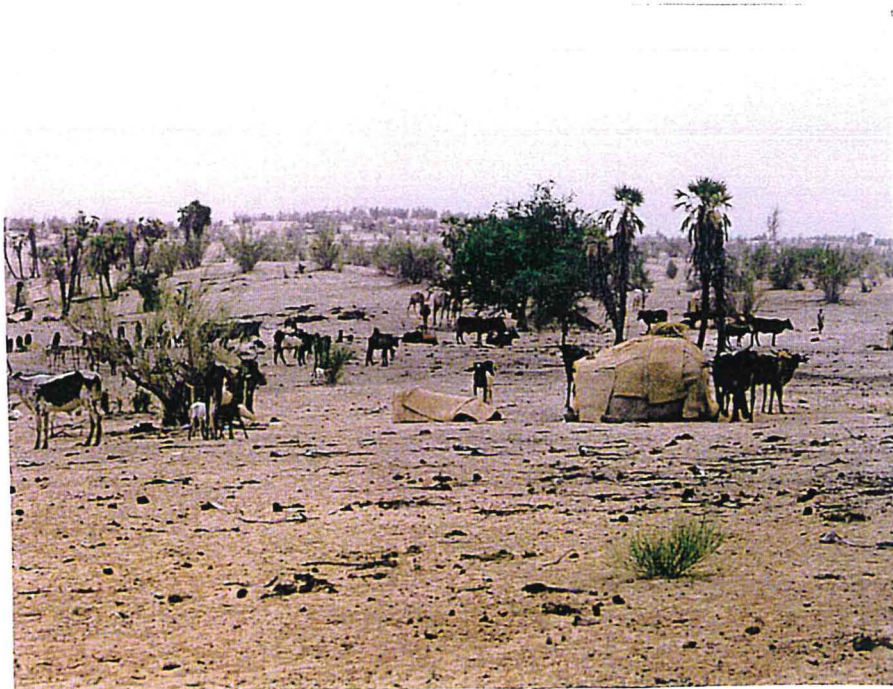


Photo 10 : Chentel mixte autour d'un ferrique



Photo 11 : *Louggana leucoccephala* sur parcelle cultivée d'un ouadi

## DISCUSSION DES RESULTATS

### Caractérisation et évolution de la végétation

La végétation du Kanem se caractérise par deux types de formation liées directement à la topographie. Si l'uniformisation du paysage dunaire se généralise, **les ouadis maintiennent l'essentiel de la diversité floristique** (fig. 35). Les conditions physiques favorisent la colonisation du fond de la dépression. De nombreuses espèces ligneuses assurent un équilibre écologique et la survie des populations.

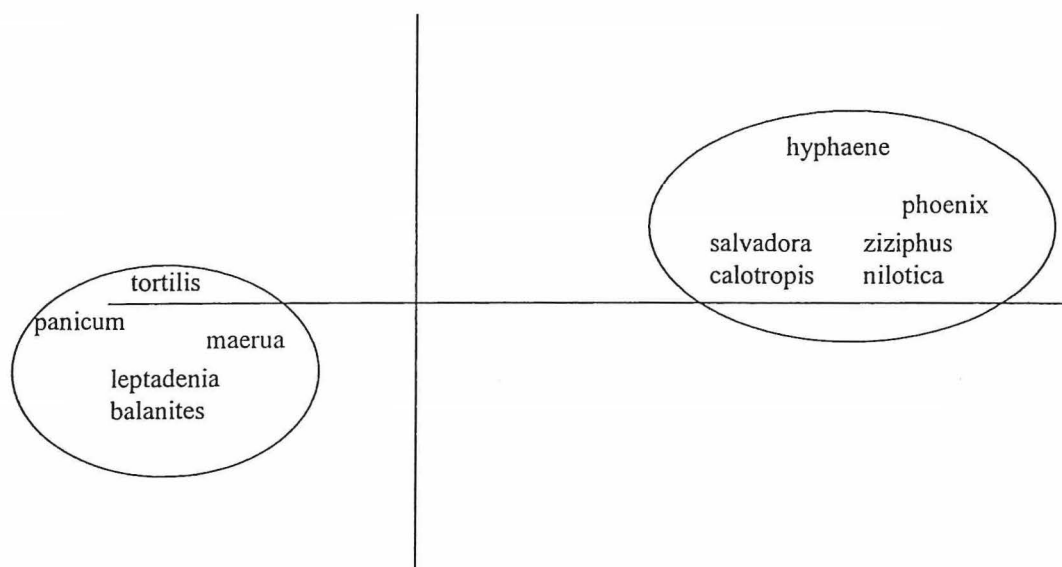


Figure 35 : Espèces des deux principales formations végétales

Toutefois, cette végétation est sujette aux aléas climatiques. **La diminution des précipitations annuelles se répercute sur le potentiel fourrager.** En effet, la strate herbacée vivace disparaît progressivement. La strate ligneuse éclaircie lors de la sécheresse de 1973 semble reprendre sa physionomie initiale. Les relevés de 1998 se rapprochent de ceux des années 1967. Cette tendance n'est pas perçue par les éleveurs. Rare sont les espèces ligneuses complètement disparues. Toutefois, la quête de bois devient de plus en plus une contrainte. Les distances parcourues sur quelques mètres auparavant atteignent quelques kilomètres aujourd'hui. Le recouvrement végétal du ouadi se concentre. La mise en culture des terres empiète sur la végétation spontanée. Dans certains ouadis, on observe une formation anthropique de *Phoenix dactylifera*. Dans les zones de Nokou et Ntiona, **les ouadis sont très convoités.** Ils représentent un potentiel non seulement fourrager mais aussi agricole. Vers Mondo, le relief moins accidenté ne discrimine pas autant le paysage dunaire de celui des ouadis. Les potentialités agricoles sur les dunes limitent la pression anthropique dans les ouadis.

Si la sécheresse est sans aucun doute la cause principale du manque de pâturage, **l'activité agricole a un double impact.** En effet, elle limite les zones de pâturage mais procure des ressources fourragères complémentaires. Elle provoque le défrichement de surfaces localisées mais assure l'implantation d'arbres fruitiers entretenus régulièrement.

## Description et sécurisation des pratiques pastorales

L'élevage constitue l'activité économique la mieux adaptée à ses conditions biophysiques caractérisées par l'insuffisance et l'irrégularité des pluies, la médiocrité de la qualité des sols et la présence des formations végétales typiques des milieux arides. D'autre part, le bétail joue un rôle social très important : la dot donnée en bétail ; maintien de la solidarité sociale (prêts et dons) ; notabilité et prestige ; célébration religieuse...

La caractérisation des systèmes de production est essentielle pour comprendre les besoins de chacun. C'est d'après ces termes que nous pourrions proposer des directives à une gestion durable de l'espace agro-sylvo-pastoral.

**Trois grands ensembles caractérisent les éleveurs de notre région d'étude (tabl. XXV).** Les éleveurs diversifient la composition de leur cheptel. Un tiers d'entre eux possèdent un troupeau mixte. Si 93 % pratiquent l'agriculture, 20% n'accèdent pas aux parcelles de ouadi.

Tableau XXV : Typologie des éleveurs rencontrés dans le Kanem, 1998

GROUPE	1	2	3
MOBILITE type déplacement	sédentaire 10 à 15 km	saisonnier 15 à 30 km	transhumant 30 à 100 km
CHEPTEL taille composition conduite	< 20 UBT petits ruminants ou bovins intrants cultivés	40 à 100 UBT mixte intrants cultivés et achetés, émondage	moyen dromadaires non prélèvement
AUTRES accès ouadi agriculture	souvent usufruitier oui	oui oui	limité non

Le premier groupe concerne les sédentaires. Ils limitent les déplacements car ils occasionnent un stress chez l'animal. Propriétaires d'un petit cheptel, ils exploitent leurs parcelles. L'activité agricole et l'élevage sont complémentaires. Les éleveurs dépourvus du droit de disposition travaillent la terre en tant qu'usufruitier. Le second regroupe des éleveurs - cultivateurs. L'agriculture leur assure un revenu supplémentaire et des ressources fourragères. Ils se déplacent avec leurs animaux après épuisement des diverses ressources pastorales autour du village. Mais, les distances parcourues ne dépassent rarement plus de 30 km. Enfin, le dernier ensemble décrit les transhumants. Eleveurs de dromadaires, ils suivent les pâturages en permanence. Les animaux sont autonomes. Leur mobilité leur empêche l'appropriation de terres.

Le système d'élevage est fondé sur **la mobilité** : le nomadisme et la transhumance constituent des formes d'adaptation à la forte variabilité dans l'espace et dans le temps des ressources en eaux et en fourrages. Depuis la sécheresse, deux phénomènes sont apparus. Les sédentaires effectuent des déplacements saisonniers selon la localisation des zones pastorales. Les transhumants rejoignent un village en saison des pluies pour cultiver.

D'autre part, les éleveurs ont tendance à **associer plusieurs espèces animales**. Les éleveurs se spécialisent rarement dans une composition uniforme de leur troupeau. Dans le cas contraire, seuls les chameliers et les éleveurs de petits ruminants prennent le risque.

En confiant leurs animaux, les éleveurs multiplient les chances de survie de leur cheptel face aux épidémies et autres accidents. De plus, cette pratique se rapproche de l'épargne d'un capital.

L'absence de pâturage contraint les éleveurs à une présence permanente auprès de leur bétail. Les sédentaires retardent au maximum le déplacement des animaux. Le ouadi assure un apport alimentaire non négligeable. Les animaux disposent des fruits et des feuilles d'arbres, des résidus de culture et de cultures fourragères. Certains éleveurs cultivent la luzerne pour la distribuer régulièrement au bétail.

La diversité des activités (vente des produits agricoles) assure un revenu supplémentaire nécessaire à l'achat de tourteau. L'éleveur le privilégie aux animaux faibles et de transport.

### **Aménagement de l'espace agrosylvopastoral**

L'agriculture, l'élevage et les forêts partagent souvent le même espace et entrent alors en compétition. L'agriculture empiète sur les terres pastorales. Et l'aménagement forestier omet l'utilisation pastorale alors qu'il doit assurer les fonctions multiples telles que l'approvisionnement en fourrage et le maintien de l'équilibre écologique.

L'une des directives serait donc d'encourager et de promouvoir l'agroforesterie qui permettrait à l'arbre de par ses multiples apports de favoriser une véritable intégration agrosylvopastorale.

Avant toute décision, l'approche intégrée doit prendre en considération les stratégies traditionnelles individuelles et collectives de lutte contre la sécheresse. En effet, les populations adaptent leur mode de vie par rapport aux changements qui affectent l'environnement écologique et socio-économique. Le choix de sédentarisation ou de mobilité est justifié l'un comme l'autre. Le premier n'est envisageable que dans les zones offrant une relative sécurité. Il arrive que les éleveurs perdent une partie de leur troupeau par suite de vols et de problème d'alimentation. Le second se conforme aux fluctuations des ressources fourragères et hydriques. Dans les deux cas, les pouvoirs de décision se doivent de prendre les dispositions nécessaires pour l'organisation des populations.

La création de codes pastoraux ou agrosylvopastoraux facilitera une meilleure utilisation de l'espace et réglera les conflits entre les différentes catégories d'utilisateurs. Le tracé d'axes de transhumance et l'installation de zones d'accueil contribuera à limiter la concurrence territoriale.

Par ailleurs, l'adaptation des systèmes de production agro-pastoraux présentent des avantages multiples : diversification des productions, réduction des risques, amélioration de la fertilisation des sols et utilisation des ligneux.

Si l'évolution de la végétation est régressive, de nombreux exemples (conditions plus favorables, mises en défens, meilleure gestion) montrent qu'il subsiste de bonnes capacités de régénération des écosystèmes sahéliens. Il est donc important d'amplifier les actions visant à ralentir la dégradation du milieu naturel. Il est également nécessaire de soutenir les actions contribuant à une régénération des milieux (mises en défens et rotation de parcours) et de les compléter par des interventions spécifiques ; défense et restauration des sols, aménagement des parcours (points d'eau, pâturage, cultures fourragères) et le recours aux espèces locales pour l'amélioration du milieu végétal.



Le principe de reboisement communautaire repose sur l'implication des populations dans la maîtrise de leur environnement et leur responsabilité vis à vis des ressources naturelles. La plupart d'entre eux possède cet état d'esprit. Il ne leur manque que les moyens de produire des plants dans des pépinières et de réaliser des plantations.

## CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

La prise en compte des données du milieu a permis de cerner l'évolution écologique. Celle-ci a son importance dans la mesure où elle agit directement sur le choix des pratiques pastorales.

Dans un premier temps, nous avons identifié les contraintes, les ressources effectives et potentielles. Ensuite, une approche systémique a favorisé une meilleure compréhension des stratégies adoptées par les éleveurs.

Notre diagnostic s'articule de la façon suivante. La situation actuelle des ressources fourragères, des productions animales et des revenus des éleveurs dans le Kanem est de plus en plus préoccupante. La sécheresse et l'accroissement de la pression humaine et animale n'améliorent pas les conditions.

Les modes d'occupation de l'espace ont évolué. Certains agriculteurs se déplacent avec leurs animaux. Et d'autres éleveurs transhumants se sédentarisent. Les modifications des systèmes d'élevage provoquent des conflits d'usage sur ces zones pastorales. D'autre part, les projets mis en place ont des difficultés à motiver la participation effective des éleveurs. L'histoire mouvementée du Kanem, ses pouvoirs traditionnels et sa culture compromettent l'efficacité des plans de développement.

Les diverses contraintes énumérées permettent d'apporter des éléments d'aide à la décision.

Tout d'abord, l'aridité du milieu conduit à la dégradation des ressources pastorales, à l'extension des zones désertifiées et à l'accentuation des déséquilibres entre les effectifs et les ressources. D'autre part, l'extension de l'exploitation agricole contribue à réduire les superficies des parcours et entraîne une surexploitation de l'espace agro-sylvo-pastoral, génératrice de conflits entre les groupes sociaux. De plus, les irrégularités climatiques provoquent une sous-alimentation des animaux, affectant la productivité du cheptel et entraînant de fortes régressions d'effectifs. Les systèmes de production agricole actuels n'accordent que très rarement une place à la production fourragère. Enfin, l'inadéquation des codes pastoraux et des régimes fonciers, dans le contexte actuel de saturation de l'espace, constitue une entrave importante à la gestion rationnelle des pâturages et des ressources en eau.

La connaissance du milieu et de ses acteurs appuie les objectifs d'un plan d'aménagement agro-sylvo-pastoral. Les conditions de vie des populations pastorales doivent être améliorées dans les domaines hydraulique et vivrier. L'organisation d'association pastorale peut favoriser la prise en charge du développement des sociétés pastorales. Les problèmes fonciers doivent être résolus par la concertation, l'adoption et l'application des codes pastoraux et fonciers appropriés. L'adéquation des activités agriculture et élevage pourra renforcer les liens de complémentarité. Enfin, la gestion durable des ressources pastorales implique une diversification des espèces animales dans les exploitations, l'instauration d'un équilibre ressources et effectifs et l'adoption de règles communautaires.

Ces perspectives bien qu'ambitieuses ne demeurent pas impossibles. En effet, spontanément les sociétés pastorales ont su modifier leurs stratégies.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Blanc Pamard C., Boutrais J., 1994, Dynamique des systèmes agraires, A la croisée des parcours, Pasteurs éleveurs cultivateurs, Orstom éditions, 336 p.

Boudet G, 1990, Peut-on améliorer la gestion de parcours sahéliens ?, Sécheresse, n°1, 55-60.

Boudet G., Sournia G., Dagou P., Gallais J., n° spécial, Sahel 89 colloque état, Sahel Rouen 29-30 Sept. 1988, n°32 1989, Cahiers géographiques de Rouen, 189 p.

Boudet G., Toutain B., 1980, Intégration des fourrages ligneux dans les systèmes pastoraux et agropastoraux en Afrique, In : Les fourrages ligneux en Afrique, état actuel des connaissances, CIPEA, 415-420.

Breman H., De Ridder N., 1991, Un manuel pour l'évaluation et le suivi des pâturages des pays sahéliens, In : Actes du quatrième congrès international des terres de parcours, Montpellier, 22-26 Avril 1991, volume 2, 971-973.

Cisse M., 1980, Production fourragère de quelques arbres sahéliens : relation entre la biomasse foliaire maximale et divers paramètres physiques, In : Les fourrages ligneux en Afrique, état actuel des connaissances, CIPEA, 203-204.

Clanet JC., Gillet H., 1980, Le *Commiphora africana*, véritable arbre fourrager sahélien, In : Les fourrages ligneux en Afrique, état actuel des connaissances, CIPEA, 431-433.

De Lannoy, 1991, Inventaire des ouadis du KANEM : rapport d'étude, 70 p.

Depierre D., Gillet H., 1971, Désertification de la zone sahélienne au Tchad (bilan de dix années de mise en défens), Bois et forêts des tropiques, n° 139, Sept-Oct., 3-25.

Depierre D., Gillet H., 1991, L'arbre désertique source de vie, Bois et forêts des tropiques, n°227, premier trimestre, 45-50.

Donnet C., 1997, Systèmes d'exhaure dans les ouadis du Kanem, PDAOK, groupement ONDR/CIRAD.

Dupriez H., De Leener P., 1993, Arbres et agricultures multiétagées d'Afrique, Terres et vie, CTA, 280 p.

Gallais J., Beauvilain A., 1995, Sécheresse et alternatives agropastorales au Kanem tchadien, Revue scientifique du Tchad, volume 4, n°1, 70-80.

Gaston A., 1966, Etude agrostologique du Kanem, étude agrostologique n°11, Maisons Alfort, Iemvt, 176 p, carte au 1/400 000.

Gaston A., 1967, Etude agrostologique du Kanem, Préfecture du Kanem au Sud du 16<sup>ème</sup> parallèle et Préfecture du Lac, étude agrostologique n°19, Maisons Alfort Iemvt/Ndjamena Fed, 147 p.

Gaston A., 1981, La végétation du Tchad, évolution récente sous des influences climatiques et humaines, thèse doctorat d'état Sci-Nat, Paris XII - Val de Marne, 333 p.

Gaston A., Dulieu D., 1976, Pâturages naturels du Tchad, Manuel de vulgarisation, Maisons Alfort, Iemvt/Fed, 177 p.

Gaston A., Dulieu D., 1976, Effet de la sécheresse de 1973 sur les pâturages du Kanem Lac, Comparaison avec les études de 1964-1965, Maisons Alfort Iemvt/Fed, 173 p.

Gaston A., Dulieu D., Lamarque G., 1979, Synthèse des études agropastorales du Bassin du Lac Tchad, Maisons Alfort, Iemvt/Ndjamena, CBLT, 263 p.

Gaston A., Secka Y., 1991, La surveillance continue et la dynamique des écosystèmes pastoraux, Cas du Sahel tchadien de 1964 à 1990, *In* : Actes du quatrième congrès international des terres de parcours, Montpellier, 22-26 avril 1991, 38-40.

Godard V., Dollé V., Vayssières JF, 1988, Un outil de diagnostic rapide pour l'agriculture oasienne, *In* : Séminaires méditerranéens n°11, Les systèmes agricoles oasiens, CIHEAM, 91-101.

Grouzis M., 1988, Structure, productivité et dynamique des systèmes écologiques sahéliens (mare d'Oursi, Burkina Faso), Etudes et thèses, éditions de l'Orstom, 336 p.

Grouzis M., Maldague M., Skouri M., Toure IA, 1989, Eléments de stratégie pour le développement agrosylvopastoral au Sahel, Dakar Fapis, 117 p.

Grouzis M., Nizinski J., Akpo E., 1991, L'arbre et l'herbe au Sahel : influence de l'arbre sur la structure spécifique et la production de la strate herbacée et sur la régénération des espèces ligneuses, *In* : Actes du quatrième congrès international des terres de parcours, Montpellier, 22-26 avril 1991, 207-210.

Guervilly T., Bouba A., 1992, Restauration des pâturages, Ndjamena Laboratoire de Farcha, 13 p.

Hiernaux P., 1980, L'inventaire du potentiel fourrager des arbres et arbustes d'une région du Sahel malien, Méthodes et premiers résultats, *In* : Les fourrages ligneux en Afrique, état actuel des connaissances, CIPEA, 195-201.

Hubert B., 1991, Comment raisonner de manière systématique l'utilisation du territoire pastoral ? , *In* : Actes du quatrième congrès international des terres de parcours, Montpellier, 22-26 avril 1991, 1026-1045.

Lazarev G., 1988, L'oasis une réponse à la crise des pastoralismes dans le Sahel ? *In* : Séminaires méditerranéens n°11, Les systèmes agricoles oasiens, Ciheam, 77-89.

Le Houérou H.N., 1980, Le rôle des arbres au Sahel, *In* : Compte rendu du colloque tenu à Dakar, 5-10 Nov. 1979, 19-32.

Le Houérou H.N., 1980, Le rôle des ligneux fourragers dans les zones sahélienne et soudanienne, *In* : Les fourrages ligneux en Afrique, état actuel des connaissances, CIPEA, 85-99.

Le Houérou H.N., 1980, Techniques agroforestières pour la conservation et l'amélioration de la fertilité des sols dans les zones arides et semi-arides. *In* : Les fourrages ligneux en Afrique, état actuel des connaissances, CIPEA, 421-423.

Le Rouvreur A., 1989, Sahéliens et sahariens du Tchad, L'harmattan, 535 p.

Lhoste P., Dollé V., Rousseau J., Soltner D., 1993, Zootechnie des régions chaudes : les systèmes d'élevage, Collection manuels et précis d'élevage, Ministère de la coopération, 288 p.

LRVZ et VSF, 1997, Diagnostic sur les systèmes d'élevage au Kanem, 24 p.

Mainguet M., 1995, L'homme et la sécheresse, Masson géographie, 331 p.

Mckell C., 1980, Utilisation multiples des arbres et arbustes fourragers : perspectives mondiales, *In* : Les fourrages ligneux en Afrique, état actuel des connaissances, CIPEA, 139-146.

Montagne P., 1996, Systèmes agraires et gestion des ressources ligneuses de la région ouest du Niger, 17 p.

More-Chevalier Lise, 1995, Etude d'un terroir villageois du Kanem : réflexion sur les potentialités de développement, Dess System trop-Paris XII, 70 p.

Petit Sandrine, 1996, L'arbre dans l'espace soudano-sahélien, Première synthèse, Eléments de réflexion sur les pratiques locales de gestion de l'arbre, 16 p.

Petit Sandrine, 1998, Premiers résultats de thèse, , géographie d'Orléans, Ermès-Orstom, 19 p.

Pias J, 1970, Les formations sédimentaires tertiaires et quaternaires de la tchadienne et les sols qui en dérivent, Orstom.

Piot J., 1980, Utilisation des ligneux sahéliens par les herbivores domestiques, Iemvt, 213 p.

Richard D., Ahokpe, B., Blanfort V., Pouye B, 1991, Utilisation des zones agricoles et pastorales par les ruminants en zone soudanienne (Moyenne Casamance, Sénégal), *In* : Actes du quatrième congrès international des terres de parcours, Montpellier, 22-26 avril 1991, 754-756.

RIM, 1993, Survols aériens à basse altitude du cheptel, des habitations humaines et des ressources pastorales dans la zone d'organisation pastorale, 114 p.

Secka Y., Ickowicz A., Dassering O., 1991, Le réseau d'observation des pâturages naturels du Tchad, Alerte précoce et surveillance continue (Ropanat), *In* : Actes du quatrième congrès international des terres de parcours, Montpellier, 22-26 avril 1991, 54-58.

Seif el Din AG., 1980, Pluviosité et croissance de la végétation au Sahel, Etude centrée sur *Acacia senegal* Willd, *In* : Compte rendu du colloque tenu à Dakar, 5-10 nov. 1979, 43-49.

Talamucci P., 1991, Parcours à composantes ligneuses et herbacées : aspects descriptifs et géographiques, *In* : Actes du quatrième congrès international des terres de parcours, Montpellier, 22-26 avril 1991, 1105-1113.

Tézenas du Montcel L, 1994, Les ressources fourragères et l'alimentation des ruminants domestiques en zone sud-sahélienne (Burkina Faso, Yatenga). Effets des pratiques de conduite., Thèse doctorat, Université de Paris XI Orsay, 273 p.

Tonneau JP, 1996, Le développement des ouadis du Kanem, projet de développement des ouadis du Kanem, formation du 9 au 18 décembre, Cirad-Sar, n°43/97.

Toure Fall S., 1991, Arbres et arbustes fourragers dans l'alimentation des ruminants en zones sahélienne et soudanienne, valeur nutritive d'espèces appréciées (Sénégal), *In* : Actes du quatrième congrès international des terres de parcours, Montpellier, 22-26 avril 1991, 670-673.

Toutain B., Piot J., 1980, Mise en défens et possibilités de régénération des ressources fourragères sahéliennes, 155 p.

Viarouge N., 1995/1996, Contribution à la connaissance de quelques peuplements ligneux dans une petite région agropastorale sahélienne : la province du Soum au Nord du Burkina Faso, *Dess system trop - Paris XII*, 57 p.

Yosko I., 1995, Le système pastoral Toubou du Bahr el Ghazal (Tchad), Essai d'approche intégrée des modèles empiriques et modèles écologiques, Thèse doctorale, université Montpellier II, 237 p.

Yosko I., Gaston A., Godron M., Poissonnet J., 1991, Proposition des méthodes pour l'étude des relations entre les facteurs de la production dans un système pastoral sahélien du Tchad, *In* : Actes du quatrième congrès international des terres de parcours, Montpellier, 22-26 avril 1991, 769-771.

## ANNEXES

Annexe n°1 : Relevé phytoécologique

Annexe n°2 : Cartes d'assemblage des missions aériennes sur Mondo et Nokou 1975

Annexe n°3 : Enquête sur les systèmes d'élevage

Annexe n°4 : Guide d'entretien

Annexe n°5 : Saisie des données phytoécologiques

Annexe n°6 : Analyse factorielle des correspondances multiples des relevés

Annexe n°7 : Statistiques descriptives des variables du système d'élevage

Annexe n°8 : Analyse factorielle des correspondances multiples sur la totalité des variables définissant système d'élevage

**RELEVÉ PHYTOÉCOLOGIQUE**

Parcourir le site pendant 15 min puis noter les espèces et les observations intéressantes qui les caractérisent. Noter alors les types de formations végétales ou le relief avoisinant votre site.

**PAYS : TCHAD**

Date :		N° du carré :		Latitude :	
Auteur :		Région :		Longitude :	
Nom de la carte : (1/200 000)		Lieu :		Altitude :	
<b>POSITION TOPOGRAPHIQUE</b> 1. Relief, butte rocheuse ou cuirassée 2. Cuirasse 3. Dune, ensablement éolien 4. Sommet arrondi, croupe 5. Haute de pente 6. Versant, pente forte, faible 7. Bas de pente, bord des vallées 8. Bas-fond, dépression, vallée hydromorphe 9. Terrain plat		<b>MICRO-RELIEF ET OBSERVATIONS SUR L'ÉTAT DE SURFACE ET L'ÉROSION</b>		<b>NATURE DU SUBSTRAT</b> 1. Latérite 2. Cristallin 3. Métamorphique 4. Eruptif 5. Eolien 6. Sédimentaire 7. Alluvial	
<b>NATURE DU SOL</b>					
<b>CARACTÈRES PEDOLOGIQUES</b> 1. Profondeur 2. Couleur 3. Consistance 4. Érosion 5. Structure Termitières :		<b>ASPECTS HYDRIQUES</b> 1. Humidité 2. Drainage externe 3. Drainage interne 4. Hydromorphie 5. Submersion		<b>TEXTURES</b> 1. Sableux 2. Limoneux 3. Argileux 4. Sablo- 5. Limono- 6. Argilo-	<b>SURFACE DU SOL</b> 1. Roches en affleurement 2. Blocs de latérite 3. Pierres 4. Gravières 5. Gravillons 6. Sable 7. Argile ou limon 8. Litière 9. Eau
<b>Caractérisation des ressources pastorales</b>					
<b>Potentiel fourrager (+ ; = ou -)</b>				<b>Accessibilité</b>	
fort	moyen	faible	<i>Intérêt pastoral</i>	animal	berger
				habitat	eau
<b>Intensité de pâturage</b>					
Forte à très forte	Assez forte à forte	Moyenne	Assez faible	Faible à très faible	Localisée
					Généralisée
<b>Pressions zoo-anthropiques</b>					
<b>Degré d'anthropisation</b> 1. Peu modifié 2. Un peu modifié 3. Modifié 4. Très modifié 5. Feux de brousse 6. Période d'exploitation			<b>État apparent de la végétation</b> 1. Tapis graminéen très éclairci 2. Strate ligneuse, défrichée 3. Terrain agricole 4. Jachère, vieille jachère		
<b>OBSERVATIONS</b> Faire lien entre ce que l'on voit et les cartes disponibles (IGN, NDVI, Composition colorée)			<b>PHOTOS</b> N° film : N° photo et repères terrain :		



Echelle de recouvrement		Echelle de hauteur	
0- rien	5- 10 à 25	0- 0 à 5 cm	5- 1 à 2 m
1- rien à 0,5	6- 25 à 50	1- 5 à 10 cm	6- 2 à 4 m
2- 0,5 à 1	7- 50 à 75	2- 10 à 25 cm	7- 4 à 8 m
3- 1 à 5	8- 75 à 90	3- 25 à 50 cm	8- 8 à 16 m
4- 5 à 10	9- >90	4- 0,5 à 1 m	9- >16 m

**TYPE DE VEGETATION - FORMATION VEGETALE - FACIES.**

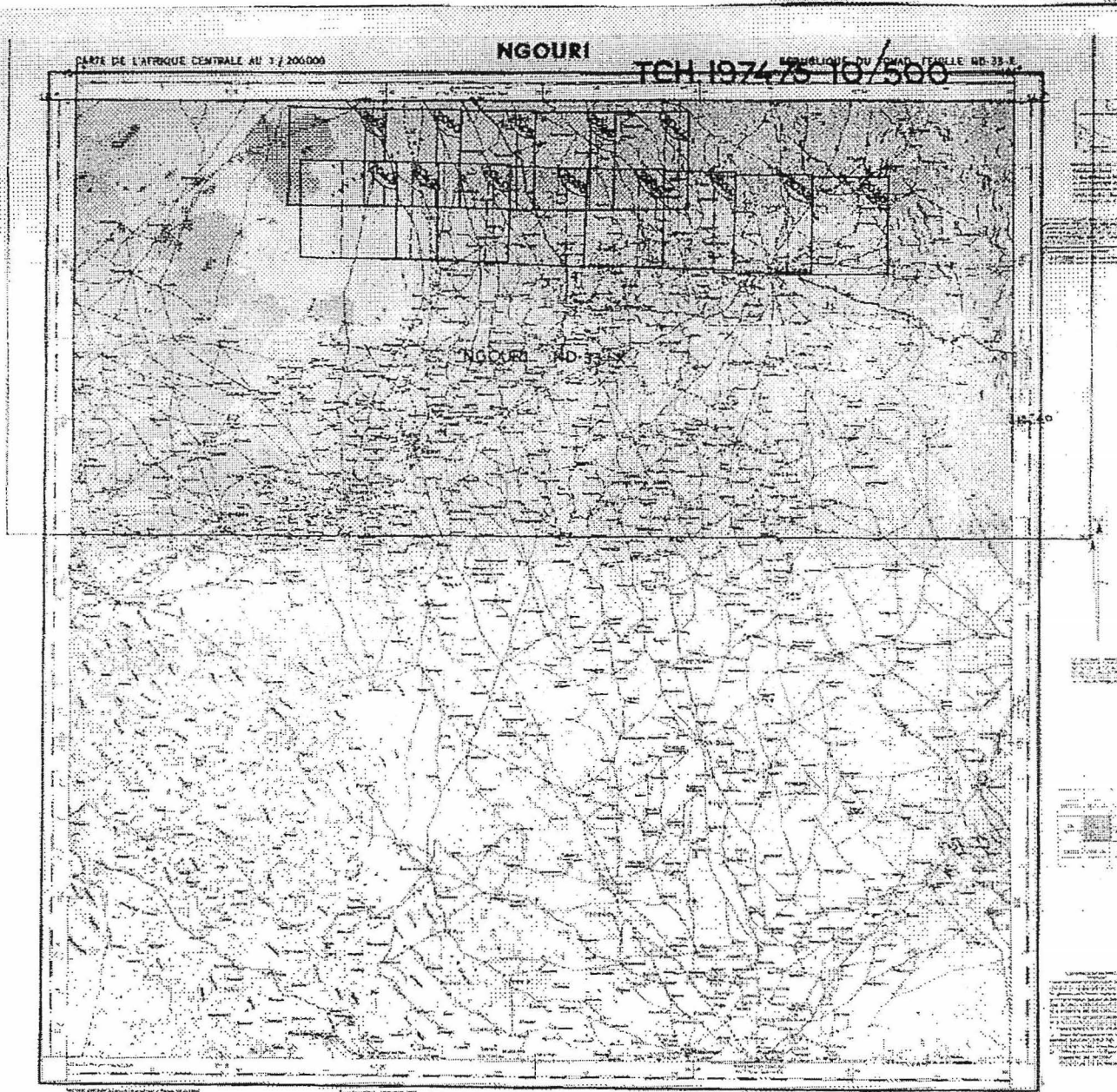
<b>LIGNEUX</b>	<b>HERBACEES</b>
Recouvrement ligneux vivants :	Recouvrement sol nu :
Recouvrement ligneux morts :	Recouvrement herbacé :

**ESPECES CLASSEES PAR IMPORTANCE, SI POSSIBLE**

Classes de hauteur	3	4	5	6	7	8	9	Classes de hauteur	0	1	2	3	4	5
1								1						
2								2						
3								3						
4								4						
5								5						
6								6						
7								7						
8								8						
9								9						
10								10						
11								11						
12								12						
13								13						
14								14						
15								15						
16								16						
17								17						
18								18						
19								19						
20								20						

Observations (noter les formations végétales, les pressions zoo-anthropiques, les reliefs, environnants, etc.)

Annexe n°2 : Cartes d'assemblage des missions aériennes sur Mondo et Nokou 1975

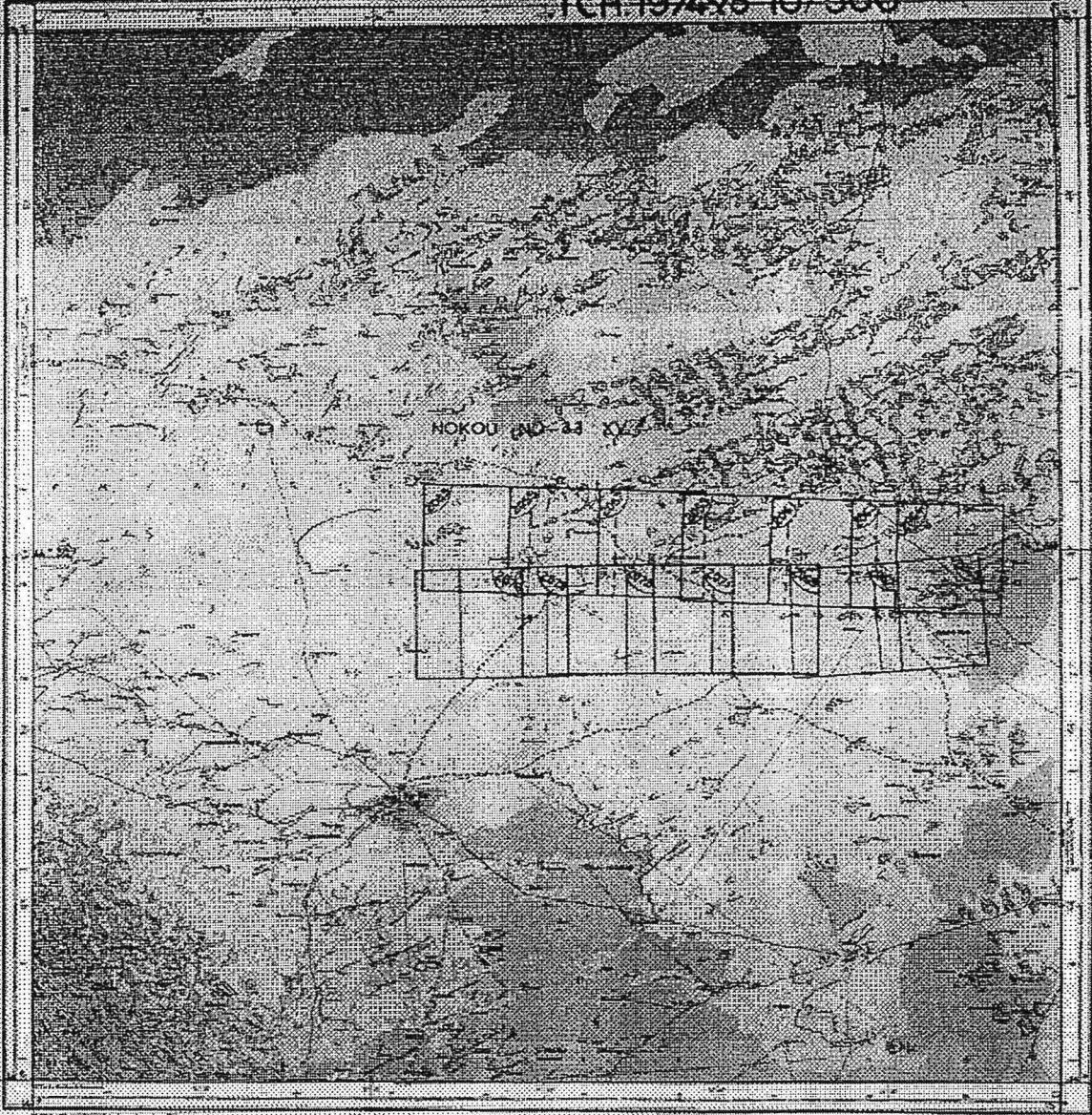


Centre de l'Échelle Centrale au 1:250,000

# NOKOU

Feuille No. 111

## FCR 1974/5 10/500



NOKOU 10-23

Scale 1:250,000

1 cm	= 2.5 km
1 inch	= 6.35 km

1:250,000	1:500,000	1:1,000,000
1:250,000	1:500,000	1:1,000,000
1:250,000	1:500,000	1:1,000,000

1:250,000	1:500,000	1:1,000,000
1:250,000	1:500,000	1:1,000,000
1:250,000	1:500,000	1:1,000,000

1:250,000	1:500,000	1:1,000,000
1:250,000	1:500,000	1:1,000,000
1:250,000	1:500,000	1:1,000,000

Scale 1:250,000

1:250,000

1:500,000

1:1,000,000

## Annexe n°3 : Enquête sur les systèmes d'élevage

### Identification de l'enquêteur et de l'enquêté

N°—

Date : ..... Nom enquêteur : ..... Nom du lieu : .....

Latitude : ..... Longitude : .....

Ethnie : ..... Fraction (famille) : .....

Canton : ..... Lieu de résidence adm. du chef de canton : .....

### Composition du cheptel

- Chamelier (Dromadaires avec ou non petits ruminants)       avec pR       sans pR
- Bouvier (Bovins avec ou non petits ruminants)
- Mixte (Bovins et Dromadaires)
- Bovins et Dromadaires sont d'importance équivalente
- Plus de Bovins que de Dromadaires
- Plus de Dromadaires que de Bovins
- Moutonnier : éleveurs de moutons exclusivement
- Petits ruminants (souvent troupeaux de sédentaires)
- Avec quelques Bovins
- Sans bovins
- Autre.....

### Importance du troupeau

Animaux	<10	10-50	50-100	>100
Bovins				
Caprins				
Ovins				
Dromadaires				
Anes				

### Conduite du cheptel

Est ce que tous les animaux sont ici ?

- oui
- non      où : ..... Quelles espèces : .....

Est ce qu'il y a des animaux en pension dans votre troupeau qui n'appartiennent pas à votre famille ?

- Oui      où est la famille : .....quelles espèces : .....
- Non

Y a-t-il des animaux qui restent en divagation sans berger ?

- Oui
- Non      quelles espèces : .....

Y a-t-il des bergers ?

- Oui      sont-ils salariés : .....
- Non

### Organisation des déplacements

Votre lieu de résidence permanent : .....

Le lieu de pâturage en saison chaude (avril, mai) : .....

Le lieu de pâturage en saison humide : .....

Liste des points d'eau utilisés :

Points d'eau	puits cimenté	puits traditionnel	puisard	mares	dans ouaddi	ethnie chef de ouaddi


**Aspect fourrager**

- Agriculture  non
- cultures dunaires :  mil pénicillaire      nombre de sarclages : .....
- Autres : .....
- cultures de ouaddi
- palmeraie       maraîchage      Autres : .....
- cultures fourragères       maïs

- Reversez vous une partie des récoltes ? A qui : .....
- en cfa
- en nature

**Alimentation des troupeaux (bilan de la dernière année)**

- Accès à quel type de pâturage :
- pâturages naturels dunaires     champs dunaires     Bordure de lac
- pâturages naturels ouaddi     champs ouaddi

Pratique de prélèvements pour animaux :

- effeuillage
- émondage
- stockage de résidus
- transport de natron
- Autres : .....

Achat d'intrants :

- pierre à lécher, natron
- tourteaux
- médicaments
- Autres : .....

**Commercialisation**

- vente d'animaux
- où : ..... quand : .....
- vente de produits agricoles
- lesquels : ..... où : ..... quand : .....
- vente de services
- lesquels : ..... où : ..... quand : .....

**Accès au ouaddi**

- propriétaire de terres
- usufruitier de terres depuis combien de temps : .....
- liens avec le propriétaire chef de ouaddi lesquels : .....

quels sont vos droits d'usage : .....

depuis combien de temps.....

pendant combien de temps.....

IL y a dix ans, utilisiez vous le ouaddi ?.....

Pour quelles activités : .....

Aujourd'hui, avez vous les mêmes activités : .....

**ENQUETE : Evolution des pratiques pastorales**

**1. La végétation s'est-elle détériorée ?**

- 1.1. Quels sont les ligneux utilisés pour l'élevage ?
- 1.2. Quels sont les ligneux utilisés pour un usage domestique ?
- 1.3. Les ressources ligneuses ont-elles changé depuis 30 ans ?
- 1.4. Quelles sont les espèces utilisées par l'élevage qui ont disparu ?
- 1.5. Quelles sont les espèces pour l'usage domestique qui ont disparu ?

**2. Evolution des pratiques pastorales**

- 2.1. Avez-vous toujours vécu ici ? Qu'est-ce qui vous a incité à venir dans cette région ?
- 2.2. Vos déplacements sont-ils toujours les mêmes d'une année sur l'autre ?
- 2.3. Il y a 30 ans aviez-vous le même troupeau ? Parcourez-vous le même itinéraire ?
- 2.4. Avez-vous modifié votre mode de vie ? A quel moment ?

**3. Accès aux ressources agropastorales**

- 3.1. Êtes-vous propriétaire de terre ?
- 3.2. A qui appartiennent-elles ?
- 3.3. Avez-vous accès à tous les puits sur votre parcours ? A qui appartiennent-ils ?
- 3.4. Y a-t-il une personne qui réglemente l'accès aux puits ?
- 3.5. Pouvez-vous aller sur le puits quand vous voulez ?

**4. Place du ouadi dans le système d'élevage**

- 4.1. Avez-vous des activités dans le ouadi ? Lesquelles ?
- 4.2. Possédez-vous des terres sur le ouadi ? Depuis combien de temps ?
- 4.3. Qui est le propriétaire de ces terres ?
- 4.4. Vendez-vous des produits ? Lesquels ?
- 4.5. Avez-vous toujours vendu ces produits ?
- 4.6. Emmenez-vous vos animaux dans des ouadis ? Pour pâturer ou/et pour s'abreuver ?
- 4.7. Pouvez-vous y accéder quand vous voulez ? Y a-t-il des règles à respecter ?

Annexe n°5 : Saisie des données phytoécologiques

n°Relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
taux rec, L	4	2	1	2	6	3	1	6	2	4	2	6	3	2	2	1	2	3	3	2	3	6
Ligneux																						
A,nilotica	+	0	0	0	1	0	0	+	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
A,tortilis	2	1	+	+	1	1	+	+	+	3	+	0	1	+	+	0	1	+	+	2	2	0
A,senegal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0
A,seyal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
A,Sieberana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A,Indica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+
B,Aegyptiaca	2	1	+	1	2	2	+	0	1	2	2	0	1	1	1	+	1	2	1	+	+	1
B,Senegalensis	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C,Procera	+	0	0	0	0	0	0	+	0	+	0	1	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0
C,decidua	2	+	+	0	+	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	+	+	+	+	0
C,Africana	0	0	0	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E, camaldulensis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
F, Albida	0	0	0	0	1	0	0	0	+	0	0	2	0	0	0	2	+	0	0	0	0	2
F, Ingens	0	+	0	0	1	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
H,Thebaica	0	2	+	0	0	+	0	2	+	1	0	2	0	0	0	3	0	+	0	+	0	0
ind,1	0	0	0	0	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ind,2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J, curcas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L pyrotechnica	+	0	+	1	0	0	1	0	+	0	1	0	3	2	2	0	2	1	3	+	0	0
L,Leucocephala	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+
M, crassifolia	0	0	+	+	0	+	0	0	0	0	0	+	+	0	0	0	0	0	0	+	0	0
P, aculeata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P, Reticulatum	0	0	0	0	0	0	0	+	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P,Africana	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P, Jubiflora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	3
S, Persica	3	+	0	0	4	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0
T, Dodoneifolius	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0
Z, mauritiana	2	0	0	0	1	0	0	+	0	1	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1
Arbres fruitiers																						
C,Lemonem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
M, Indica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+
P, Dactylifera	2	0	0	0	3	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	3
P, Guyajava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Taux rec HV,	0	1	1	2	0	1	3	2	2	1	4	4	4	3	2	1	3	3	2	2	2	0
Herbacées V																						
Abutilon sp	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A,Aspera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A javanica	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C, Italica	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C, occidentalis	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C, Senegalensis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0
Citrullus sp	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D, innoxia	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E aegyptiaca	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0
F exilis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Heliotropium sp	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	+	0	0	0	+	0	0	0	0
L hastata	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P, turgidum	0	+	+	1	0	+	3	+	2	1	3	0	3	3	1	0	3	2	2	2	2	0
P, Tomentosa	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	2	+	+	0	0	2	1	0	0	0	0
R communis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tephrosia sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0
Triumfetta sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0
Vitra sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Feuil2

Herbacées A

C, pilosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyperus sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dactyloctenium sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pennisetum sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Feuil2

23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
1	1	6	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	3	2	2	3	3	2	2	2	2
0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	+	+	1	1	0	+	+	1	2	2	+	+	1	+	2	1	0	+	1	+	1	1
0	0	0	0	0	+	0	0	0	+	0	+	0	0	+	0	+	+	1	+	0	+	+
0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	+	+	1	+	1	1	+	+	+	1	1	+	1	+	2	1	1	1	+	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
+	0	0	0	0	0	+	0	+	+	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	+	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
+	0	0	0	+	+	2	+	2	+	+	2	+	2	3	1	2	3	3	1	2	1	1
0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	+	0	0	+	0	1	0	0	+	0	+	+	1	0	0	+	0	0	+	0
0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	0	2	3	1	1	3	3	2	2	2	1	2	2	1	1	1	0	1	0	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	0	2	2	+	+	3	3	2	2	1	+	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	0	+	0	+	+
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Feuil2

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TDM\FAC87\VIRGIN~1\RELEVÉ.WST (44 individus 57 variables)

NOMBRE D'INDIVIDUS ACTIFS : 44  
 NOMBRE D'INDIVIDUS SUPPLEMENTAIRES : 0  
 NOMBRE D'INDIVIDUS MANQUANTS : 1

	VALEUR PROPRE	%	% CUMULE	HISTOGRAMME
1	0.300	16.271	16.271	=====
2	0.204	11.064	27.335	=====
3	0.162	8.809	36.144	=====
4	0.126	6.844	42.988	=====
5	0.101	5.497	48.485	=====
6	0.093	5.057	53.542	=====
7	0.089	4.807	58.349	=====
8	0.076	4.153	62.502	=====
9	0.072	3.910	66.412	=====
10	0.056	3.029	69.441	=====
11	0.055	2.972	72.413	=====
12	0.048	2.615	75.028	=====
13	0.043	2.325	77.352	=====
14	0.039	2.129	79.481	=====
15	0.035	1.917	81.399	=====
16	0.033	1.782	83.181	=====
17	0.031	1.703	84.884	=====
18	0.029	1.563	86.447	=====
19	0.028	1.505	87.952	=====
20	0.023	1.225	89.177	=====
L	1.842			

## DONNEES DES VECTEURS PROPRES

		FACTEUR 1	FACTEUR 2	FACTEUR 3	FACTEUR 4	FACTEUR 5
Indica	Niloti0	-0.563	-0.027	-0.624	0.322	0.103
	Niloti1	1.746	3.478	1.685	-1.318	0.794
	Niloti2	1.260	-1.515	4.315	-8.647	-2.561
	Niloti3	5.391	-4.956	3.552	5.487	-0.872
Tortilis	Tortili0	2.493	-2.523	2.094	-0.344	1.807
	Tortili1	-0.109	0.850	-0.341	0.496	1.011
	Tortili2	-0.536	-0.175	-0.257	0.164	-0.930
	Tortili3	-0.447	-0.088	-0.250	-1.414	-1.170
	Tortili4	-0.322	0.295	0.765	-1.007	-7.207
Senegal	Senega0	0.181	0.038	0.184	-0.137	-0.278
	Senega1	-0.540	-0.110	-0.519	0.376	0.792
	Senega2	-0.581	-0.166	-0.886	0.759	1.250
Seyal	Seyal0	-0.081	0.027	-0.226	0.292	-0.397
	Seyal1	0.926	1.015	5.603	1.428	8.503
	Seyal2	2.473	-2.167	3.890	-13.699	8.162
Sieberana	Siebera0	-0.219	0.165	0.121	-0.066	0.038
	Siebera3	9.410	-7.082	-5.218	2.836	-1.613
Indica	AIndica0	-0.032	0.066	-0.287	-0.189	0.003
	AIndica1	1.372	-2.831	12.322	8.137	-0.132
Balanites	Balanit0	7.743	2.548	-2.433	1.825	-1.285
	Balanit1	-0.296	-0.112	0.041	-0.694	1.304
	Balanit2	-0.440	-0.134	-0.034	0.992	0.680
	Balanit3	-0.323	-0.105	0.706	-1.867	-4.371
Boscia	Boscia0	0.003	0.001	-0.032	0.168	0.083
	Boscia1	-0.553	-0.192	-0.270	0.743	1.358
	Boscia2	0.421	0.146	1.613	-7.778	-4.825
Calotropis	Calotro0	-0.464	-0.104	-0.015	0.489	0.157
	Calotro1	1.434	3.298	0.475	-1.927	-3.133
	Calotro2	5.942	-4.625	-0.664	-5.431	3.275
Capparis	Cappari0	0.021	0.089	-0.178	0.713	0.495
	Cappari1	-0.445	-0.136	0.118	-0.377	-2.417
	Cappari2	-0.478	-0.039	-0.275	-0.128	-3.258
	Cappari3	1.447	-1.011	2.751	-10.739	1.668
Citrus	Citrus0	-0.032	0.066	-0.287	-0.189	0.003
	Citrus1	1.372	-2.831	12.322	8.137	-0.132
Commiphora	Commiph0	0.033	0.001	0.052	-0.032	-0.052

lyptus	Commiph1	-0.698	-0.012	-1.092	0.670	1.092
	Eucalyp0	-0.032	0.066	-0.287	-0.189	0.003
	Eucalyp4	1.372	-2.831	12.322	8.137	-0.132
ida	Albida0	-0.262	0.411	-0.299	0.125	0.197
	Albida1	-0.666	-0.089	-0.838	0.315	0.054
	Albida2	0.047	-0.863	4.741	-3.594	-13.284
	Albida3	4.418	-4.027	3.665	-0.908	2.139
us	Ficus0	-0.069	0.045	-0.347	0.390	-0.066
	Ficus1	0.057	0.431	1.630	0.697	2.564
	Ficus2	0.047	-0.863	4.741	-3.594	-13.284
	Ficus3	2.473	-2.167	3.890	-13.699	8.162
phaene	Hyphaen0	-0.423	-0.092	0.135	0.301	0.275
	Hyphaen1	-0.593	-0.076	-0.689	0.114	-1.046
	Hyphaen2	-0.322	0.295	0.765	-1.007	-7.207
	Hyphaen3	5.123	1.788	-1.661	1.363	-1.249
	Hyphaen4	2.473	-2.167	3.890	-13.699	8.162
le	Liane0	0.029	0.026	-0.086	0.086	0.425
	Liane1	-0.391	-0.356	1.175	-1.175	-5.815
ter	Indeter0	-0.141	-0.283	-0.008	-0.019	0.022
	Indeter3	6.076	12.177	0.351	0.813	-0.957
opha	Jatroph0	-0.219	0.165	0.121	-0.066	0.038
	Jatroph2	9.410	-7.082	-5.218	2.836	-1.613
adenia	Leptade0	1.475	0.049	1.688	-0.352	-0.966
	Leptade1	-0.479	-0.029	-0.393	-0.625	-0.341
	Leptade2	-0.622	-0.118	-0.679	0.363	0.582
	Leptade3	-0.548	0.147	-0.737	0.609	0.648
	Leptade4	-0.628	-0.153	-0.908	0.615	1.088
caena	Leucaen0	-0.055	0.043	-0.427	-0.228	-0.199
	Leucaen1	1.149	-0.908	8.963	4.783	4.185
ifera	Mangife0	-0.055	0.043	-0.427	-0.228	-0.199
	Mangife1	1.149	-0.908	8.963	4.783	4.185
ua	Maerua0	-0.030	0.275	0.610	-0.315	0.042
	Maerua1	0.173	-0.585	-1.233	0.691	-0.008
	Maerua2	-0.693	-0.178	-0.824	0.082	-0.555
ins	Parkins0	-0.022	-0.024	-0.130	-0.033	-0.198
	Parkins1	0.926	1.015	5.603	1.428	8.503
oenix	Phoenix0	-0.560	-0.011	-0.630	0.320	0.112
	Phoenix3	0.421	0.146	1.613	-7.778	-4.825
	Phoenix4	0.709	-1.847	8.532	2.272	-6.708
	Phoenix5	4.721	0.986	1.157	-2.155	3.524
liosti	Piliost0	-0.137	-0.297	-0.027	0.005	0.194
	Piliost1	6.076	12.177	0.351	0.813	-0.957
	Piliost2	-0.322	0.295	0.765	-1.007	-7.207
opisA	ProsopiA0	0.017	0.001	0.032	-0.026	-0.033
	ProsopiA1	-0.746	-0.056	-1.370	1.132	1.398
opisJ	ProsopiJ0	-0.027	0.052	-0.416	-0.246	-0.175
	ProsopiJ1	-0.600	-0.139	-0.650	0.144	-0.683
	ProsopiJ2	0.926	1.015	5.603	1.428	8.503
	ProsopiJ4	1.372	-2.831	12.322	8.137	-0.132
idium	Psidium0	-0.032	0.066	-0.287	-0.189	0.003
	Psidium2	1.372	-2.831	12.322	8.137	-0.132
odora	Salvodo0	-0.403	-0.118	-0.022	0.197	0.610
	Salvodo1	-0.328	0.048	-0.326	0.110	-1.251
	Salvodo2	7.743	2.548	-2.433	1.825	-1.285
	Salvodo4	0.421	0.146	1.613	-7.778	-4.825
	Salvodo5	0.047	-0.863	4.741	-3.594	-13.284
nant	Tapinan0	0.013	0.004	0.012	0.005	0.031
	Tapinan1	-0.539	-0.173	-0.536	-0.219	-1.326
phus	Ziziphu0	-0.567	-0.019	-0.669	0.357	0.315
	Ziziphu1	3.501	6.596	2.977	1.120	3.773
	Ziziphu2	0.366	-1.133	5.943	1.179	-6.874
	Ziziphu3	4.101	-3.034	0.095	-6.214	0.575
ilon	Abutilo0	-0.141	-0.283	-0.008	-0.019	0.022
	Abutilo1	6.076	12.177	0.351	0.813	-0.957
ran	Achyran0	-0.219	0.165	0.121	-0.066	0.038
	Achyran1	9.410	-7.082	-5.218	2.836	-1.613
va	Aerva0	-0.141	-0.283	-0.008	-0.019	0.022
	Aerva1	6.076	12.177	0.351	0.813	-0.957
lica	CItalic0	-0.141	-0.283	-0.008	-0.019	0.022
	CItalic1	6.076	12.177	0.351	0.813	-0.957
cciden	COccide0	-0.141	-0.283	-0.008	-0.019	0.022
	COccide1	6.076	12.177	0.351	0.813	-0.957
zopho	Chrozop0	0.044	-0.015	0.056	0.000	0.002
	Chrozop1	-0.602	0.202	-0.763	0.003	-0.032
trullus	Citrull0	-0.141	-0.283	-0.008	-0.019	0.022
	Citrull1	6.076	12.177	0.351	0.813	-0.957
uligo	Curculi0	-0.219	0.165	0.121	-0.066	0.038
	Curculi2	9.410	-7.082	-5.218	2.836	-1.613

rus	Cyperus0	-0.219	0.165	0.121	-0.066	0.038
	Cyperus4	9.410	-7.082	-5.218	2.836	-1.613
tylocte	Dactylo0	-0.219	0.165	0.121	-0.066	0.038
	Dactylo3	9.410	-7.082	-5.218	2.836	-1.613
ra	Datura0	-0.141	-0.283	-0.008	-0.019	0.022
	Datural	6.076	12.177	0.351	0.813	-0.957
horbia	Euphorb0	-0.138	-0.322	0.014	-0.045	-0.007
	Euphorb1	2.888	6.753	-0.304	0.937	0.156
risty	Fimbris0	-0.219	0.165	0.121	-0.066	0.038
	Fimbris1	9.410	-7.082	-5.218	2.836	-1.613
lotro	Heliotr0	-0.138	-0.322	0.014	-0.045	-0.007
	Heliotr1	2.888	6.753	-0.304	0.937	0.156
tata	LHastat0	-0.369	-0.121	0.116	-0.087	0.061
	LHastat1	7.743	2.548	-2.433	1.825	-1.285
icum	Panicum0	0.735	-0.959	1.368	-0.596	0.369
	Panicum1	0.514	1.799	-0.366	0.391	-0.437
	Panicum2	-0.539	0.161	-0.612	0.289	-0.683
	Panicum3	-0.625	-0.086	-0.704	0.123	-0.060
	Panicum4	-0.616	0.140	-0.826	0.402	0.282
nisetum	Pennise0	-0.219	0.165	0.121	-0.066	0.038
	Pennise3	9.410	-7.082	-5.218	2.836	-1.613
ularia	Pergula0	0.194	0.007	0.238	-0.208	-0.336
	Pergula1	-0.551	-0.009	-0.637	0.633	1.063
	Pergula2	-0.739	0.001	-0.975	0.276	0.696
	Pergula3	-0.693	-0.156	-1.148	0.878	0.838
nus	Ricinus0	-0.219	0.165	0.121	-0.066	0.038
	Ricinus1	9.410	-7.082	-5.218	2.836	-1.613
hrosia	Tephros0	0.017	0.002	0.022	-0.017	-0.013
	Tephros1	-0.718	-0.095	-0.955	0.727	0.544
mphet	Triumph0	-0.058	0.050	-0.090	0.319	-0.190
	Triumph1	2.473	-2.167	3.890	-13.699	8.162
tra	Vitra0	-0.219	0.165	0.121	-0.066	0.038
	Vitra3	9.410	-7.082	-5.218	2.836	-1.613
seq	basfond	2.961	0.056	3.329	-1.694	-0.592
	basvers	-0.396	0.074	-0.097	-0.235	-2.595
	mivers	-0.524	0.027	-0.630	0.021	-1.860
	versFaib	-0.649	-0.089	-0.784	0.464	0.071
	versFort	-0.393	0.708	-0.735	0.663	1.004
	plateau	-0.591	-0.073	-0.686	0.386	0.616
urage	faibleG	-0.658	0.018	-1.178	0.651	0.468
	moyG	-0.393	0.094	-0.016	-1.404	-1.882
	ACfortG	-0.590	0.008	-0.805	0.411	0.501
	fortG	-0.140	-0.286	1.700	0.755	-0.347
	moyL	5.986	0.976	-0.326	-3.350	1.864
	fortGL	-0.692	-0.126	-0.834	0.150	-0.298
ropi	peumodif	-0.208	-0.207	1.308	-3.091	-4.910
	modif	-0.578	0.018	-0.730	0.358	-0.024
	tresmodif	1.264	0.027	1.113	0.207	1.560

## VARIABLES

ORD : COORDONNEES DES MODALITES SUR LES AXES

S : COSINUS CARRES

P : PART (en %) DE LA MODALITE DANS LA CONSTRUCTION DU FACTEUR

T : QUALITE DE LA REPRESENTATION D'UNE MODALITE SUR LES AXES SELECTIONNES

## VARIABLES ACTIVES

		FACTEUR 01			FACTEUR 02			FACTEUR 03			
		QLT	COORD	COS2	CTR	COORD	COS2	CTR	COORD	COS2	CTR
otica	Niloti0	77.7	-0.308	42.82	0.46	-0.012	0.07	0.00	-0.251	28.46	0.56
	Niloti1	41.2	0.956	9.13	0.49	1.570	24.65	1.93	0.679	4.61	0.45
	Niloti2	66.9	0.690	2.27	0.13	-0.684	2.23	0.18	1.738	14.39	1.49
	Niloti3	93.5	2.951	41.48	2.32	-2.238	23.84	1.96	1.431	9.75	1.01
					3.39			4.07			3.50
rtilis	Tortili0	54.1	1.365	23.88	1.24	-1.139	16.63	1.27	0.844	9.12	0.87
	Tortili1	21.1	-0.060	0.25	0.01	0.384	10.19	0.52	-0.137	1.31	0.08
	Tortili2	9.0	-0.293	4.01	0.16	-0.079	0.29	0.02	-0.104	0.50	0.04
	Tortili3	7.3	-0.245	0.95	0.05	-0.040	0.02	0.00	-0.101	0.16	0.01
	Tortili4	12.9	-0.176	0.07	0.00	0.133	0.04	0.00	0.308	0.22	0.02
					1.46			1.81			1.03
egal	Senega0	7.8	0.099	2.95	0.04	0.017	0.09	0.00	0.074	1.65	0.04
	Senegal	6.3	-0.296	2.57	0.12	-0.050	0.07	0.00	-0.209	1.28	0.11
	Senega2	1.1	-0.318	0.24	0.01	-0.075	0.01	0.00	-0.357	0.30	0.03

					0.17			0.01			0.10
	Seyal0	77.9	-0.044	4.12	0.01	0.012	0.32	0.00	-0.091	17.41	0.09
	Seyal1	30.6	0.507	0.60	0.03	0.458	0.49	0.04	2.257	11.85	1.25
	Seyal2	82.9	1.354	4.26	0.24	-0.978	2.23	0.19	1.567	5.71	0.60
					0.29			0.23			1.94
arana	Siebera0	98.7	-0.120	61.72	0.08	0.074	23.77	0.05	0.049	10.27	0.03
	Siebera3	98.7	5.152	61.72	3.53	-3.197	23.77	2.00	-2.102	10.27	1.09
					3.61			2.05			1.11
ica	AIndica0	81.8	-0.017	1.31	0.00	0.030	3.80	0.01	-0.115	57.30	0.14
	AIndical	81.8	0.751	1.31	0.08	-1.278	3.80	0.32	4.964	57.30	6.05
					0.08			0.33			6.20
anites	Balanit0	99.2	4.239	85.57	4.78	1.150	6.30	0.52	-0.980	4.58	0.47
	Balanit1	13.6	-0.162	1.35	0.05	-0.051	0.13	0.01	0.016	0.01	0.00
	Balanit2	19.4	-0.241	4.83	0.15	-0.060	0.30	0.01	-0.014	0.02	0.00
	Balanit3	47.1	-0.177	0.59	0.03	-0.048	0.04	0.00	0.284	1.53	0.14
					5.02			0.54			0.61
ia	Boscia0	9.2	0.002	0.01	0.00	0.001	0.00	0.00	-0.013	0.35	0.00
	Boscial	0.9	-0.303	0.21	0.01	-0.087	0.02	0.00	-0.109	0.03	0.00
	Boscia2	24.3	0.231	0.12	0.01	0.066	0.01	0.00	0.650	0.98	0.10
					0.02			0.00			0.11
otropis	Calotro0	62.9	-0.254	40.81	0.33	-0.047	1.39	0.02	-0.006	0.02	0.00
	Calotro1	43.3	0.785	6.16	0.33	1.489	22.17	1.73	0.191	0.37	0.04
	Calotro2	94.4	3.253	50.39	2.82	-2.088	20.76	1.71	-0.268	0.34	0.04
					3.47			3.46			0.07
aris	Cappari0	32.6	0.011	0.04	0.00	0.040	0.54	0.01	-0.072	1.75	0.04
	Cappari1	12.8	-0.244	1.12	0.06	-0.061	0.07	0.01	0.048	0.04	0.00
	Cappari2	2.7	-0.262	0.16	0.01	-0.018	0.00	0.00	-0.111	0.03	0.00
	Cappari3	80.4	0.792	2.99	0.17	-0.456	0.99	0.08	1.108	5.85	0.60
					0.23			0.10			0.65
us	Citrus0	81.8	-0.017	1.31	0.00	0.030	3.80	0.01	-0.115	57.30	0.14
	Citrus1	81.8	0.751	1.31	0.08	-1.278	3.80	0.32	4.964	57.30	6.05
					0.08			0.33			6.20
miphora	Commiph0	2.5	0.018	0.70	0.00	0.000	0.00	0.00	0.021	0.92	0.00
	Commiph1	2.5	-0.382	0.70	0.04	-0.006	0.00	0.00	-0.440	0.92	0.10
					0.04			0.00			0.10
alyptus	Eucalyp0	81.8	-0.017	1.31	0.00	0.030	3.80	0.01	-0.115	57.30	0.14
	Eucalyp4	81.8	0.751	1.31	0.08	-1.278	3.80	0.32	4.964	57.30	6.05
					0.08			0.33			6.20
da	Albida0	22.6	-0.143	6.16	0.09	0.186	10.33	0.22	-0.121	4.36	0.12
	Albida1	4.9	-0.365	2.52	0.12	-0.040	0.03	0.00	-0.337	2.15	0.20
	Albida2	54.2	0.026	0.00	0.00	-0.390	0.35	0.03	1.910	8.48	0.90
	Albida3	87.1	2.419	42.81	2.33	-1.818	24.18	1.94	1.476	15.95	1.61
					2.55			2.19			2.82
is	Ficus0	31.9	-0.038	1.11	0.01	0.020	0.32	0.00	-0.140	15.21	0.19
	Ficus1	8.8	0.031	0.01	0.00	0.194	0.28	0.02	0.656	3.15	0.32
	Ficus2	54.2	0.026	0.00	0.00	-0.390	0.35	0.03	1.910	8.48	0.90
	Ficus3	82.9	1.354	4.26	0.24	-0.978	2.23	0.19	1.567	5.71	0.60
					0.25			0.24			2.00
phaene	Hyphaen0	23.2	-0.232	16.10	0.24	-0.042	0.52	0.01	0.054	0.89	0.02
	Hyphaen1	4.7	-0.325	1.67	0.08	-0.034	0.02	0.00	-0.278	1.22	0.11
	Hyphaen2	12.9	-0.176	0.07	0.00	0.133	0.04	0.00	0.308	0.22	0.02
	Hyphaen3	68.5	2.805	57.56	3.14	0.807	4.77	0.38	-0.669	3.28	0.33
	Hyphaen4	82.9	1.354	4.26	0.24	-0.978	2.23	0.19	1.567	5.71	0.60
					3.71			0.59			1.09
ie	Liane0	28.5	0.016	0.34	0.00	0.012	0.19	0.00	-0.035	1.64	0.01
	Liane1	28.5	-0.214	0.34	0.02	-0.161	0.19	0.02	0.473	1.64	0.17
					0.02			0.02			0.18
deter	Indeter0	96.5	-0.077	25.73	0.03	-0.128	70.28	0.14	-0.003	0.05	0.00
	Indeter3	96.5	3.326	25.73	1.47	5.497	70.28	5.91	0.141	0.05	0.00
					1.51			6.05			0.01
eropha	Jatroph0	98.7	-0.120	61.72	0.08	0.074	23.77	0.05	0.049	10.27	0.03
	Jatroph2	98.7	5.152	61.72	3.53	-3.197	23.77	2.00	-2.102	10.27	1.09
					3.61			2.05			1.11
tadenia	Leptade0	45.9	0.808	24.46	1.04	0.022	0.02	0.00	0.680	17.33	1.36
	Leptade1	5.2	-0.262	2.29	0.10	-0.013	0.01	0.00	-0.158	0.84	0.07
	Leptade2	4.6	-0.340	2.19	0.11	-0.053	0.05	0.00	-0.273	1.41	0.13
	Leptade3	7.0	-0.300	2.32	0.11	0.066	0.11	0.01	-0.297	2.27	0.20
	Leptade4	5.4	-0.344	1.52	0.08	-0.069	0.06	0.00	-0.366	1.72	0.16
					1.44			0.02			1.92
ucaena	Leucaen0	86.9	-0.030	1.88	0.01	0.020	0.80	0.00	-0.172	62.08	0.31
	Leucaen1	86.9	0.629	1.88	0.11	-0.410	0.80	0.07	3.611	62.08	6.41
					0.11			0.07			6.71
gifera	Mangife0	86.9	-0.030	1.88	0.01	0.020	0.80	0.00	-0.172	62.08	0.31
	Mangifel	86.9	0.629	1.88	0.11	-0.410	0.80	0.07	3.611	62.08	6.41
					0.11			0.07			6.71
rua	Maerua0	17.1	-0.016	0.05	0.00	0.124	2.97	0.09	0.246	11.66	0.43
	Maerua1	16.2	0.095	0.38	0.02	-0.264	2.93	0.18	-0.497	10.34	0.79
	Maerua2	1.4	-0.379	0.69	0.04	-0.080	0.03	0.00	-0.332	0.52	0.05

ins	Parkins0	30.6	-0.012	0.60	0.05	-0.011	0.49	0.27	-0.052	11.85	1.27
	Parkins1	30.6	0.507	0.60	0.00	0.458	0.49	0.00	2.257	11.85	0.03
					0.03			0.04			1.25
					0.03			0.04			1.28
nix	Phoenix0	91.3	-0.307	49.71	0.46	-0.005	0.01	0.00	-0.254	34.02	0.59
	Phoenix3	24.3	0.231	0.12	0.01	0.066	0.01	0.00	0.650	0.98	0.10
	Phoenix4	85.1	0.388	0.72	0.04	-0.834	3.31	0.27	3.437	56.25	5.80
	Phoenix5	89.4	2.585	66.81	3.55	0.445	1.98	0.15	0.466	2.17	0.21
					4.07			0.43			6.71
osti	Piliost0	57.8	-0.075	11.81	0.03	-0.134	37.74	0.15	-0.011	0.24	0.00
	Piliost1	96.5	3.326	25.73	1.47	5.497	70.28	5.91	0.141	0.05	0.00
	Piliost2	12.9	-0.176	0.07	0.00	0.133	0.04	0.00	0.308	0.22	0.02
					1.51			6.06			0.03
opisA	ProsopiA0	1.9	0.009	0.39	0.00	0.001	0.00	0.00	0.013	0.71	0.00
	ProsopiA1	1.9	-0.408	0.39	0.02	-0.025	0.00	0.00	-0.552	0.71	0.07
					0.02			0.00			0.08
opisJ	ProsopiJ0	39.6	-0.015	0.23	0.00	0.024	0.56	0.00	-0.167	28.03	0.28
	ProsopiJ1	1.1	-0.329	0.51	0.03	-0.063	0.02	0.00	-0.262	0.33	0.03
	ProsopiJ2	30.6	0.507	0.60	0.03	0.458	0.49	0.04	2.257	11.85	1.25
	ProsopiJ4	81.8	0.751	1.31	0.08	-1.278	3.80	0.32	4.964	57.30	6.05
					0.14			0.37			7.62
ium	Psidium0	81.8	-0.017	1.31	0.00	0.030	3.80	0.01	-0.115	57.30	0.14
	Psidium2	81.8	0.751	1.31	0.08	-1.278	3.80	0.32	4.964	57.30	6.05
					0.08			0.33			6.20
odora	Salvodo0	59.6	-0.220	30.77	0.25	-0.053	1.79	0.02	-0.009	0.05	0.00
	Salvodo1	1.0	-0.179	0.15	0.01	0.022	0.00	0.00	-0.131	0.08	0.01
	Salvodo2	99.2	4.239	85.57	4.78	1.150	6.30	0.52	-0.980	4.58	0.47
	Salvodo4	24.3	0.231	0.12	0.01	0.066	0.01	0.00	0.650	0.98	0.10
	Salvodo5	54.2	0.026	0.00	0.00	-0.390	0.35	0.03	1.910	8.48	0.90
					5.04			0.57			1.48
nant	Tapinan0	0.8	0.007	0.20	0.00	0.002	0.01	0.00	0.005	0.11	0.00
	Tapinan1	0.8	-0.295	0.20	0.01	-0.078	0.01	0.00	-0.216	0.11	0.01
					0.01			0.00			0.01
phus	Ziziphu0	87.8	-0.310	43.32	0.46	-0.009	0.03	0.00	-0.269	32.64	0.64
	Ziziphu1	74.2	1.917	17.49	0.98	2.978	42.22	3.47	1.199	6.85	0.71
	Ziziphu2	80.4	0.200	0.29	0.02	-0.511	1.91	0.15	2.394	41.94	4.22
	Ziziphu3	86.5	2.245	36.89	2.01	-1.370	13.73	1.10	0.038	0.01	0.00
					3.47			4.72			5.57
ilon	Abutilo0	96.5	-0.077	25.73	0.03	-0.128	70.28	0.14	-0.003	0.05	0.00
	Abutilo1	96.5	3.326	25.73	1.47	5.497	70.28	5.91	0.141	0.05	0.00
					1.51			6.05			0.01
ran	Achyran0	98.7	-0.120	61.72	0.08	0.074	23.77	0.05	0.049	10.27	0.03
	Achyran1	98.7	5.152	61.72	3.53	-3.197	23.77	2.00	-2.102	10.27	1.09
					3.61			2.05			1.11
rva	Aerva0	96.5	-0.077	25.73	0.03	-0.128	70.28	0.14	-0.003	0.05	0.00
	Aerval	96.5	3.326	25.73	1.47	5.497	70.28	5.91	0.141	0.05	0.00
					1.51			6.05			0.01
lica	CItalic0	96.5	-0.077	25.73	0.03	-0.128	70.28	0.14	-0.003	0.05	0.00
	CItalic1	96.5	3.326	25.73	1.47	5.497	70.28	5.91	0.141	0.05	0.00
					1.51			6.05			0.01
iden	COccide0	96.5	-0.077	25.73	0.03	-0.128	70.28	0.14	-0.003	0.05	0.00
	COccide1	96.5	3.326	25.73	1.47	5.497	70.28	5.91	0.141	0.05	0.00
					1.51			6.05			0.01
rozopho	Chrozop0	1.5	0.024	0.79	0.00	-0.007	0.06	0.00	0.022	0.69	0.01
	Chrozop1	1.5	-0.329	0.79	0.04	0.091	0.06	0.00	-0.307	0.69	0.07
					0.05			0.01			0.07
ullus	Citrull0	96.5	-0.077	25.73	0.03	-0.128	70.28	0.14	-0.003	0.05	0.00
	Citrull1	96.5	3.326	25.73	1.47	5.497	70.28	5.91	0.141	0.05	0.00
					1.51			6.05			0.01
uligo	Curculi0	98.7	-0.120	61.72	0.08	0.074	23.77	0.05	0.049	10.27	0.03
	Curculi2	98.7	5.152	61.72	3.53	-3.197	23.77	2.00	-2.102	10.27	1.09
					3.61			2.05			1.11
rus	Cyperus0	98.7	-0.120	61.72	0.08	0.074	23.77	0.05	0.049	10.27	0.03
	Cyperus4	98.7	5.152	61.72	3.53	-3.197	23.77	2.00	-2.102	10.27	1.09
					3.61			2.05			1.11
ctylocte	Dactylo0	98.7	-0.120	61.72	0.08	0.074	23.77	0.05	0.049	10.27	0.03
	Dactylo3	98.7	5.152	61.72	3.53	-3.197	23.77	2.00	-2.102	10.27	1.09
					3.61			2.05			1.11
ra	Datura0	96.5	-0.077	25.73	0.03	-0.128	70.28	0.14	-0.003	0.05	0.00
	Datural	96.5	3.326	25.73	1.47	5.497	70.28	5.91	0.141	0.05	0.00
					1.51			6.05			0.01
orbia	Euphorb0	56.8	-0.075	11.90	0.03	-0.145	44.26	0.17	0.006	0.07	0.00
	Euphorb1	56.8	1.581	11.90	0.66	3.049	44.26	3.64	-0.122	0.07	0.01
					0.70			3.81			0.01
mbristy	Fimbris0	98.7	-0.120	61.72	0.08	0.074	23.77	0.05	0.049	10.27	0.03
	Fimbris1	98.7	5.152	61.72	3.53	-3.197	23.77	2.00	-2.102	10.27	1.09
					3.61			2.05			1.11
otro	Heliotr0	56.8	-0.075	11.90	0.03	-0.145	44.26	0.17	0.006	0.07	0.00

	Heliotr1	56.8	1.581	11.90	0.66	3.049	44.26	3.64	-0.122	0.07	0.01
astata	LHastat0	99.2	-0.202	85.57	0.23	-0.055	6.30	0.02	0.047	4.58	0.02
	LHastat1	99.2	4.239	85.57	4.78	1.150	6.30	0.52	-0.980	4.58	0.47
					5.01			0.54			0.49
cum	Panicum0	33.2	0.402	7.56	0.30	-0.433	8.75	0.51	0.551	14.17	1.04
	Panicum1	15.1	0.281	1.50	0.07	0.812	12.48	0.90	-0.148	0.41	0.04
	Panicum2	2.7	-0.295	1.12	0.06	0.073	0.07	0.01	-0.247	0.78	0.07
	Panicum3	6.7	-0.342	3.91	0.17	-0.039	0.05	0.00	-0.284	2.68	0.22
	Panicum4	4.9	-0.337	2.15	0.11	0.063	0.08	0.01	-0.333	2.09	0.19
misetum	Pennise0	98.7	-0.120	61.72	0.71	0.074	23.77	1.43	0.049	10.27	1.56
	Pennise3	98.7	5.152	61.72	0.08	-3.197	23.77	2.00	-2.102	10.27	1.09
					3.61			2.05			1.11
gularia	Pergula0	11.2	0.106	3.37	0.05	0.003	0.00	0.00	0.096	2.76	0.07
	Pergula1	8.3	-0.302	2.34	0.11	-0.004	0.00	0.00	-0.257	1.69	0.15
	Pergula2	0.9	-0.405	0.38	0.02	0.000	0.00	0.00	-0.393	0.36	0.04
	Pergula3	1.2	-0.379	0.33	0.02	-0.071	0.01	0.00	-0.463	0.50	0.05
cinus	Ricinus0	98.7	-0.120	61.72	0.20	0.074	23.77	0.05	0.049	10.27	0.03
	Ricinus1	98.7	5.152	61.72	3.53	-3.197	23.77	2.00	-2.102	10.27	1.09
					3.61			2.05			1.11
rosia	Tephros0	0.9	0.009	0.36	0.00	0.001	0.00	0.00	0.009	0.34	0.00
	Tephros1	0.9	-0.393	0.36	0.02	-0.043	0.00	0.00	-0.385	0.34	0.04
mphet	Triumph0	82.9	-0.031	4.26	0.01	0.023	2.23	0.00	-0.036	5.71	0.01
	Triumph1	82.9	1.354	4.26	0.24	-0.978	2.23	0.19	1.567	5.71	0.60
					0.25			0.19			0.62
tra	Vitra0	98.7	-0.120	61.72	0.08	0.074	23.77	0.05	0.049	10.27	0.03
	Vitra3	98.7	5.152	61.72	3.53	-3.197	23.77	2.00	-2.102	10.27	1.09
					3.61			2.05			1.11
poseq	basfond	91.3	1.621	49.71	2.45	0.025	0.01	0.00	1.341	34.02	3.09
	basvers	7.4	-0.217	0.47	0.03	0.033	0.01	0.00	-0.039	0.02	0.00
	mivers	2.4	-0.287	0.39	0.02	0.012	0.00	0.00	-0.254	0.31	0.03
	versFaib	1.9	-0.355	0.92	0.05	-0.040	0.01	0.00	-0.316	0.73	0.07
	versFort	1.9	-0.215	0.22	0.01	0.320	0.49	0.04	-0.296	0.42	0.04
	plateau	34.6	-0.323	15.11	0.36	-0.033	0.16	0.01	-0.276	11.02	0.49
arage	faibleG	2.0	-0.360	0.62	2.92	0.008	0.00	0.00	-0.474	1.07	0.11
	moyG	10.3	-0.215	0.73	0.04	0.043	0.03	0.00	-0.007	0.00	0.00
	ACfortG	19.5	-0.323	7.94	0.26	0.004	0.00	0.00	-0.324	8.00	0.49
	fortG	21.6	-0.077	0.22	0.01	-0.129	0.62	0.04	0.685	17.59	1.38
	moyL	93.1	3.277	78.59	4.29	0.441	1.42	0.11	-0.131	0.13	0.01
	fortGL	1.3	-0.379	0.68	0.04	-0.057	0.02	0.00	-0.336	0.54	0.06
					4.67			0.16			2.05
ropi	peumodif	39.5	-0.114	0.13	0.01	-0.093	0.09	0.01	0.527	2.78	0.27
	modif	32.2	-0.316	15.88	0.36	0.008	0.01	0.00	-0.294	13.73	0.57
	tresmodif	39.1	0.692	20.07	0.83	0.012	0.01	0.00	0.448	8.43	0.64
				1.19			0.01			1.49	
AL				100.00				100.00			100.00

PIABLES ACTIVES		FACTEUR 04				FACTEUR 05			
		QLT	COORD	COS2	CTR	COORD	COS2	CTR	
lotica	Niloti0	77.7	0.114	5.88	0.15	0.033	0.48	0.02	
	Niloti1	41.2	-0.468	2.19	0.28	0.253	0.64	0.10	
	Niloti2	66.9	-3.070	44.89	5.96	-0.815	3.16	0.52	
	Niloti3	93.5	1.948	18.07	2.40	-0.278	0.37	0.06	
tilis	Tortili0	54.1	-0.122	0.19	8.79	0.575	4.24	0.65	0.70
	Tortili1	21.1	0.176	2.14	0.18	0.322	7.17	0.73	
	Tortili2	9.0	0.058	0.16	0.01	-0.296	4.08	0.48	
	Tortili3	7.3	-0.502	3.98	0.48	-0.372	2.19	0.33	
	Tortili4	12.9	-0.358	0.30	0.04	-2.293	12.23	2.07	
egal	Senega0	7.8	-0.049	0.71	0.73	0.088	2.35	0.10	4.27
	Senegal	6.3	0.133	0.52	0.06	0.252	1.87	0.25	
	Senega2	1.1	0.270	0.17	0.02	0.398	0.37	0.06	
al	Seyal0	77.9	0.104	22.60	0.10	-0.126	33.48	0.26	5.80
	Seyal1	30.6	0.507	0.60	0.08	2.706	17.02	2.88	
	Seyal2	82.9	-4.864	55.02	7.48	2.597	15.69	2.66	
berana	Siebera0	98.7	-0.023	2.36	0.01	0.012	0.61	0.00	
	Siebera3	98.7	1.007	2.36	0.32	-0.513	0.61	0.10	



Alca	AIndica0	81.8	-0.067	19.42	0.33	0.001	0.00	0.11
	AIndical	81.8	2.889	19.42	0.06	-0.042	0.00	0.00
Balanites	Balanit0	99.2	0.648	2.00	2.70	-0.409	0.80	0.13
	Balanit1	13.6	-0.247	3.15	0.27	0.415	8.90	1.02
	Balanit2	19.4	0.352	10.33	0.29	0.216	3.90	0.37
	Balanit3	47.1	-0.663	8.31	0.78	-1.391	36.59	5.33
Boscia	Boscia0	9.2	0.059	7.43	2.31	0.026	1.45	6.85
	Boscia1	0.9	0.264	0.16	0.05	0.432	0.43	0.01
	Boscia2	24.3	-2.762	17.74	0.02	-1.535	5.48	0.07
Calotropis	Calotro0	62.9	0.174	19.07	2.48	0.050	1.59	1.01
	Calotro1	43.3	-0.684	4.68	0.36	-0.997	9.94	0.04
	Calotro2	94.4	-1.929	17.71	0.59	1.042	5.17	1.57
Capparis	Cappari0	32.6	0.253	21.80	2.35	0.158	8.45	0.86
	Cappari1	12.8	-0.134	0.34	3.31	-0.769	11.19	2.46
	Cappari2	2.7	-0.045	0.00	0.69	-1.037	2.50	0.33
	Cappari3	80.4	-3.813	69.23	0.04	0.531	1.34	1.63
Citrus	Citrus0	81.8	-0.067	19.42	9.20	0.001	0.00	0.42
	Citrus1	81.8	2.889	19.42	9.93	-0.042	0.00	0.22
Commiphora	Commiph0	2.5	-0.011	0.27	0.06	-0.017	0.57	2.61
	Commiph1	2.5	0.238	0.27	0.04	0.347	0.57	0.00
Eucalyptus	Eucalyp0	81.8	-0.067	19.42	0.04	0.001	0.00	0.10
	Eucalyp4	81.8	2.889	19.42	0.06	-0.042	0.00	0.00
Albida	Albida0	22.6	0.044	0.59	2.70	0.063	1.17	0.00
	Albida1	4.9	0.112	0.24	0.02	0.017	0.01	0.05
	Albida2	54.2	-1.276	3.79	0.03	-4.227	41.55	0.01
	Albida3	87.1	-0.323	0.76	0.52	0.681	3.39	7.04
Ficus	Ficus0	31.9	0.138	14.94	0.10	-0.021	0.34	0.55
	Ficus1	8.8	0.248	0.45	0.66	0.816	4.87	7.64
	Ficus2	54.2	-1.276	3.79	0.24	-4.227	41.55	0.01
	Ficus3	82.9	-4.864	55.02	0.06	2.597	15.69	0.79
Hyphaene	Hyphaen0	23.2	0.107	3.43	8.29	0.087	2.29	2.66
	Hyphaen1	4.7	0.040	0.03	0.12	-0.333	1.75	10.49
	Hyphaen2	12.9	-0.358	0.30	0.00	-2.293	12.23	0.10
	Hyphaen3	68.5	0.484	1.71	0.04	-0.397	1.16	0.26
	Hyphaen4	82.9	-4.864	55.02	0.22	2.597	15.69	2.07
Liane	Liane0	28.5	0.031	1.27	7.48	0.135	25.05	0.19
	Liane1	28.5	-0.417	1.27	7.87	-1.850	25.05	2.66
Indeter	Indeter0	96.5	-0.007	0.19	0.01	0.007	0.22	5.27
	Indeter3	96.5	0.289	0.19	0.17	-0.305	0.22	4.04
Jatropha	Jatroph0	98.7	-0.023	2.36	0.03	0.012	0.61	4.34
	Jatroph2	98.7	1.007	2.36	0.01	-0.513	0.61	0.04
Leptadenia	Leptade0	45.9	-0.125	0.59	0.03	-0.307	3.54	0.00
	Leptade1	5.2	-0.222	1.64	0.06	-0.109	0.39	0.04
	Leptade2	4.6	0.129	0.31	0.17	0.185	0.65	0.00
	Leptade3	7.0	0.216	1.20	0.04	0.206	1.09	0.09
	Leptade4	5.4	0.218	0.61	0.13	0.346	1.54	0.15
Leucaena	Leucaen0	86.9	-0.081	13.73	0.08	-0.063	8.45	0.24
	Leucaen1	86.9	1.698	13.73	0.48	1.332	8.45	0.98
Mangifera	Mangife0	86.9	-0.081	13.73	0.09	-0.063	8.45	0.07
	Mangifel	86.9	1.698	13.73	1.82	1.332	8.45	1.40
Maerua	Maerua0	17.1	-0.112	2.42	1.91	0.013	0.03	1.46
	Maerua1	16.2	0.245	2.52	0.12	-0.003	0.00	0.00
	Maerua2	1.4	0.029	0.00	0.25	-0.177	0.15	0.00
Parkins	Parkins0	30.6	-0.012	0.60	0.00	-0.063	17.02	0.02
	Parkins1	30.6	0.507	0.60	0.36	2.706	17.02	0.03
Phoenix	Phoenix0	91.3	0.114	6.84	0.08	0.036	0.67	2.95
	Phoenix3	24.3	-2.762	17.74	0.15	-1.535	5.48	0.07
	Phoenix4	85.1	0.807	3.10	2.41	-2.135	21.70	0.93

	Phoenix5	89.4	-0.765	5.86	0.74	1.121	12.57	1.98
					3.72			6.52
Piliosti	Piliost0	57.8	0.002	0.01	0.00	0.062	8.03	0.06
	Piliost1	96.5	0.289	0.19	0.03	-0.305	0.22	0.04
	Piliost2	12.9	-0.358	0.30	0.04	-2.293	12.23	2.07
					0.07			2.17
ProsopisA	Prosopia0	1.9	-0.009	0.38	0.00	-0.010	0.46	0.00
	Prosopia1	1.9	0.402	0.38	0.05	0.445	0.46	0.08
					0.05			0.08
ProsopisJ	Prosopij0	39.6	-0.087	7.65	0.10	-0.056	3.10	0.05
	Prosopij1	1.1	0.051	0.01	0.00	-0.217	0.23	0.04
	Prosopij2	30.6	0.507	0.60	0.08	2.706	17.02	2.88
	Prosopij4	81.8	2.889	19.42	2.64	-0.042	0.00	0.00
					2.82			2.97
Psidium	Psidium0	81.8	-0.067	19.42	0.06	0.001	0.00	0.00
	Psidium2	81.8	2.889	19.42	2.64	-0.042	0.00	0.00
					2.70			0.00
Salvadora	Salvodo0	59.6	0.070	3.11	0.06	0.194	23.87	0.56
	Salvodo1	1.0	0.039	0.01	0.00	-0.398	0.76	0.12
	Salvodo2	99.2	0.648	2.00	0.27	-0.409	0.80	0.13
	Salvodo4	24.3	-2.762	17.74	2.41	-1.535	5.48	0.93
	Salvodo5	54.2	-1.276	3.79	0.52	-4.227	41.55	7.04
					3.25			8.78
Tapinanthus	Tapinan0	0.8	0.002	0.01	0.00	0.010	0.41	0.00
	Tapinan1	0.8	-0.078	0.01	0.00	-0.422	0.41	0.07
					0.00			0.07
Ziziphium	Ziziphu0	87.8	0.127	7.24	0.18	0.100	4.53	0.14
	Ziziphu1	74.2	0.398	0.75	0.10	1.201	6.86	1.14
	Ziziphu2	80.4	0.418	1.28	0.17	-2.187	35.01	5.65
	Ziziphu3	86.5	-2.206	35.62	4.62	0.183	0.24	0.04
					5.07			6.97
Abutilon	Abutilo0	96.5	-0.007	0.19	0.00	0.007	0.22	0.00
	Abutilo1	96.5	0.289	0.19	0.03	-0.305	0.22	0.04
					0.03			0.04
Achyrocline	Achyran0	98.7	-0.023	2.36	0.01	0.012	0.61	0.00
	Achyran1	98.7	1.007	2.36	0.32	-0.513	0.61	0.10
					0.33			0.11
Aerva	Aerva0	96.5	-0.007	0.19	0.00	0.007	0.22	0.00
	Aerva1	96.5	0.289	0.19	0.03	-0.305	0.22	0.04
					0.03			0.04
Citralia	CItalic0	96.5	-0.007	0.19	0.00	0.007	0.22	0.00
	CItalic1	96.5	0.289	0.19	0.03	-0.305	0.22	0.04
					0.03			0.04
COccidentalis	COccide0	96.5	-0.007	0.19	0.00	0.007	0.22	0.00
	COccide1	96.5	0.289	0.19	0.03	-0.305	0.22	0.04
					0.03			0.04
Chrozop	Chrozop0	1.5	0.000	0.00	0.00	0.001	0.00	0.00
	Chrozop1	1.5	0.001	0.00	0.00	-0.010	0.00	0.00
					0.00			0.00
Citrullus	Citrull0	96.5	-0.007	0.19	0.00	0.007	0.22	0.00
	Citrull1	96.5	0.289	0.19	0.03	-0.305	0.22	0.04
					0.03			0.04
Curculigo	Curculi0	98.7	-0.023	2.36	0.01	0.012	0.61	0.00
	Curculi2	98.7	1.007	2.36	0.32	-0.513	0.61	0.10
					0.33			0.11
Cyperus	Cyperus0	98.7	-0.023	2.36	0.01	0.012	0.61	0.00
	Cyperus4	98.7	1.007	2.36	0.32	-0.513	0.61	0.10
					0.33			0.11
Dactyloctenium	Dactylo0	98.7	-0.023	2.36	0.01	0.012	0.61	0.00
	Dactylo3	98.7	1.007	2.36	0.32	-0.513	0.61	0.10
					0.33			0.11
Datura	Datura0	96.5	-0.007	0.19	0.00	0.007	0.22	0.00
	Datura1	96.5	0.289	0.19	0.03	-0.305	0.22	0.04
					0.03			0.04
Euphorbia	Euphorb0	56.8	-0.016	0.53	0.00	-0.002	0.01	0.00
	Euphorb1	56.8	0.333	0.53	0.07	0.050	0.01	0.00
					0.07			0.00
Fimbristylis	Fimbris0	98.7	-0.023	2.36	0.01	0.012	0.61	0.00
	Fimbris1	98.7	1.007	2.36	0.32	-0.513	0.61	0.10
					0.33			0.11
Heliotropium	Heliotr0	56.8	-0.016	0.53	0.00	-0.002	0.01	0.00
	Heliotr1	56.8	0.333	0.53	0.07	0.050	0.01	0.00
					0.07			0.00
LHastata	LHastat0	99.2	-0.031	2.00	0.01	0.019	0.80	0.01
	LHastat1	99.2	0.648	2.00	0.27	-0.409	0.80	0.13
					0.28			0.14
Panicum	Panicum0	33.2	-0.212	2.09	0.20	0.117	0.64	0.08
	Panicum1	15.1	0.139	0.36	0.04	-0.139	0.37	0.05

	Panicum2	2.7	0.103	0.13	0.02	-0.217	0.61	0.09
	Panicum3	6.7	0.044	0.06	0.01	-0.019	0.01	0.00
	Panicum4	4.9	0.143	0.39	0.05	0.090	0.15	0.02
					0.31			0.25
isetum	Pennise0	98.7	-0.023	2.36	0.01	0.012	0.61	0.00
	Pennise3	98.7	1.007	2.36	0.32	-0.513	0.61	0.10
					0.33			0.11
rgularia	Pergula0	11.2	-0.074	1.63	0.06	-0.107	3.44	0.15
	Pergula1	8.3	0.225	1.30	0.14	0.338	2.94	0.41
	Pergula2	0.9	0.098	0.02	0.00	0.221	0.11	0.02
	Pergula3	1.2	0.312	0.23	0.03	0.267	0.17	0.03
					0.23			0.60
nus	Ricinus0	98.7	-0.023	2.36	0.01	0.012	0.61	0.00
	Ricinus1	98.7	1.007	2.36	0.32	-0.513	0.61	0.10
					0.33			0.11
phrosia	Tephros0	0.9	-0.006	0.16	0.00	-0.004	0.07	0.00
	Tephros1	0.9	0.258	0.16	0.02	0.173	0.07	0.01
					0.02			0.01
umphet	Triumph0	82.9	0.113	55.02	0.17	-0.060	15.69	0.06
	Triumph1	82.9	-4.864	55.02	7.48	2.597	15.69	2.66
					7.66			2.72
a	Vitra0	98.7	-0.023	2.36	0.01	0.012	0.61	0.00
	Vitra3	98.7	1.007	2.36	0.32	-0.513	0.61	0.10
					0.33			0.11
oseq	basfond	91.3	-0.601	6.84	0.80	-0.188	0.67	0.10
	basvers	7.4	-0.083	0.07	0.01	-0.826	6.82	1.07
	mivers	2.4	0.007	0.00	0.00	-0.592	1.67	0.28
	versFaib	1.9	0.165	0.20	0.03	0.023	0.00	0.00
	versFort	1.9	0.235	0.26	0.04	0.320	0.49	0.08
	plateau	34.6	0.137	2.71	0.15	0.196	5.56	0.39
					1.02			1.92
urage	faibleG	2.0	0.231	0.25	0.03	0.149	0.11	0.02
	moyG	10.3	-0.499	3.92	0.47	-0.599	5.66	0.85
	ACfortG	19.5	0.146	1.62	0.13	0.159	1.93	0.19
	fortG	21.6	0.268	2.70	0.27	-0.110	0.46	0.06
	moyL	93.1	-1.189	10.35	1.34	0.593	2.57	0.42
	fortGL	1.3	0.053	0.01	0.00	-0.095	0.04	0.01
					2.25			1.53
ropi	peumodif	39.5	-1.098	12.05	1.52	-1.563	24.41	3.85
	modif	32.2	0.127	2.57	0.14	-0.008	0.01	0.00
	tresmodif	39.1	0.073	0.23	0.02	0.497	10.34	1.26
					1.68			5.11
AL				100.00			100.00	

Annexe n°7 : Statistiques descriptives des variables du système d'élevage

STATISTIQUES DESCRIPTIVES

04/08/1998

05:06:27

C:\LTDM\FAC87\VIRGIN~1\ELEVEUR3.WST (205 individus 17 variables)

Variables qualitatives : ETHNIE, CHEPTEL, EFFECTIF, CONFIAGE, PENSION,  
DIVAGATION, BERGER, RESIDENCE, TYPE\_PTS\_D,  
CHEF\_OUADI, AGRICOLE, ALIMENTATI, PRELEV,  
COMMERCE, APROPRI, EXPLOITATI, ORIGINE,

NOMBRE D'INDIVIDUS SELECTIONNES : 205

Effectif pris en compte : 205

VARIABLES QUALITATIVES

VARIABLE : ETHNIE

Modalité	Effectif	
	Id	Nombre %
1.00	38	18.54
2.00	30	14.63
3.00	28	13.66
4.00	39	19.02
5.00	31	15.12
6.00	21	10.24
7.00	18	8.78
Total (7)	205	100.00

VARIABLE : CHEPTEL

Modalité	Effectif	
	Id	Nombre %
1.00	11	5.37
2.00	16	7.80
3.00	6	2.93
4.00	42	20.49
5.00	65	31.71
6.00	46	22.44
7.00	19	9.27
Total (7)	205	100.00

VARIABLE : EFFECTIF

Modalité	Effectif	
	Id	Nombre %
1.00	106	51.71
2.00	50	24.39
3.00	38	18.54
4.00	11	5.37
Total (4)	205	100.00

VARIABLE : CONFIAGE

Modalité	Effectif	
	Id	Nombre %
0.00	114	55.61
1.00	10	4.88
2.00	16	7.80
3.00	29	14.15
4.00	28	13.66
5.00	8	3.90
Total (6)	205	100.00

VARIABLE : PENSION

Modalité	Effectif		%
	Id	Nombre	
0.00	153	74.63	
1.00	19	9.27	
2.00	22	10.73	
3.00	11	5.37	
Total (4)		205	100.00

VARIABLE : DIVAGATION

Modalité	Effectif		%
	Id	Nombre	
0.00	117	57.07	
1.00	37	18.05	
2.00	9	4.39	
3.00	36	17.56	
4.00	6	2.93	
Total (5)		205	100.00

VARIABLE : BERGER

Modalité	Effectif		%
	Id	Nombre	
0.00	17	8.29	
1.00	188	91.71	
Total (2)		205	100.00

VARIABLE : RESIDENCE

Modalité	Effectif		%
	Id	Nombre	
0.00	10	4.88	
1.00	43	20.98	
2.00	41	20.00	
3.00	22	10.73	
4.00	43	20.98	
5.00	23	11.22	
6.00	23	11.22	
Total (7)		205	100.00

VARIABLE : TYPE\_PTS\_D

Modalité	Effectif		%
	Id	Nombre	
1.00	137	66.83	
2.00	2	0.98	
3.00	48	23.41	
4.00	18	8.78	
Total (4)		205	100.00

VARIABLE : CHEF\_OUADI

Modalité	Effectif		%
	Id	Nombre	
0.00	28	13.66	
1.00	46	22.44	
2.00	42	20.49	
3.00	14	6.83	
4.00	75	36.59	

Total (5) 205 100.00

VARIABLE : AGRICOLE

Modalité	Effectif		%
	Id	Nombre	
0.00	13	6.34	
1.00	62	30.24	
2.00	118	57.56	
3.00	12	5.85	
Total (4)		205	100.00

VARIABLE : ALIMENTATI

Modalité	Effectif		%
	Id	Nombre	
1.00	18	8.78	
2.00	62	30.24	
3.00	60	29.27	
4.00	17	8.29	
5.00	48	23.41	
Total (5)		205	100.00

VARIABLE : PRELEV

Modalité	Effectif		%
	Id	Nombre	
0.00	62	30.24	
1.00	23	11.22	
2.00	55	26.83	
3.00	65	31.71	
Total (4)		205	100.00

VARIABLE : COMMERCE

Modalité	Effectif		%
	Id	Nombre	
0.00	2	0.98	
1.00	117	57.07	
2.00	74	36.10	
3.00	12	5.85	
Total (4)		205	100.00

VARIABLE : APROPRI

Modalité	Effectif		%
	Id	Nombre	
0.00	39	19.02	
1.00	128	62.44	
2.00	6	2.93	
3.00	14	6.83	
4.00	12	5.85	
5.00	6	2.93	
Total (6)		205	100.00

VARIABLE : EXPLOITATI

Modalité	Effectif		%
	Id	Nombre	
0.00	47	22.93	

1.00	98	47.80
2.00	30	14.63
3.00	30	14.63
-----		
Total (4)	205	100.00

VARIABLE : ORIGINE

Modalité	Effectif	
	Id	Nombre %
-----		
1.00	120	58.54
2.00	37	18.05
3.00	25	12.20
4.00	23	11.22
-----		
Total (4)	205	100.00

# Annexe n°8 : Analyse factorielle des correspondances multiples sur la totalité des variables définissant système d'élevage

ANALYSE DES CORRESPONDANCES MULTIPLES 04/08/1998 05:11:50

C:\LTDM\FAC87\VIRGIN~1\ELEVEUR3.WST (205 individus 15 variables)

NOMBRE D'INDIVIDUS ACTIFS : 205  
 NOMBRE D'INDIVIDUS SUPPLEMENTAIRES : 0

	VALEUR PROPRE	%	% CUMULE	HISTOGRAMME
001	0.371	10.510	10.510	=====
002	0.204	5.788	16.297	=====
003	0.168	4.767	21.065	=====
004	0.140	3.963	25.028	=====
005	0.130	3.682	28.710	=====
006	0.123	3.477	32.187	=====
007	0.121	3.418	35.605	=====
008	0.113	3.200	38.805	=====
009	0.108	3.063	41.868	=====
010	0.103	2.926	44.795	=====
011	0.098	2.779	47.573	=====
012	0.096	2.729	50.302	=====
013	0.093	2.639	52.941	=====
014	0.088	2.491	55.432	=====
015	0.084	2.374	57.806	=====
016	0.081	2.286	60.092	=====
017	0.078	2.207	62.299	=====
018	0.074	2.104	64.403	=====
019	0.073	2.053	66.457	=====
020	0.069	1.956	68.413	=====
TOTAL	3.533			

## COORDONNEES DES VECTEURS PROPRES

		FACTEUR 1	FACTEUR 2	FACTEUR 3	FACTEUR 4	FACTEUR 5
CHEPTEL	mixbdpr	-0.896	1.814	-2.810	1.667	-3.661
	mixbpr	-0.047	2.659	-0.936	-0.325	-2.918
	mixdpr	-1.667	2.383	-1.494	0.517	-0.298
	bpr	0.561	1.600	1.581	-0.575	0.347
	prb	0.455	-0.519	0.278	-0.748	0.587
	pr	0.498	-1.998	-1.341	-0.235	0.436
	cpr	-2.916	-0.967	1.688	3.546	0.837
EFFECTIF	anim1	0.422	-1.095	-0.897	0.001	0.109
	anim2	-0.820	0.218	1.311	1.029	-0.327
	anim3	0.259	2.177	0.964	-0.446	0.788
	anim4	-1.233	2.038	-0.643	-3.142	-2.292
CONFIAGE	CONO	0.003	-1.044	0.511	-0.343	0.541
	CONd	-0.572	1.051	-0.282	3.030	-0.090
	CONdaut	0.424	0.469	-1.614	1.622	-0.456
	CONdbpr	-0.258	2.782	-1.007	0.799	-1.314
	CONbaut	0.088	1.340	0.190	-1.020	-0.379
	CONpr	0.456	-2.142	-0.711	-1.471	-0.598
PENSION	PEN0	0.264	0.229	-0.458	0.499	-0.022
	PENgr	-1.464	0.095	3.411	1.505	1.459
	PENpr	0.336	-1.550	0.682	-1.503	-1.653
	PENc	-1.818	-0.254	-0.882	-6.541	1.097
DIVAGATION	DIVO	-0.629	0.164	0.025	-0.152	0.515
	DIVpr	0.741	-0.481	-1.304	1.231	-0.392
	DIVbpr	-0.198	0.468	-0.296	-0.538	-0.814
	DIVc	1.294	-0.768	1.346	-0.673	-0.890
	DIVax	0.228	3.668	-0.088	0.220	-1.056
BERGER	BER0	1.101	-2.202	-1.387	1.203	1.314
	BER1	-0.100	0.199	0.125	-0.109	-0.119
TYPE_PTS_D	PT	0.691	-0.396	0.184	-0.174	0.457
	PC	0.085	1.604	-2.513	-0.555	-3.885
	PTC	-0.871	1.189	-1.020	-0.743	-0.739
	PAUT	-2.943	-0.336	1.599	3.364	-1.079
CHEF_QUADI	CHEFO	0.697	-1.983	-1.126	1.129	-3.658
	CHEFM	-0.353	0.744	-1.396	-0.650	0.446
	CHEFD	0.419	-1.159	-0.380	-0.550	1.683
	CHEFOMD	0.202	1.957	0.497	2.111	-0.934
	CHEFMD	-0.316	0.568	1.396	-0.109	0.324
AGRICOLE	PASAG	-3.788	-1.718	4.160	3.546	0.365
	fourag	-1.316	-0.066	-1.915	-1.564	0.206
	palfour	0.964	0.139	0.420	0.450	0.010
	palfouraf	1.420	0.834	1.261	-0.188	-1.553
ALIMENTATI	AOIc	0.619	-2.596	-0.627	-1.565	-0.379
	AOIa	-1.582	0.306	-0.722	0.786	-0.862
	AOIac	0.718	0.693	0.977	-1.445	0.447
	nAOIa	-0.706	-0.914	-1.558	1.330	0.364
	nAOIac	1.165	0.036	0.499	0.907	0.569

PRELEV	PRELO	-1.945	-0.372	-0.603	0.489	-0.681
	PRELE	0.454	0.296	-1.956	1.315	0.120
	PRELR	0.540	0.286	0.057	-1.057	0.916
	PRELRE	1.237	0.008	1.219	-0.038	-0.169
COMMERCE	COMO	-0.350	0.334	-3.070	3.839	-10.388
	COMAP	1.046	0.205	0.714	0.093	-0.013
	COMA	-1.798	-0.060	-0.657	-0.571	0.139
	COMAUT	0.946	-1.681	-2.404	1.970	0.996
APROPRI	OUAO	-2.577	-1.080	0.859	-1.628	0.407
	OUAH	0.523	0.881	-0.096	0.345	-0.097
	OUAU	0.490	1.928	1.146	0.443	-1.034
	OUID	0.249	-0.670	-2.592	1.745	4.969
	OUIAC	1.366	-4.085	-0.134	-0.283	-3.104
	OUIHC	1.786	-3.962	1.628	-0.716	-4.918
EXPLOITATI	EXPL0	-2.490	-0.751	0.392	-1.094	0.050
	EXPLU	0.560	0.987	-0.491	0.038	0.356
	EXPLF	0.715	0.267	0.180	1.419	1.733
	EXPLM	1.355	-2.315	0.809	0.173	-2.976
ORIGINE	acttrad	0.055	0.428	-0.139	-0.526	-0.649
	actseche	-1.080	-1.363	1.995	-0.084	-0.079
	actprojet	1.147	0.392	0.324	0.375	0.209
	actaban	0.203	-0.469	-2.834	2.473	3.285

### 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			
		QLT	COORD	COS2	CTR	COORD	COS2	CTR	COORD	COS2	CTR		
CHEPTEL	mixbdpr	25.1	-0.546	1.69	0.29	0.820	3.82	1.18	-1.153	7.54	2.82		
	mixbpr	23.0	-0.029	0.01	0.00	1.203	12.24	3.68	-0.384	1.25	0.46		
	mixdpr	7.9	-1.016	3.11	0.54	1.078	3.50	1.11	-0.613	1.13	0.44		
	bpr	29.0	0.342	3.01	0.43	0.724	13.50	3.50	0.649	10.85	3.42		
	prb	12.5	0.277	3.57	0.44	-0.235	2.56	0.57	0.114	0.60	0.16		
	pr	36.0	0.303	2.66	0.37	-0.904	23.62	5.97	-0.551	8.77	2.69		
	cpr	58.0	-1.777	32.25	5.25	-0.437	1.95	0.58	0.693	4.90	1.76		
						7.32		16.58			11.75		
EFFECTIF	anim1	48.0	0.257	7.08	0.61	-0.495	26.24	4.13	-0.368	14.52	2.77		
	anim2	22.9	-0.500	8.05	1.09	0.099	0.31	0.08	0.538	9.33	2.79		
	anim3	28.7	0.158	0.56	0.08	0.984	22.05	5.86	0.396	3.57	1.15		
	anim4	20.1	-0.751	3.20	0.54	0.922	4.82	1.49	-0.264	0.40	0.15		
						2.33		11.55			6.87		
CONFIAGE	CON0	40.3	0.002	0.00	0.00	-0.472	27.94	4.04	0.210	5.51	0.97		
	CONd	8.4	-0.349	0.62	0.11	0.475	1.16	0.36	-0.116	0.07	0.03		
	CONdaut	8.0	0.259	0.57	0.09	0.212	0.38	0.11	-0.663	3.72	1.36		
	CONdbpr	34.5	-0.157	0.41	0.06	1.258	26.08	7.30	-0.413	2.82	0.96		
	CONbaut	8.6	0.054	0.05	0.01	0.606	5.81	1.64	0.078	0.10	0.03		
	CONpr	5.9	0.278	0.31	0.05	-0.969	3.81	1.19	-0.292	0.35	0.13		
						0.32		14.64			3.47		
PENSION	PEN0	31.5	0.161	7.62	0.35	0.104	3.17	0.26	-0.188	10.40	1.04		
	PENgr	34.2	-0.892	8.12	1.32	0.043	0.02	0.01	1.400	20.02	7.19		
	PENpr	15.4	0.205	0.51	0.08	-0.701	5.91	1.72	0.280	0.94	0.33		
	PENc	42.6	-1.108	6.96	1.18	-0.115	0.07	0.02	-0.362	0.74	0.28		
					2.93		2.01			8.84			
DIVAGATION	DIVO	25.3	-0.383	19.54	1.51	0.074	0.73	0.10	0.010	0.01	0.00		
	DIVpr	17.0	0.452	4.49	0.66	-0.217	1.04	0.28	-0.535	6.31	2.05		
	DIVbpr	0.9	-0.120	0.07	0.01	0.212	0.21	0.06	-0.121	0.07	0.03		
	DIVc	25.9	0.789	13.25	1.96	-0.347	2.57	0.69	0.553	6.50	2.12		
	DIVax	8.8	0.139	0.06	0.01	1.659	8.30	2.63	-0.036	0.00	0.00		
					4.15		3.76			4.20			
BERGER	BER0	19.8	0.671	4.07	0.67	-0.996	8.96	2.68	-0.569	2.93	1.06		
	BER1	19.8	-0.061	4.07	0.06	0.090	8.96	0.24	0.051	2.93	0.10		
					0.73		2.92			1.16			
TYPE_PTS_D	PT	49.6	0.421	35.67	2.12	-0.179	6.46	0.70	0.075	1.15	0.15		
	PC	3.5	0.052	0.00	0.00	0.725	0.52	0.17	-1.031	1.05	0.41		
	PTC	27.3	-0.531	8.61	1.18	0.538	8.84	2.21	-0.419	5.36	1.62		
	PAUT	52.0	-1.793	30.96	5.07	-0.152	0.22	0.07	0.656	4.14	1.50		
					8.38		3.14			3.68			
CHEF_OUADI	CHEFO	49.3	0.425	2.86	0.44	-0.897	12.72	3.58	-0.462	3.38	1.15		
	CHEFM	16.6	-0.215	1.34	0.19	0.337	3.28	0.83	-0.573	9.49	2.91		
	CHEFD	20.0	0.256	1.68	0.24	-0.524	7.08	1.84	-0.156	0.63	0.20		
	CHEFOMD	11.6	0.123	0.11	0.02	0.885	5.74	1.74	0.204	0.31	0.11		
	CHEFMD	25.8	-0.193	2.14	0.24	0.257	3.80	0.79	0.573	18.94	4.75		
					1.13		8.78			9.13			
AGRICOLE	PASAG	71.9	-2.308	36.07	6.06	-0.777	4.09	1.25	1.707	19.73	7.31		
	fourag	69.8	-0.802	27.88	3.49	-0.030	0.04	0.01	-0.786	26.77	7.39		
	palfour	55.2	0.588	46.83	3.57	0.063	0.54	0.07	0.172	4.02	0.68		
	palfouraf	9.2	0.866	4.66	0.79	0.377	0.88	0.27	0.517	1.66	0.62		



				13.91				1.60		16.00	
ALIMENTATI	AOIc	18.7	0.377	1.37	0.22	-1.174	13.26	3.94	-0.257	0.64	0.23
	AOIa	52.9	-0.964	40.32	5.05	0.138	0.83	0.19	-0.296	3.81	1.05
	AOIac	31.8	0.437	7.91	1.00	0.313	4.06	0.94	0.401	6.65	1.86
	nAOIa	9.3	-0.430	1.67	0.28	-0.413	1.54	0.46	-0.639	3.70	1.34
	nAOIac	21.5	0.710	15.41	2.12	0.016	0.01	0.00	0.205	1.28	0.39
					8.67			5.53			4.87
PRELEV	PRELO	68.9	-1.185	60.92	7.63	-0.168	1.22	0.28	-0.247	2.66	0.73
	PRELE	12.4	0.277	0.97	0.15	0.134	0.23	0.07	-0.803	8.14	2.86
	PRELR	14.4	0.329	3.98	0.52	0.129	0.61	0.15	0.023	0.02	0.01
	PRELRE	38.2	0.754	26.40	3.24	0.004	0.00	0.00	0.500	11.63	3.14
					11.54			0.49			6.74
COMMERCE	COMO	17.5	-0.213	0.04	0.01	0.151	0.02	0.01	-1.260	1.56	0.61
	COMAP	66.8	0.638	54.04	4.16	0.093	1.14	0.16	0.293	11.43	1.94
	COMA	74.7	-1.096	67.81	7.78	-0.027	0.04	0.01	-0.270	4.10	1.04
	COMAUT	15.9	0.576	2.06	0.35	-0.760	3.59	1.10	-0.987	6.05	2.25
					12.30			1.28			5.85
APROPRI	OUAO	75.7	-1.570	57.93	8.42	-0.488	5.60	1.48	0.353	2.92	0.94
	OUAH	46.5	0.319	16.90	1.14	0.398	26.36	3.23	-0.039	0.26	0.04
	OUAa	3.7	0.298	0.27	0.05	0.872	2.29	0.73	0.470	0.67	0.26
	OUAAD	35.8	0.152	0.17	0.03	-0.303	0.67	0.20	-1.064	8.30	3.06
	OUAAC	33.4	0.832	4.31	0.73	-1.847	21.22	6.51	-0.055	0.02	0.01
	OUAHC	24.3	1.088	3.57	0.62	-1.792	9.68	3.06	0.668	1.35	0.52
					10.99			15.21			4.81
EXPLOITATI	EXPLO	77.7	-1.517	68.46	9.47	-0.340	3.43	0.86	0.161	0.77	0.23
	EXPLU	34.2	0.341	10.67	1.00	0.446	18.24	3.10	-0.201	3.71	0.77
	EXPLF	15.1	0.436	3.26	0.50	0.121	0.25	0.07	0.074	0.09	0.03
	EXPLM	52.2	0.826	11.69	1.79	-1.047	18.78	5.23	0.332	1.89	0.64
					12.76			9.26			1.67
ORIGINE	acttrad	19.1	0.034	0.16	0.01	0.194	5.30	0.72	-0.057	0.46	0.08
	actseche	32.7	-0.658	9.54	1.40	-0.616	8.36	2.23	0.819	14.76	4.79
	actprojet	7.8	0.699	6.79	1.07	0.177	0.44	0.12	0.133	0.25	0.09
	actaban	46.4	0.124	0.19	0.03	-0.212	0.57	0.16	-1.163	17.10	6.01
					2.52			3.24			10.96
TOTAL					100.00			100.00			100.00

VARIABLES ACTIVES		FACTEUR 04				FACTEUR 05			
		QLT	COORD	COS2	CTR	COORD	COS2	CTR	
CHEPTEL	mixbdpr	25.1	0.624	2.21	0.99	-1.320	9.89	4.79	
	mixbpr	23.0	-0.122	0.13	0.05	-1.052	9.38	4.43	
	mixdpr	7.9	0.193	0.11	0.05	-0.107	0.03	0.02	
	bpr	29.0	-0.215	1.19	0.45	0.125	0.40	0.16	
	prb	12.5	-0.280	3.64	1.18	0.212	2.08	0.73	
	pr	36.0	-0.088	0.22	0.08	0.157	0.72	0.28	
	cpr	58.0	1.327	17.99	7.77	0.302	0.93	0.43	
					10.59			10.85	
EFFECTIF	anim1	48.0	0.000	0.00	0.00	0.039	0.17	0.04	
	anim2	22.9	0.385	4.78	1.72	-0.118	0.45	0.17	
	anim3	28.7	-0.167	0.63	0.25	0.284	1.84	0.77	
	anim4	20.1	-1.176	7.84	3.53	-0.827	3.88	1.88	
					5.50			2.86	
CONFIAGE	CONO	40.3	-0.128	2.06	0.44	0.195	4.77	1.09	
	CONd	8.4	1.134	6.59	2.99	-0.032	0.01	0.00	
	CONdaut	8.0	0.607	3.12	1.37	-0.164	0.23	0.11	
	CONdbpr	34.5	0.299	1.47	0.60	-0.474	3.70	1.63	
	CONbaut	8.6	-0.382	2.30	0.95	-0.137	0.30	0.13	
	CONpr	5.9	-0.550	1.23	0.56	-0.216	0.19	0.09	
					6.90			3.05	
PENSION	PENO	31.5	0.187	10.28	1.24	-0.008	0.02	0.00	
	PENgr	34.2	0.563	3.24	1.40	0.526	2.83	1.31	
	PENpr	15.4	-0.562	3.80	1.62	-0.596	4.28	1.96	
	PENc	42.6	-2.448	33.97	15.30	0.396	0.89	0.43	
					19.56			3.70	
DIVAGATION	DIVO	25.3	-0.057	0.43	0.09	0.186	4.58	1.01	
	DIVpr	17.0	0.461	4.67	1.82	-0.141	0.44	0.18	
	DIVbpr	0.9	-0.201	0.19	0.08	-0.294	0.40	0.19	
	DIVc	25.9	-0.252	1.35	0.53	-0.321	2.20	0.93	
	DIVax	8.8	0.082	0.02	0.01	-0.381	0.44	0.22	
					2.54			2.53	
BERGER	BERO	19.8	0.450	1.83	0.80	0.474	2.03	0.96	
	BER1	19.8	-0.041	1.83	0.07	-0.043	2.03	0.09	
					0.87			1.04	
TYPE_PTS_D	PT	49.6	-0.065	0.85	0.13	0.165	5.48	0.93	
	PC	3.5	-0.208	0.04	0.02	-1.401	1.93	0.98	
	PTC	27.3	-0.278	2.36	0.86	-0.267	2.17	0.85	
	PAUT	52.0	1.259	15.26	6.63	-0.389	1.46	0.68	
					7.64			3.45	
CHEF_OUADI	CHEFO	49.3	0.423	2.83	1.16	-1.319	27.54	12.18	
	CHEFM	16.6	-0.243	1.71	0.63	0.161	0.75	0.30	
	CHEFD	20.0	-0.206	1.09	0.41	0.607	9.50	3.87	
	CHEFOMD	11.6	0.790	4.57	2.03	-0.337	0.83	0.40	
	CHEFMD	25.8	-0.041	0.10	0.03	0.117	0.79	0.26	
					4.26			17.00	

AGRICOLE	PASAG	71.9	1.327	11.92	5.32	0.132	0.12	0.06	
	fourag	69.8	-0.585	14.85	4.93	0.074	0.24	0.09	
	palfour	55.2	0.168	3.85	0.78	0.003	0.00	0.00	
	palfouraf	9.2	-0.071	0.03	0.01	-0.560	1.95	0.94	
ALIMENTATI					11.04			1.08	
	AOIc	18.7	-0.586	3.30	1.43	-0.137	0.18	0.08	
	AOIa	52.9	0.294	3.75	1.25	-0.311	4.20	1.50	
	AOIac	31.8	-0.541	12.10	4.07	0.161	1.07	0.39	
	nAOIa	9.3	0.498	2.24	0.98	0.131	0.16	0.07	
PRELEV	nAOIac	21.5	0.339	3.52	1.28	0.205	1.29	0.51	
					9.01			2.55	
	PRELO	68.9	0.183	1.45	0.48	-0.245	2.61	0.93	
	PRELE	12.4	0.492	3.06	1.29	0.043	0.02	0.01	
	PRELR	14.4	-0.395	5.73	2.00	0.331	4.01	1.50	
COMMERCE	PRELRE	38.2	-0.014	0.01	0.00	-0.061	0.17	0.06	
					3.78			2.51	
	COMO	17.5	1.437	2.03	0.96	-3.747	13.83	7.02	
	COMAP	66.8	0.035	0.16	0.03	-0.005	0.00	0.00	
	COMA	74.7	-0.214	2.58	0.78	0.050	0.14	0.05	
APROPRI	COMAUT	15.9	0.737	3.38	1.51	0.359	0.80	0.39	
					3.29			7.45	
	OUAO	75.7	-0.609	8.72	3.36	0.147	0.51	0.21	
	OUAH	46.5	0.129	2.76	0.49	-0.035	0.21	0.04	
	OUA	3.7	0.166	0.08	0.04	-0.373	0.42	0.21	
EXPLOITATI	OUA	35.8	0.653	3.13	1.39	1.792	23.55	11.24	
	OUA	33.4	-0.106	0.07	0.03	-1.120	7.79	3.76	
	OUAHC	24.3	-0.268	0.22	0.10	-1.774	9.49	4.72	
					5.41			20.18	
	EXPLO	77.7	-0.410	4.99	1.83	0.018	0.01	0.00	
ORIGINE	EXPLO	34.2	0.014	0.02	0.00	0.129	1.51	0.40	
	EXPLO	15.1	0.531	4.83	1.96	0.625	6.70	2.93	
	EXPLO	52.2	0.065	0.07	0.03	-1.073	19.75	8.64	
					3.83			11.98	
	acttrad	19.1	-0.197	5.47	1.08	-0.234	7.73	1.64	
TOTAL	actseche	32.7	-0.031	0.02	0.01	-0.029	0.02	0.01	
	actprojet	7.8	0.140	0.27	0.11	0.175	0.08	0.04	
	actaban	46.4	0.925	10.82	4.57	1.185	17.74	8.07	
					5.78			9.76	
					100.00			100.00	

SUPPLEMENTAIRES		FACTEUR 01		FACTEUR 02		FACTEUR 03		FACTEUR 04		
	QLT	COORD	COS2	COORD	COS2	COORD	COS2	COORD	COS2	
ETHNIE	daza	25.2	-0.587	7.85	0.164	0.61	-0.775	13.68	0.269	1.65
	autgor	8.0	-0.504	4.35	-0.149	0.38	-0.125	0.27	-0.406	2.83
	kanemb	18.1	-0.091	0.13	0.732	8.49	0.330	1.72	-0.683	7.39
	haddad	17.2	0.622	9.08	-0.387	5.52	-0.256	1.54	0.305	2.18
	koumsa	16.7	0.695	8.62	0.196	0.68	0.381	2.59	0.163	0.47
	kreda	6.1	0.078	0.07	-0.188	0.40	0.516	3.04	-0.430	2.11
	autre	13.9	-0.415	1.66	-0.517	2.57	0.627	3.79	0.733	5.17
	RESO	46.9	-2.149	23.67	-0.911	4.25	1.598	13.10	0.967	4.80
	Ntioma	45.0	-0.783	16.29	0.254	1.71	-0.931	23.02	0.179	0.85
	Kola	21.1	0.499	6.23	0.695	12.07	0.308	2.37	-0.096	0.23
RESIDENCE	Toufou	11.2	0.720	6.23	-0.221	0.59	0.512	3.15	-0.230	0.64
	Mampal	34.6	0.742	14.63	-0.345	3.17	0.291	2.25	0.176	0.82
	Nokou	33.0	0.580	4.25	-0.389	1.91	-0.664	5.57	0.618	4.83
	Mechime	39.6	-1.148	16.65	-0.071	0.06	0.127	0.21	-1.311	21.72

SUPPLEMENTAIRES		FACTEUR 05		
	QLT	COORD	COS2	
ETHNIE	daza	25.2	-0.246	1.37
	autgor	8.0	0.114	0.22
	kanemb	18.1	0.152	0.37
	haddad	17.2	0.198	0.92
	koumsa	16.7	-0.495	4.37
	kreda	6.1	0.204	0.47
	autre	13.9	0.278	0.74
	RESO	46.9	0.459	1.08
	Ntioma	45.0	-0.343	3.12
	Kola	21.1	0.089	0.20
RESIDENCE	Toufou	11.2	0.220	0.58
	Mampal	34.6	-0.719	13.71
	Nokou	33.0	1.141	16.45
	Mechime	39.6	0.274	0.95

## **RESUME : PRATIQUES PASTORALES**

Au Sahel, la réduction des pluies des dernières années s'est traduite par une descente des isohyètes vers le sud, cause d'une diminution des parcours utiles.

Au Kanem, la diversité floristique est assurée par les ouadis où le bilan hydrique est plus favorable. En effet, c'est au sein de ces dépressions que les populations locales s'approvisionnent en ligneux et pratiquent une agriculture vivrière. Les éleveurs se fixent donc près de ces sites tout en modifiant leur circuit de transhumance et la composition de leur cheptel. Les ouadis subissent donc une forte pression génératrice de conflits.

Les propositions d'une gestion agropastorale durable dépendront de l'environnement et de son évolution, des pratiques des sociétés pastorales et des potentialités et contraintes des ouadis.

Mots clés : sécheresse, ressources fourragères ligneuses, pratiques pastorales, ouadis.

## **ABSTRACT : PASTORAL PRACTICES**

The reduction of rains during the last years in the Sahel is expressed by isohyets descending to the south. This entails a reduction of useful rangelands.

The water table outcrops in the wadis and protects the floristic diversity in Kanem. Indeed, the people take in wood and cultivate in these middles. Cattle breeders stabilize themselves near these bases, changing their route of transhumance and the composition of their livestock. The wadis subject to a high pressure and is originally a lot of conflicts.

The agropastoral management will depend on the environment and his evolution, pastoral practices and potentialities of wadis.

Key words : dryness, woody fodder resources, pastoral practices, wadis.