

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT  
RURAL ET DE L'EAU

REPUBLIQUE DU MALI  
-----  
Un Peuple - Un But - Une Foi  
-----

**ETUDE ENVIRONNEMENTALE DE  
LA ZONE DE L'OFFICE DU NIGER**

---

**Aspects Ecologiques**

Dr. Lassine DIARRA  
IER - Octobre 1998

Financement  
Coopération Néerlandaise

# SOMMAIRE

Pages

## PREMIERE PARTIE: LA VEGETATION DE LA ZONE DE L'ETUDE

INTRODUCTION	5
I. DEMARCHE METHODOLOGIQUE	5
1.1. Actualisation des données sur les pâturages	5
1.1.1. Echantillonnage des sites	5
1.1.2. Description du tapis herbacé des parcours naturels	6
1.1.3. Description du peuplement ligneux	6
1.1.4. Estimation des résidus de récolte	6
1.1.5. Cartographie de la végétation	7
1.1.6. Estimation de la capacité de charge	7
1.2. Inventaire des espèces introduites	8
1.3. Evaluation de l'impact des aménagements sur la végétation	9
II. RESULTATS	10
2.1. Description de l'environnement agro-écologique	10
2.2. Description des principaux groupements végétaux	11
2.2.1. Généralités	11
2.2.2. Etat des groupements végétaux	11
2.2.3. Etat actuel	15
2.2.4. Production des groupements végétaux	17
2.2.5. Utilisation des ressources végétales dans la zone d'étude	19
2.2.6. Impact des aménagements sur la végétation	22
2.2.7. Importance des végétaux flottants	34
2.2.8. Inventaire des espèces forestières introduites	35
III. CONCLUSION	35
BIBLIOGRAPHIE	37
ANNEXES	39

## **DEUXIEME PARTIE: ETUDE DE L'AVIFAUNE**

<b>I. INTRODUCTION</b>	<b>46</b>
1.1. Cadre de l'étude	46
1.2. Objectifs de l'étude	47
1.3. Démarche méthodologique	47
1.3.1. Compréhension du mandat	47
1.3.2. Préparation de l'étude terrain	47
1.3.3. Recherche documentaire	47
1.3.4. Enquêtes de terrain	48
<b>II. L'AVIFAUNE DE LA ZONE DE L'OFFICE DU NIGER</b>	<b>48</b>
2.1. Identification des principales espèces	48
2.2. Evolution de la distribution spatio-temporelle en fonction des crues et des cultures	51
2.3. Comportement alimentaire des principaux prédateurs et des dégâts causés aux cultures notamment le riz	53
<b>III. LES HABITATS DE L'AVIFAUNE DE LA ZONE OFFICE DU NIGER</b>	<b>54</b>
3.1. Sols et végétation	54
3.2. Relief	54
3.3. Abris	54
3.4. Eau	55
3.5. Qualité de l'habitat	56
<b>IV. IMPACT DES OISEAUX SUR LES PRODUCTIONS AGRICOLES</b>	<b>56</b>
4.1. Impacts directs	56
4.1.1. Impacts positifs	56
4.1.2. Impacts négatifs	57
4.2. Impacts indirects	59
<b>V. IMPACT DES AMENAGEMENTS SUR L'AVIFAUNE</b>	<b>59</b>
5.1. Impacts directs	59
5.1.1. Impacts positifs	59
5.1.2. Impacts négatifs	59
5.2. Impacts indirects	60
5.2.1. Impacts positifs	60
5.2.2. Impacts négatifs	60

VI. PROPOSITIONS D'ACTIONS D'ATTENUATION DES IMPACTS	61
6.1. Atténuation des impacts négatifs	61
6.2. Amélioration des effets positifs	65
CONCLUSIONS	65

### **TROISIEME PARTIE: ETUDE DE L'ICHTYOFAUNE**

INTRODUCTION	68
I. DESCRIPTION DES CONDITIONS PHYSIQUES DE CROISSANCE ET DE REPRODUCTION DES POISSONS	68
II. ESTIMATION DES CAPTURES DE POISSONS	68
III. ESPECES PRESENTES DANS LES CAPTURES	70
IV. EFFORTS DE PECHE	73
V. IMPACT DES AMENAGEMENTS ET DES PESTICIDES SUR LES POISSONS	73
ANNEXES	76

# *Première partie*

## *La végétation de la zone d'étude*

### **Introduction**

L'office du Niger produit annuellement plus de 200 000 tonnes de paddy et environ 30 000 tonnes de sucre. La zone irriguée couvre 67 000 hectares ( 50 000 ha de paddy, 5000 ha de canne à sucre et 12 000 ha de hors casiers). L'essentiel de l'irrigation est donc pour le riz, mais les cultures maraîchères , plus récentes , prennent de l'importance, de même que la pisciculture.

L'eau joue un rôle important dans la dynamique actuelle du milieu. Son accumulation joue sur le milieu humain, l'écologie de la végétation, des poissons, des oiseaux etc..

L'étude environnementale se propose d'évaluer les impacts actuels et futures des aménagements hydro-agricoles sur les ressources naturelles et de contribuer également au développement d'une politique environnementale pour la gestion de l'ON.

Le rapport final qui suit , et relatif aux aspects écologiques, fait la synthèse des travaux menés pendant un an dans la zone de l'ON ; il s'appuie sur de nombreux documents techniques notamment ceux du CIPEA, du PPS, du PIRT et du PIRL. Il comprend trois grandes parties. La première, relative à la végétation , aborde de nombreux points parmi lesquels la dynamique de la végétation, l'importance des végétaux flottants et le bilan des espèces introduites dans la zone de l'ON. La deuxième partie traite de l'avifaune de la zone de l'ON, insiste notamment sur les dégâts causés aux cultures par les oiseaux.. La troisième partie concerne la pêche à l'ON ; elle donne des informations sur les captures , la durabilité de la pêche , l'influence des pesticides sur les poissons.

Après une présentation des méthodes d'études, le rapport présente les résultats obtenus. Des informations sont fournies sur l'impact des aménagements de l'ON sur l'environnement avant de faire des propositions d'actions pour le futur.

### **1. Démarche méthodologique**

#### **1.1. Actualisation des données sur les pâturages**

##### **1.1.1. Echantillonnage des sites**

Dans la zone d'étude, les études effectuées par le CIPEA ont fait ressortir plus de 50 groupements végétaux types, auxquels il faut ajouter les formes de dégradation. Une étude exhaustive des groupements végétaux dépasse donc le cadre de cette étude. La diversité des formations végétales étant liée à celle du substrat, les sites ont donc été choisis sur chacun des deux substrats principaux : 16 sur la plaine alluviale et 17 sur les recouvrements sableux: soit 33 sites repartis sur l'ensemble des sous zones de Niono, Diabali, Siribala et Macina.

L'emplacement précis de chaque relevé, déterminé à l'aide du GPS 38 est porté sur les fiches de relevé. Pour chaque site, les observations ont été faites sur le tapis herbacé et le peuplement ligneux. Les coordonnées des différents sites sont données en annexe.

### 1.1.2. Description du tapis herbacé des parcours naturels .

Le tapis herbacé a été décrit en décembre 1997 puis en septembre 1998, suivant la méthode d'échantillonnage aléatoire stratifié. Elle consiste à distinguer, en fonction de la densité apparente du tapis herbacé, quatre strates: moyenne, basse et forte auxquelles il faut ajouter le sol nu. L'extension de chaque strate est mesurée mètre par mètre le long d'un axe de 100 ou 200 m qui traverse la végétation dans le sens de sa plus grande hétérogénéité. L'appréciation des strates est faite pour chaque mètre carré jouxtant l'axe qui est matérialisé par un ruban gradué. Le recouvrement du tapis herbacé peut ainsi être évalué, et la comparaison de sa valeur à différentes périodes permet de quantifier sa dynamique. Parallèlement, la biomasse est mesurée sur 8 plots de 1m<sup>2</sup> disposés de façon aléatoire le long de l'axe et de telle façon que la moitié des échantillons porte sur la strate moyenne et un quart dans chacune des strates extrêmes, faible et forte. Avant la fauche, une description détaillée du tapis herbacé de chaque plot est faite. Les informations collectées sont:

- . la liste des espèces avec des coefficients d'abondance, de recouvrement
- . la structure du tapis herbacé (répartition des différentes catégories de plantes )
- . les contributions spécifiques.

Des observations sont faites aussi sur le niveau de dégradation des parcours , la distance par rapport à la zone irriguée la plus proche et la nature de la formation végétale ( anthropique/original)

### 1.1.3. Description du peuplement ligneux

La méthode par dénombrement sur des surfaces croissantes a été utilisée pour décrire les caractéristiques floristiques et structuraux des peuplements ligneux. Elle consiste à faire le relevé exhaustif des arbres et buissons sur des placeaux circulaires distribués tous les 50 m le long d'un axe de 100 - 200 m. Pour assurer une représentativité plus homogène, la surface de ces placeaux est ajustée à la densité du peuplement. Les surfaces considérées vont de 1/16<sup>ème</sup> d'hectare à l'hectare pour le relevé, en fonction de la densité du peuplement, le seuil minimal de 10 individus par placeau commandant le choix d'une superficie supérieure qui est double depuis 1/16 jusqu'à 1 hectare. Les individus recensés dans les placeaux sont décrits en indiquant les paramètres caractéristiques : nom de l'espèce, nombre de souches, hauteur de l'arbre, longueur et largeur de la couronne, la circonférence du ou des troncs, les marques d'exploitation, l'état ( mort, vivant).

La production foliaire des ligneux a pu être calculée par la suite à l'aide de relations d'allométrie préétablies entre la circonférence du tronc des espèces et le poids des feuilles en grammes de matière sèche (Cisse, M I .1982).

### 1.1.4. Estimation des résidus de récolte

Les résidus de récolte ont été estimés à partir du rapport grain/paille pour chaque spéculation et de la fraction disponible par spéculation (Leloup et Traoré, 1989). La quantité de paille produite par une spéculation est égale à sa production graine multipliée par le rendement paille/ grain correspondant. La quantité disponible est connue à partir de la fraction disponible. Les rendements et les superficies des différentes spéculations ont été fournis par les structures d'encadrement opérant dans la zone.

### 1.1.5. Cartographie de la végétation

Deux cartes de végétation ont été réalisées à partir de couvertures aériennes datant de périodes différentes.

La première donne une description précise des groupements végétaux reconnus en 1976 ; les unités présentées correspondent à celles retenues par les chercheurs du CIPEA. La végétation du delta mort étant très hétérogène, certaines unités ont été supprimées pour ne pas surcharger la carte. Les unités proposées sont donc en général des mosaïques désignées par les ou l'espèce ligneuse dominante ou caractéristique.

La seconde dressée à partir de spatiocartes datant de 1996 donne des informations sur les changements survenus dans la structure et le fonction des différents groupements végétaux retenus dans les mêmes unités. Trois cas de figures sont distingués en fonction du degré d'artificialisation du groupement végétal :

- degré d'artificialisation faible noté CS0 sur la carte. La structure de la végétation est peu affectée ; les espèces ligneuses dominantes sont toujours présentes mais leur densité a légèrement baissé
- degré d'artificialisation moyen noté CS1. La structure de la végétation est fortement affectée ; l'espèce dominante du groupement a disparu ou fortement régressé ; on assiste au passage de la savane arborée à la savane arbustive.
- Degré d'artificialisation fort ; la structure est totalement modifiée et la strate ligneuse est absente ou réduite à quelques espèces dispersées dans le groupement végétal. Cette situation se retrouve à la suite d'une forte exploitation pour l'obtention de bois de chauffe, de fourrage ou de terres agricoles.

La lettre r est mentionnée pour signaler les cas de résilience.

Les changements de fonction observés notés CF sur la carte donne les informations suivantes :

- CF1 = changement d'un parcours en champs de mil
- CF2 = changement d'un champ de mil en champ de riz
- CF3 = changement d'un parcours en champs de riz
- CF4 = Changement d'un parcours en parcelle de maréchage

Cette deuxième carte permet de matérialiser approximativement les limites de la zone d'impact. La comparaison des deux types de cartes permet de reconnaître les zones et les groupements végétaux concernés par les transformations.

### 1.1.6. Estimation de la capacité de charge

L'estimation de la capacité de charge nécessite la connaissance des ressources fourragères de la zone (fourrage des parcours naturels, résidus de récolte). Pour cela la production fourragère herbacée des différents groupements végétaux et celle des résidus de récolte ont été évaluées conformément à la méthode décrite aux paragraphes 1.1.2 à 1.1.4.

Afin d'obtenir une base rationnelle de comparaison portant sur la capacité de charge et les charges animales effectivement appliquées au cours des différentes saisons, la zone a été divisée en blocs de 10 sur 10 km. Pour chacun de ces blocs, une production moyenne pondérée a été calculée sur la base des valeurs de biomasse obtenues et de l'importance relative des groupements végétaux composant le bloc (surface occupée). Cette production moyenne regroupe le fourrage des pâturages naturels ainsi que les résidus de culture. La capacité de charge est alors calculée par saison en utilisant les normes généralement admises, à savoir :

+ la ration journalière de l'UBT ( Unité Bovin Tropical de 250 kg) est de 6.25 kg de ms

+ le coefficient d'utilisation des parcours est de 40 %.

Pour l'évaluation en UBT , les facteurs de conversion suivants seront utilisés :

1 bovin d'élevage	= 0.8 UBT
1 bœuf de labour	= 1.2 UBT
1 ovin/caprin	= 0.1 UBT
1 asin	= 0.6 UBT
1 équin	= 1.0 UBT

Connaissant la capacité de charge d'un bloc, celles des cinq sous zones et de l'ensemble de la zone ont été calculées.

La confrontation des charges existantes aux possibilités d'accueil des pâturages permettra de proposer un schéma de gestion des ressources pastorales de la zone.

## 1.2. Inventaire des espèces introduites

Le bilan des espèces forestières introduites a été fait à travers un inventaire des bosquets villageois . Pour chaque bosquet la composition floristique et les raisons d'introduction du bosquet sont notées.

Pour étudier l'importance des végétaux flottants, des relevés floristiques ont été faits de Markala jusqu'à Dogofri dans les principaux plans d'eau existant dans la zone de l'ON. Il s'agit :

- . des falas
- . du fleuve ou bras de fleuve
- . des canaux d'irrigation (distributeur, partiteur, arroseur, drain)
- . des déversoirs.

Tous les points de débarquement de poisson ont aussi fait l'objet d'un relevé sur les végétaux flottants. Pour chaque site les coordonnées sont déterminées à l'aide du GPS.

Les informations collectées concernent :

- . le degré d'envahissement du plan d'eau
- . l'historique de l'envahissement
- . l'importance du plan d'eau pour l'agriculture, la pêche et la navigation.
- . la nocivité des végétaux flottants vis à vis de l'agriculture, de la pêche et de la navigation.



### 1.3 Evaluation de l'impact des aménagements sur la végétation.

Les données collectées pour décrire la végétation servent d'indicateurs pour quantifier l'impact des aménagements sur la végétation. Les indicateurs suivants ont été retenus :

#### \*le recouvrement végétal

Il représente le pourcentage de sol couvert par la végétation dans un groupement donné. Il peut évoluer sous l'effet du climat, de la pression animale, des défrichements et de l'exploitation abusive du bois. C'est donc une estimation synthétique de l'état de la végétation et qui permet de cerner sa tendance évolutive. Pour cela des séries de données diachroniques disponibles (IEMVT, CIPEA, PIRT, etc) ont été utilisées. L'exploitation de l'imagerie satellitaire a aussi permis d'apprécier l'extension des zones de dénudation.

#### \* La structure et la composition floristique des peuplements ligneux.

Ces deux indicateurs sont pertinents pour plusieurs raisons:

. la comparaison de la liste des espèces avec des listes antérieures renseigne sur leur apparition ou leur disparition.

. l'abondance et la dominance des espèces donnent des informations sur les facteurs environnementaux, notamment les activités humaines

. la structure de la végétation (répartition par groupe de taille) peut être fortement influencée par les pratiques d'exploitation : coupe de bois, pâturage, mise en culture, incendie.

. certains paramètres comme la hauteur, la circonférence du tronc renseignent sur le renouvellement actuel et permettent d'analyser l'évolution de la végétation. La forme des histogrammes de répartition des troncs permet d'émettre des hypothèses sur la démographie des populations.

#### \* La composition floristique du tapis herbacé.

Elle est un bon indicateur au niveau stationnel, mais son interprétation nécessite une bonne connaissance de terrain pour dissocier les conséquences des différents facteurs pouvant l'influencer.

#### \*La biomasse végétale

C'est la quantité de matière végétale présente dans un groupement végétal à un moment donné. Elle permet d'apprécier l'activité biologique du milieu. Cependant seule la fraction épigée a été prise en compte.

#### \*Le niveau de dégradation du sol

Il peut être cerné notamment dans les zones où la plaine alluviale fossile est visible. La comparaison du niveau de la plaine avec celui des recouvrements sableux avoisinant donne des indications sur le niveau de dégradation du sol dans un endroit donné.

En plus de ces indicateurs que l'on peut qualifier de direct, d'autres indicateurs "indirects" seront utilisés pour montrer l'impact des aménagements sur l'évolution des pâturages. Il s'agit:

. de la densité animale

. de la comparaison entre la charge réelle et la capacité de charge.

## 2. Résultats

### 2.1. Description de l'environnement agro-écologique

La zone d'étude (zone irriguée et exondée) couvre deux régions naturelles: la pénéplaine continentale et le delta mort. Ses limites sont assez diffuses, mais on estime qu'elle s'étend sur un rayon d'environ 30 km de part et d'autre du périmètre irrigué.

Ces deux régions sont dans le secteur sud-sahélien, avec une moyenne des précipitations annuelles comprises entre 600 et 450 mm.

Le climat est de type tropical semi aride caractérisé par l'alternance d'une courte saison des pluies avec une longue saison sèche. Il existe un gradient bioclimatique s'étendant du nord au sud et qui suit l'augmentation de la pluviosité annuelle moyenne; il a une incidence sur la végétation.

Les températures minimales, voisines de 10°, s'observent de novembre à février tandis que les maximas sont enregistrés de mi février à juin ( plus de 40° pour la moyenne des maximas en mai). Pendant la saison sèche, la zone est soumise à l'influence de l'harmatan, celle de la mousson intervenant en saison des pluies.

\* La pénéplaine continentale, visible à l'ouest est constituée essentiellement de grès recouvrant des schistes qui affleurent localement à l'extrême nord. Bien que le grès confère un certain degré d'homogénéité au paysage, il n'affleure que rarement et est généralement recouvert par une épaisse couche superficielle. Bien représentée au sud de la zone, elle se rétrécit au fur et à mesure que l'on monte vers le nord.

Les cultures principales sont: le mil, le niébé, le fonio, l'arachide et le wandzou.

L'agriculture traditionnelle extensive et itinérante est pratiquée par l'ensemble des paysans.

Le maraichage est pratiqué par les femmes dans les "soforos" ( parcelles situées aux abords immédiats des villages).

\* Le delta mort comprend la vieille plaine alluviale du Niger ainsi que les basses plaines du fala de Molodo. Il est localisé dans une énorme cuvette: le delta intérieur. Ses plaines, dont l'altitude moyenne varie entre 200 et 250 m, sont couvertes çà et là par un revêtement sableux et parsemées de buttes ou de dépressions sinueuses portant la marque du passage des eaux de ruissellement.

Son hétérogénéité est liée à son origine. En fonction de la nature des dépôts alluviaux et de l'importance des dépôts éoliens qui ont suivi ou accompagné leurs mises en place, les sols ont des textures variées. Les nuances de texture se combinent aux faibles différences topographiques pour multiplier les nuances du régime hydrique qui finalement est le principal facteur déterminant la diversité de la végétation (CIPEA, 1983).

En zone exondée, on a les mêmes spéculations que dans la pénéplaine continentale, mais dans la zone irriguée, la riziculture est l'activité dominante; dans les zones de Siribala et Dougabougou environ 4000 ha sont plantés en canne à sucre depuis presque dix ans.

## 2.2. Description des principaux groupements végétaux

### 2.2.1. Généralités

Les groupements végétaux de la zone de l'ON sont très diversifiés. Cette diversité est liée à celle du substrat et à l'impact des activités humaines.

A l'exception de quelques groupements situés dans le domaine continental, ils sont situés dans le delta mort. Le substrat constitué par la plaine alluviale fossile du Niger est aussi très hétérogène, en fonction de son origine. Suivant la nature des dépôts alluviaux et l'importance des dépôts éoliens qui ont accompagné ou suivi leur mise en place, les sols ont des textures très variées. A ces différences de textures s'ajoutent les différences topographiques qui multiplient les nuances du régime hydrique qui est le principal facteur déterminant la diversité de la végétation. A chacune des nuances géo-morphologiques correspond un groupement végétal naturel qui, en fonction du type d'utilisation ( agriculture, pâture, coupe de bois) présente un faciès plus ou moins dégradé.

Sur cette base dix groupements végétaux types plus dix unités intermédiaires peuvent être reconnus ( CIPEA,1983).. Ils présentent différents stades de dégradation en fonction de leur localisation. D'une façon générale , le niveau de dégradation est très poussé à l'est du périmètre irrigué, de la latitude de Danguèrè kadjè jusqu'à M'Bèwani. Au delà, la dégradation est moins poussée. A l'ouest du périmètre, la végétation est beaucoup moins dégradée et présente souvent la situation des années 1970. La description des principaux groupements sera présentée ci dessous à deux périodes différentes : 1976 et 1998.

### 2.2.2. Etat des groupements végétaux en 1976

#### 2.2.2.1. Les groupements végétaux de la plaine alluviale fossile.

##### \* La savane arborée à *Pterocarpus lucens* et *Acacia seyal*.

Elle se développe sur bas fonds plats, de texture sablo-limoneuse sur 50 cm, puis argileuse compacte, à sol engorgé jusqu'en surface en saison des pluies. La strate ligneuse comportait trois strates. La strate arborée était représentée essentiellement par *Anogeissus leiocarpus* tandis que *Pterocarpus lucens* dominait la strate arbustive. La strate buissonnante comportait plusieurs espèces parmi lesquelles *Capparis tomentosa*, *Combretum micrantum*, *Guiera senegalensis*, *Acaccia ataxacantha*, *Anogeissus leiocarpus*, *Commiphora africana*, *Ziziphus mauritiana*, *Grewia mollis*, *Feretia apodanthera* et *Combretum*. Ce groupement nommé Pf sur la carte avait une densité des souches comprise entre 2500 et 3500 pieds/ha ; quant au recouvrement il était en moyenne de 40%

. La strate herbacée discontinue était dominée par des dicotylédones : *Blepharis maderaspatensis*, *Ipomea sp*, *orreria sp*, *Cardiospermum halicacabum* etc, accompagnées de quelques graminées : *Panicum laetum*, , *Loudetia togoensis*, *Pennisetum pedicellatum*, *Diheteropogon hagerupii*. La production était faible :0.5 à 1.8 tonne de ms/ ha.

\*La savane arborée *Pterocarpus lucens*, *Combretum micrantum* et *Grewia bicolor*.

Sur bas fonds plats avec micro- relief bosselé très marqué, à sol hydromorphe de texture sablo-limoneuse avec des passées plus argileuses , on trouvait une savane arborée dominée par *Pterocarpus lucens*, *Combretum micrantum* et *Grewia bicolor*. Ce groupement se distingue du précédent par le fait qu'il est beaucoup plus ouvert (densité des souches entre 500 et 1000). Le peuplement ligneux est régulier contagieux avec une strate arbustive haute et une strate buissonnante.

Le tapis herbacé, dominé par des graminées annuelles (*Loudetia togoensis*, *Pennisetum pedicellatum*, *Diheteropogon hagerupii* ) comporte de nombreuses espèces parmi lesquelles : *Monechma ciliatum*, *Borreria scabra*, *Cassia mimosoides*, *Lepidagathis anobria*.. Le biomasse atteignait par endroit 2 tonnes de ms/ha, mais sa qualité était médiocre.

NB. Ce groupement comme le précédent étaient très sensibles à la pâture de saison des pluies.

\* La savane arborée à *Anogeissus leiocarpus*

Dans les dépressions fermées, à sols gorgés d'eau en saison des pluies avec submersion temporaire s'observait le groupement végétal à *Anogeissus leiocarpus* dénommé Af sur la carte. Il s'agit d'une savane arborée où l'on distinguait trois strates :

. une strate arborée avec un recouvrement de 1 à 8 %, représentée essentiellement par *Anogeissus leiocarpus*.

. une strate arbustive recouvrant 15 -20 %, dominée par *Pterocarpus lucens*

.une strate buissonnante recouvrant entre 8 et 15 %.

Les espèces ligneuses accompagnatrices étaient : *Combretum micrantum*, *Grewia bicolor*, *Acacia seyal*, *Boscia angustifolia* et *Feretia apodanthera*. La densité des souches variait de 1000 à 2000/ha et le potentiel fourrager entre 600 et 1800 kg/ha.

Le tapis herbacé avait une production variant entre 0.8 et 2.5 t/ha. Il était dominé par *Andropogon pseudapricus*, *Echinochloa colona*, *Andropogon fastigiatus* et *Loudetia togoensis*. . Son recouvrement moyen oscillait entre 15 et 20 % .

\* La savane arborée à *Myragyna inermis*, *Anogeissus leiocarpus*, *Feretia apodanthera* et *Diospyros mespiliformis*.

Dans les dépressions fermées, à sols gorgés d'eau en saison des pluies avec submersion temporaire, régulière et annuelle s'observait le groupement végétal à *Myragyna inermis*, *Anogeissus leiocarpus*, *Feretia apodanthera* et *Diospyros mespiliformis*. La strate ligneuse comportait trois strates ; son recouvrement global variait de 5 à 20 %. Dans les fourrés on trouvait *Panicum anabaptistum* et *Echinochloa colona*, tandis que dans la mare les espèces dominantes étaient *Oriza bartii*, *Ipomea aquatica* et *Nymphaea micranta*. Le sigle correspondant sur la carte est M .

\*La savane arbustive à *Acacia seyal*

Dans les dépressions fermées à fond plat, sol vertique avec faible submersion temporaire se développait la formation à *Acacia seyal* en peuplement régulier aléatoire, monostate. La strate ligneuse dont la densité variait entre 300 et 1000/ha avait un recouvrement de 15 -25 %. Son potentiel fourrager se situait entre 500 et 1200 kg/ha. Le tapis herbacé très ouvert dominé par *Echinochloa colona*, *Panicum laetum*, *Corchorus tridens* *Ipomea aquatica* *Pandiaka heudelotii*,

*Alysicarpus glumaceus*, *Borreria filifolia*. etc Sa production moyenne était de 1300 kg/ha Le sigle correspondant sur la carte est Y.

### 2.2.1.2. Les groupements végétaux des recouvrements sableux de la plaine alluviale fossile,

En fonction de l'épaisseur du recouvrement sableux, des plus grandes au plus petite on distinguait plusieurs groupements végétaux:

#### \*Le groupement végétal à *Sclerocarya birrea*,

Il est visible sur les massifs sableux, à bon drainage interne. Le peuplement ligneux, très ouvert, comportait trois strates: arbustive haute/basse et buissonnante; il est régulier aléatoire avec en plus *Ziziphus mauritiana*, *Guiera senegalensis*, *Combretum ghasalense*, *Combretum aculeatum*, *Maerua oblongifolia*, *Acacia seyal* et *Acacia senegal*. Le recouvrement global se situait entre 6 et 20 % et la densité des souches entre 400 et 1000 /ha..

La strate herbacée continue, était dominée par *Schoenefeldia gracilis*, *Cenchrus biflorus*, *Zornia glochidiata*, *Borreria radiata*. On y dénombrait plus d'une trentaine d'espèces, parmi lesquelles *Eragrostis tremula*, *Brachiaria distichophylla*, *Blepharis linariifolia*, *Zornia glochidiata*, *Cassia mimosoides*, *Brachiaria xantholeuca* etc.

#### \*Le groupement à *Sclerocarya birrea*, *Grewia bicolor*

Il était localisée sur les sommets et hauts de pente des reliefs dunaires remaniés, avec bon drainage interne. Le peuplement ligneux est régulier, comportait entre 1500 et 2500 souches/ha, ce qui le distinguait du précédent. La strate arborée était dominée par *Sclerocarya birrea* et *Bombax costatum*, tandis que dans la strate arbustive, *Terminalia avicennoides*, *Grewia bicolor* et *Combretum ghasalense* étaient bien représentés.

Le tapis herbacé, dominé par *Schoenefeldia gracilis* et *Elionorus elegans* avait une production comprise entre 0.8 et 2.5 tonnes de ms/ha.

#### \*Le groupement végétal à *Acacia seyal*, *Grewia bicolor* et *Ziziphus mauritiana*

Il se développait sur des voiles sableux peu épais, à drainage imparfait avec souvent des phénomènes d'encroûtement en surface. La strate ligneuse avec un recouvrement de 18 %, comportait une douzaine d'espèces parmi lesquelles: *Sclerocarya birrea*, *Combretum aculeatum*, *Combretum nigratum*, *Feretia apodanthera*, *Maerua oblongifolia*. La densité des souches variait entre 500 et 800 /ha

Le tapis herbacé discontinu et hétérogène comprenait: *Elionorus elegans*, *Chloris prierii*, *Cenchrus biflorus*, *Digitaria ciliaris*, *Borreria radiata*, *Panicum laetum*, *Mollugo nudicaulis*, *Corchorus tridens*, *Blepharis linearifolia* etc. La biomasse avoisinait 3 t/ha dans les zones bien fournies.

#### \*La savane arborée à *Combretum ghasalense*

Elle se développait dans des cuvettes basses, à drainage interne moyen. La strate arborée était dominée par *Combretum ghasalense*, *Pterocarpus erinaceus*, *Bombax costatum* et *Lonchocarpus laxiflorus*. Dans la strate ligneuse on dénombrait entre 400 et 800 souches par ha, avec un potentiel fourrager variant entre 300 et 600 kg /ha. Les espèces accompagnatrices

étaient : *Pterocarpus lucens*, *Acacia seyal*, *Feretia apodanthera*, *Guiera senegalensis* et *Combretum micranthum*.

Le tapis herbacé, avec une production assez forte (2-3.5 t /ha), était dominé par *Schoenefeldia gracilis*, *Diheteropogon hagerupii*, *Elionorus elegans*, *Digitaria ciliaris* etc.

Tous ces groupements se rencontrent en général sous forme de mosaïques plus ou moins complexes

### 2.2.1.3. Les groupements végétaux de la plaine alluviale fossile du fala de Molodo.

Cette plaine couvre le périmètre irrigué de la station de Niono ainsi qu'une partie du ranch d'élevage. Le fala de Molodo est un défluent fossile du Niger qui a été remis en eau et canalisé pour l'aménagement des casiers rizicoles de l'ON. Par rapport au delta mort son originalité tient à une fossilisation plus récente et surtout à la remise en eau artificielle qui est à l'origine d'une nappe perchée dont le plafond se situe entre un et dix mètres de profondeur suivant les lieux et les saisons. Ces particularités édaphiques ont permis le développement d'un groupement végétal dominée par divers acacia, auxquels s'ajoutaient *Ziziphus mauritiana*, *Piliostigma reticulata*, *Bauhinia rufescens* et *Securinega virosa*. Les plus importants seront présentés ci dessous.

#### \* La savane arbustive à *Acacia laeta*

Localisée sur les basses plaines du Fala de Molodo, à drainage interne mauvais. La strate ligneuse comportait deux strates ; son recouvrement variait entre 12 – 20 %. Elle était dominée par *Acacia laeta*, accompagné de *Boscia senegalensis*, et *Combretum aculeatum*. La densité des souches à l'ha variait entre 1000 et 2000.

La strate herbacée comportait *Panicum laetum*, *Echinochloa colona* et *Cassia tora*. Sa production était inférieure à 1500 kg/ha.

#### \* La savane arborée à *Acacia nilotica*

Localisée dans des cuvettes à drainage interne mauvais, cette savane comportait trois strates et avait un recouvrement compris entre 15 et 25%. La strate arborée était représentée essentiellement par *Mitragyna inermis*, tandis que *Acacia nilotica*, *Acacia seyal*, *Ziziphus mauritiana*, *Piliostigma reticulata* et *Dichrostachys glomerata* formaient les deux autres strates. La densité des souches variait de 300 à 1000 /ha et le potentiel fourrager entre 900 et 3000 kg/ha.

Le tapis herbacé dominé par *Echinochloa colona* comportait aussi *Elytrophorus spicatus*, *Sporobolus helvolus*, *Corchorus sp* et *Roetboellia exaltata*. Sa production était faible (700 kg /ha en moyenne) mais de bonne qualité.

#### \* La savane arbustive à *Piliostigma reticulata*

Elle se développait sur des replats ou des cuvettes à drainage interne moyen ou mauvais. La strate ligneuse à deux strates était largement dominée par *Piliostigma reticulata* accompagné de *Feretia apodanthera*. Sa densité se situait entre 500 et 2000 souches/ha.

Le tapis herbacé dominé par *Panicum anabaptistum* et *Andropogon pseudapricus* avait une production moyenne de 2 5 tonnes/ha

### 2.2.3. Etat actuel

Les observations effectuées en 1997-1998 ont montré que la végétation de la zone exondée a subi de profonds changements lors des vingt dernières années. Ces changements portent sur la structure, la composition floristique, la production végétale et concernent tous les types de substrats. Ils sont dus notamment :

- . aux défrichements effectués pour l'obtention de terres de cultures
- . aux pratiques pastorales
- . aux prélèvements effectués pour la satisfaction des besoins en bois de chauffe
- . à la sécheresse.

Cependant l'ensemble de la zone n'est pas affecté de la même façon ; il en est de même pour les différents groupements. Une description de l'état actuel des groupements les plus étendus est présentée ci dessous.

#### 2.2.2.1. Les groupements végétaux de la plaine alluviale fossile.

##### \* La savane arborée à *Pterocarpus lucens* et *Acacia seyal*.

Elle se présente actuellement sous forme d'une savane arbustive. Par rapport à la situation de 1976, on constate que la strate arborée a disparu. La disparition de cette strate se retrouve dans beaucoup de groupements végétaux (tableau n° 1). *Anogeissus leiocarpus* qui constituait l'essentiel de cette strate est devenu rare ou se retrouve seulement sous forme de rejet.. *Pterocarpus lucens* reste toujours dominant dans la strate arbustive, mais 63% des individus ont une taille comprise entre 1 et 4 m. La densité des souches est fortement réduite, entre 416 et 2240/ha.

Suite à la réduction du couvert ligneux, le tapis herbacé a changé. Les graminées sont prédominantes avec : *Schoenefeldia gracilis*, *Diheteropogon hagerupii*, *Loudetia togoensis*, *Andropogon pseudapricus*.. D'autres espèces sont aussi bien représentées ; il s'agit de : *Zornia glochidiata* *Cyperus sp.* La biomasse mesurée en septembre 1998 est de 194 kg de ms/ha.

Tableau n° 1 : Comparaison de quelques paramètres des groupements végétaux de la zone de l'ON.

Sigle des groupements	Densité des souches par hectare		Nombre de strates	
	1976	1998	1976	1998
Y	300-1000	1216	3	2
Pf	2500-3500	416-2240	3	2
P	100-1000	256-960	3	2
Sf	1500-2500	100-576	3	2
N	300-1000	44-1280	3	2
L	1000-2000	672	2	2
S	400-1000	64-128	3	3
A	750-1250	736-992	3	2
Bt			2	

\*La savane arborée *Pterocarpus lucens*, *Combretum micrantum* et *Grewia bicolor*.

Dans ce groupement aussi, *Anogeissus leiocarpus* a beaucoup régressé par rapport à la situation de 1976. C'est une savane arbustive regroupant une douzaine d'espèces : *Pterocarpus lucens*, et *Grewia sp* sont les plus fréquents. La densité aussi a diminué.

Le tapis herbacé est très hétérogène localisé au niveau de plages dominées par diverses espèces : *Schoenefeldia gracilis*, *Eragrostis tremula*, *Panicum laetum*. Les plages nues occupent 20 % et *Cassia tora* colonise de nombreuses plages. La biomasse mesurée dans les différents sites varie de 340 à 1100 kg de ms/ha.

Dans ce groupement comme dans le précédent, l'état actuel est très variable d'une zone à l'autre, en fonction de l'intensité d'exploitation.

A l'est du périmètre, de Alatona jusqu'au niveau du ranch de Niono, il est méconnaissable. On peut y parcourir plusieurs km sans apercevoir un pied de *Pterocarpus lucens*. Les plages nues sont nombreuses et beaucoup de plages sont colonisées par *Cassia tora*. Seules quelques plages portent des graminées qui sont surpâturées pendant la saison des pluies. Dans ces zones, les potentialités fourragères pour la saison sèche sont très réduites.

Au sud, dans le triangle Tango-Mbèwani-Pogo, l'état de la végétation rappelle celui des années 1970.

Au nord ouest du périmètre, la pression exercée est moyenne, mais *Anogeissus leiocarpus* a beaucoup souffert de l'exploitation.

\*La savane arborée à *Anogeissus leiocarpus*

Il comporte deux strates. Dans les zones où la pression est faible, on retrouve les mêmes espèces que celles de 1976. La densité des souches par hectare est aussi voisine de celle de 1976 (700-2144).

Le tapis herbacé est très hétérogène et les plages nues occupent 45%. On y distingue quatre faciès dominés respectivement par *Elionorus elegans*, *Andropogon pseudapricus*, *Loudetia togoensis* et *Pennisetum pedicellatum*. Les borreria sont abondants dans la strate basse. La biomasse mesurée en septembre 1998 variait entre 346 et 722 kg de ms/ha.

\*La savane arbustive à *Acacia seyal*

Dans ce groupement la strate arborée était représentée par *Sclerocarya birrea*. Actuellement cette strate n'existe pas. La strate ligneuse est dominée par *Acacia seyal* accompagné de *Guiera senegalensis*, *Dichrostachys glomerata*, *Combretum aculeatum*. La densité des souches est de 994 /ha.

Le tapis herbacé, homogène est dominé par des graminées : *Schoenefeldia gracilis*, *Cenchrus biflorus*, *Dactyloctenium aegyptium*. Certaines espèces prisées dans l'alimentation humaine ont beaucoup diminué ; il s'agit de *Corchorus tridens* et *Ceratotheca sesamoides*. La biomasse mesurée en septembre 1998 est de 346 kg de ms/ha.



### 2.2.2.2. Les groupements végétaux des recouvrements sableux de la plaine alluviale fossile,

#### \*Le groupement végétal à *Sclerocarya birrea*,

Par rapport à la situation de 1976, ce groupement est beaucoup plus ouvert. On y trouve toujours trois strates, mais la densité des souches est faible, entre 60 et 400/ha. Certaines espèces ont disparu ou sont devenues très rares ; il s'agit de : *Stereospermum kunthianum*, *Diospyros mespiliformis*, *Terminalia avicennoïdes*, *Maerua angolensis*.

Le tapis herbacé, homogène, est dominé par des graminées : *Schoenefeldia gracilis*, *Chloris priurii*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Cenchrus biflorus*. Signalons que cette dernière espèce a beaucoup régressé par rapport à la situation de 1976, et d'une façon générale, on pourrait parler d'une « décenchrusation » des parcours situés à l'est du périmètre.

\*NB. Le groupement à *Combretum ghasalense* est aussi bien représenté dans la zone ; mais les changements qui y sont survenus sont minimes et ne seront pas présentés.

Les groupements de la plaine alluviale du fala étaient déjà très artificialisés dans les années soixante dix.

Sur le continental, la brousse tigrée a peu évolué. La strate arbustive recouvre 5 -10 % et la strate buissonnante 8-15 %, mais dans les formes dégradées, le recouvrement est inférieur à 10%. La strate arbustive est dominée par : *Pterocarpus lucens* accompagné de *Combretum micrantum*, *Boscia senegalensis* et *Acacia ataxacantha*. De façon occasionnelle *Guiera senegalensis*, *Grewia bicolor* se rencontrent.

La strate herbacée est dominée par les graminées : *Panicum laetum*, *Schoenefeldia gracilis*, *Cenchrus biflorus*, *Dactyloctenium aegyptium* etc. Cependant *Cymbopogon schoenanthus* n'a pas été observé.

### 2.2.4 Production des groupements végétaux

Les résultats des mesures de biomasse effectuées en septembre 1998 sont consignées au tableau n° 2. On y constate que plus de la moitié des groupements ont une production inférieure à une tonne et lorsque la production dépasse 2 tonnes, la proportion de dicotylédones non appréciées est supérieure à 60 %. Par rapport à la situation de 1976, le niveau de production a fortement diminué alors que les effectifs du cheptel continuaient d'augmenter. Le fourrage produit dans ces groupements représentant la base de la nutrition du bétail, la satisfaction des besoins en saison sèche s'avère difficile.

Tableau n° 2 : Production des groupements végétaux. en zone exondée de l'Office du Niger

N° du relevé	Production en 1977 (kg ms/ha)	Production en 1998 (kg de ms/ha)	Intervalle de confiance. 95%
1	2397	2136	432
2	500-1800	1945	346
3	2300	347	179
4	2219	710	131
5	2200	852	117
6	2102	832	78
7	1500-2000	951	94
8	2000-2500	693	209
9	2000-2500	1381	365
10	1400-2000	547	96
11	1400-2000	542	157
12	600-800	542	157
13	600-800	722	269
14	1000-1500	1006	323
15	1000-15000	1282	215
16	700	604	167

Tableau n° 2 ( suite): Production des groupements végétaux. en zone exondée de l'Office du Niger

N° du relevé	Production en 1976 (kg ms/ha)	Production en 1998 (kg de ms/ha)	Intervalle de confiance. 95%
17	1800-3000	343	70
18	800-2500	553	293
19	700	1153	270
20	1200-2000	1855	245
21	500-1800	3863	574
22	600-800	934	225
23	700	1216	162
24	500-1500	1445	309
25	500-1500	1298	122
26	500-1500	696	129
27	1400	1224	322
28	500-1000	298	105
29	700	1236	325
30	500-1800	1099	217
31	2500-3000	343	70
32	1000-1500	298	105

## 225 Utilisation des ressources végétales dans la zone d'étude

L'implantation de l'ON a attiré de nombreuses personnes dans la zone qui exploitent la végétation pour la satisfaction de divers besoins : terres agricoles, bois de chauffe, bois de construction, bois d'œuvre, médicaments, aliments et fourrage.

La satisfaction des besoins alimentaires du cheptel se fait à travers les systèmes de production existants.

Le système de production agricole est dominé par la riziculture irriguée. Toutefois il existe la culture maraîchère introduite sur l'initiative des colons et les cultures pluviales.

Il existe trois systèmes de production pastorale :

- . le système de production associé à la culture du riz
- . le système de production associé aux cultures pluviales
- . le système transhumant.

La zone est donc caractérisée par un système agropastoral dans lequel l'espace pastoral est subordonné à la gestion de l'espace agricole. Cette dépendance se traduit par deux schémas d'occupation de l'espace par les animaux.

Durant la saison des cultures, les troupeaux exploitent les parcours situés à la périphérie des terres agricoles. L'exploitation des parcours se fait autour d'un ou plusieurs axes reliant divers parcours. Les troupeaux adoptent donc une mobilité remarquable dans leur stratégie d'ajustement de l'offre fourragère à la demande du cheptel.

L'exploitation des parcours par les sédentaires se fait autour des axes suivants :

- **Kouroumari** : Sokolo- Togofobali- Farabougou- Massabougou- N'Golobani.
- **Zone de N'Débougou** : Tiarabougou- N'Golobani- Diambe- Sabere Mbaba- Niobougou
- **Zone de Niono** : Siribala- Siguine- Namplala- Siraouma- Kelessere- Tougou- Sabere Mbaba-Niobougou-Basaro wèrè- Nièbèougou- Ntièkourabougou-Sirivala
- **Zone de Molodo** : Molodo- Niafassi- Daouna-Bassaro wèrè- Sirakoukari- Sirankoro- Falémougou-Molodo
- **Zone de Macina** : Macina-Monimpebougou-Missibougou-Nampala- Markabougou-Sakoula

Il existe deux grands axes de transhumance. Le premier passe par Diambe-Sokolo-Farabougou- Boundou Boubou- Massabougou- Diambe- Sabere Baba- Kelessere. Le second passe par Sansanding-Kango-Kolodougou- Niono-Molodo- Sirankoro- Daouna- Nioko pour aller en Mauritanie.

Pendant la saison sèche les troupeaux exploitent les résidus des riz pendant une période de 4 à 6 mois.

Il faut signaler que la flore de la zone d'étude comporte environ cinquante espèces ligneuses et plus de cent espèces herbacées. Chacune de ces espèces remplit des fonctions importantes dans le système anthropoécologique pour garantir les conditions d'existence des communautés

sahéliennes. Un inventaire exhaustif des utilisations des espèces végétales dépasse le cadre de cette étude. C'est pourquoi seuls quelques exemples ont été retenus; ils sont consignés dans les tableaux 3 et 4.

\* Certaines sont utilisées dans l'alimentation de l'homme. Pour les espèces ligneuses on peut citer :

*Adansonia digitata* (feuille et fruit)

*Annona senegalensis* (fruit)

*Balanites aegyptiaca* (fruit)

*Bombax costatum* (fleur)

*Boscia senegalensis* (fruit)

*Combretum micrantum* (feuilles)

*Lannea microcarpa* (fruit)

*Sclerocarya birrea* (fruit)

*Tamarindus indica* (fruit)

*Ximenia americana* (fruit)

*Ziziphus mauritiana* (fruit) etc.

Parmi les herbacées, *Corchorus sp.*, est fréquemment utilisé dans la préparation des sauces.

Les espèces ligneuses sont utilisées à des fins diverses. A titre d'exemple, *Pterocarpus lucens* et *Combretum ghasalense* sont surtout exploités pour l'obtention de bois de chauffe, tandis que *Bombax costatum*, *Cordyla pinnata*, *Sclerocarya birrea* sont utilisés pour le bois d'oeuvre.

Les utilisations médicinales sont très nombreuses; seules les plus courantes sont présentées.

Tableau n°3 : Quelques utilisations médicinales des plantes de la zone de l'ON.

Famille	Genre et espèce	Utilisations
Ampelidaceae	<i>Cissus quadrangularis</i>	blennorragie
Anacardiaceae	<i>Lannea acida</i>	Traitement des règles douloureuses
Annonaceae	<i>Annona senegalensis</i>	traitement de la dysenterie et des diarrhées
Bombacaceae	<i>Bombax costatum</i>	Règles douloureuses
Caesalpinaceae	. <i>Cassia occidentalis</i> . <i>Cassia sieberiana</i> . <i>Piliostigma thonningii</i>	. traitement du paludisme, de la syphilis . traitement des affections pulmonaires et des maux de ventre. . troubles gastro-intestinaux
Cochlospermaceae	<i>Cochlospermum tinctorium</i>	Traitement de l'ictère
Combretaceae	. <i>Guiera senegalensis</i> . <i>Combretum micranthum</i>	. congestions pulmonaires, diarrhées . traitement des affections hépato-biliaires
Compositae	. <i>Ageratum conyzoides</i> . <i>Acanthospermum hispidum</i>	. traitement des hémorroïdes . Traitement du paludisme, des hépatites et des hémorroïdes
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i>	Traitement des diarrhées
Gramineae	<i>Cymbopogon giganteus</i>	Traitement des hépatites
Loganiaceae	<i>Strychnos spinosa</i>	traitement de l'asthénie sexuelle de l'homme

Source: Adjanohoum et al. ACCT 1979

Tableau n° 4: Quelques utilisations médicinales des plantes de la zone de l'ON.

Famille	Genre et espèce	Utilisations
Malvaceae	Hibiscus asper	diurétique, traitement des dermatoses
Mimosaceae	Acacia machrostachya	traitement des angines
Polygalaceae	Securidaca longipedunculata	morsure des serpents
Rubiaceae	. Gardenia sp . Mitragyna inermis	. asthénie sexuelle . paludisme, affection du foie
Rutaceae	Fagara xanthoxiloides	maux de dents, angines
Sapindaceae	Cardiospermum halicacabum	traitement des diarrhées et des vomissements ( enfants)

Source: Adjanohoum et al.ACCT 1979

## 2.2.6. Impact des aménagements sur la végétation

La création de l'ON a entraîné un changement radical de l'environnement se traduisant par le dessouchage de plus de soixante mille hectares, l'ouverture d'un réseau dense de canaux d'irrigation et de drains, ainsi que le changement des habitudes et pratiques culturales. En libérant les cultures des aléas climatiques, les aménagements ont créé des conditions exceptionnelles qui ont permis de relever le niveau économique de la zone.

La prospérité des exploitants de l'ON a donc attiré de nombreuses personnes dans la zone et qui agissent sur la végétation par le défrichement, la mise en culture et l'exploitation pastorale. La population actuelle du colonat est de 168 895 habitants contre 29600 en 1956. L'accroissement de la population avec des besoins en terre croissants a entraîné d'importants défrichements qui contribuent fortement à réduire l'espace pastoral. Pour satisfaire les besoins en bois, d'importants prélèvements ont été faits dans les formations naturelles. D'autre part, grâce aux revenus du riz, du maraîchage, ainsi qu'au système de vente à crédit des boeufs de labour, les colons sont devenus propriétaires de bétail. On estime à plus de 160 000 têtes le nombre de bovins résidants pâturant actuellement dans la zone de l'ON. Il s'en suit une surcharge des pâturages exondés peu productifs, qui à la longue provoque une dégradation des parcours. Les aménagements de l'Office du Niger ont donc eu divers types d'impact sur la végétation. Parmi les nombreux indicateurs qui permettent d'évaluer cet impact, nous retiendrons, la structure de la végétation, la composition floristique, le recouvrement végétal, la fertilité du sol, l'occupation des sols et la disponibilité en fourrage. Malgré leur diversité ces impacts peuvent se rattacher à quatre grands groupes qui seront présentés successivement :

### 2.2.4.1. Impacts issus de l'exploitation des pâturages par le bétail

L'investissement des revenus du riz et du maraîchage dans l'élevage a beaucoup contribué à l'accroissement des effectifs du cheptel. L'effectif du cheptel n'était que de 16199 têtes en 1954. De nos jours il dépasse 160 000 ; l'augmentation moyenne est donc de 21 % par an., en relation avec la densité humaine. De nouveaux espaces pastoraux ont été défrichés pour

l'obtention de terre de culture. La conjugaison de ces différents facteurs a entraîné une diminution de l'espace pastoral. Dans une telle situation, la pression exercée par le bétail provoque un déséquilibre sur la végétation naturelle qui, pourtant représente sa principale source de fourrage.

### **+Evolution de la composition floristique et de la biomasse du tapis herbacé.**

La présence constante du bétail entraîne progressivement des changements dans la composition floristique des parcours. Les défoliations successives épuisent les réserves des plantes, diminuant ainsi leur chance de floraison /fructification et donc de germination pour les saisons suivantes. La pâture étant sélective, les espèces les plus recherchées sont les premières à diminuer : *Schoenefeldia gracilis*, *Cenchrus biflorus*, *Roettboellia axaltata*, *Diheteropogon Hagerupii*, *Pennisetum pedicellatum*, en fonction des sites. Elles sont remplacées par des dicotylédones ayant une biomasse souvent plus élevée, mais de valeur pastorale moindre. C'est ainsi que *Cassia tora* s'est installé sur les recouvrements sableux. Sur sol limoneux argileux, on note *Borreria sp*, *Monechma ciliatum*, *Lepidagathis anobrya*. Lorsque la pression pastorale perdure, la biomasse aussi peut être affectée, l'épuisement des réserves empêchant les plantes de boucler leur cycle de végétation. Il se produit une diminution du stock de semences viables qui à la longue aboutit à la disparition des espèces. La présence d'une certaine quantité de fourrage étant nécessaire pour maintenir le potentiel de régénération du couvert végétal, on comprend bien l'importance des dégâts causés par le surpâturage dans la zone.

En plus des modifications de la composition floristique des parcours, on note aussi une évolution de la structure horizontale, ( agencement dans l'espace des zones de végétation) caractérisée par une concentration de la végétation dans les zones basses, humides, et une dénudation des parties hautes et des pentes.

### **+Evolution de la composition floristique du peuplement ligneux**

En milieu sahélien, la végétation ligneuse revêt une importance capitale dans le système de production animale. Au moment où le bétail ne dispose que de paille pauvre en azote ( 4-5 %) pendant la saison sèche, le fourrage des arbres procurent une nourriture d'appoint très riche en azote, entre 15 et 22 % ( CIPEA, 1980) Cependant, suite à la surcharge en bétail, et surtout au mode d'exploitation, l'arbre paye un lourd tribut aux déprédations humaines.

#### **pratique d'émondage**

Pour mettre le fourrage ligneux à la disposition du bétail, les bergers coupent les branches les plus élevées pour les coucher à terre. L'opération présente peu de risque lorsqu'il s'agit des petites branches ; mais lorsqu'elle concerne les grosses branches, les conséquences sont plus graves. La branche qui reste attachée à l'arbre par une zone à moitié coupée est sujette aux attaques des bactéries et champignons. De plus, la partie qui touche le sol est facilement attaquée par les termites et lorsque le feu passe, toute la plante est la proie des flammes alors que seul le tronc aurait pu être touché. De telles pratiques entraînent la mort des arbres.

#### **pâture**

La conjugaison des mauvais modes de gestion et de la surcharge en bétail entraîne une raréfaction de la couverture arborée. En plus de l'action dépressive du broutage qui épuise les réserves de la plante, lorsqu'il y a surpâturage, le bétail arrache sans pitié les jeunes plants, compromettant du coup les possibilités de régénération naturelle. La composition floristique

peut donc changer sous l'effet de la pâture. Mais les changements produits suite aux défrichements ou à la collecte de bois sont nettement plus importants ; ils seront décrits au paragraphe 2.2.4.3.

Il faut aussi signaler que lorsque la charge est importante, une concurrence se crée avec les herbivores sauvages vis à vis du fourrage, contribuant ainsi à limiter les effectifs de la faune sauvage.

#### + Evolution du sol

La conservation des sols par le biais de la végétation est bien connu : maintien des particules du sol par les racines, amélioration de la structure et de la cohésion par incorporation de la matière organique, forte atténuation de l'effet " splash " qui est à l'origine de l'érosion. Suite à l'augmentation de la charge animale, il s'est produit une compactation superficielle du sol, particulièrement néfaste sur les sols limoneux et argileux. La diminution de la porosité résultant du tassement diminue les capacités d'infiltration du sol, augmentant ainsi le ruissellement. La végétation, moins alimentée en eau s'est détériorée rapidement, l'action de l'érosion hydrique et éolienne s'ajoutant au déficit hydrique. Le recouvrement végétal a ainsi beaucoup diminué. A titre d'exemple, au ranch de Niono, dans la formation à *Pterocarpus lucens*, le recouvrement végétal a passé de 10 % en 1977 à 4.05 % en 1998. le pourcentage de sol nu étant de 55 %. Toujours au ranch de Niono, le couvert ligneux a passé de 15 % EN 1977 à 4.5 % en 1998. L'habitat de plusieurs espèces s'est ainsi dégradé, entraînant leur disparition. C'est le cas de certains peuplements à *Acacia seyal* et *Acacia nilotica*.

#### 2.2.4.2. Impacts issus de la présence constante de l'eau

La présence constante de l'eau favorise le processus de dégradation. En effet, les points d'abreuvement constituent des zones de convergence d'un grand nombre d'animaux en saison sèche, autour desquelles il se forme des auréoles de dégradation. Ce phénomène est bien remarquable dans la partie est du ranch d'élevage de Niono. Le surcreusement du drain fossile jusqu'au niveau du village de Bamada y a entraîné une accélération de la dégradation de la végétation qui avait été amorcée depuis les années 70. Si auparavant les éleveurs se plaignaient qu'il n'y avait pas d'eau pour permettre l'exploitation des pâturages de cette zone, aujourd'hui, ils constatent qu'ils y trouvent de l'eau sans pâturage.

Un autre constat est l'élévation du taux d'humidité dans les sols avoisinant les canaux et falas. Ceci a plusieurs conséquences en fonction des endroits:

\* les sols situés au voisinage immédiats des canaux, avec une nappe peu profonde, deviennent impropres aux cultures sèches; les zones de cultures sèches s'éloignent donc progressivement et finissent par être abandonnées au profit de nouveaux espaces qui seront défrichés. La végétation herbacée sahélienne y est remplacée par une végétation de marécage aux abords des canaux. Parmi les nouvelles espèces qui se développent on peut citer: *Typha australis*, *Cyperus articulatus*, et *Cyperus geminicus*. En plus de ces espèces dominantes, on trouve aussi *Utricularia sp*, *Jussiaea repens*, *Jussiaea erecta* ainsi que *Pistia stratiotes* qui rentre dans l'alimentation des porcs. Les formations à *Pterocarpus lucens*, et *Anogeïssus leiocarpus* ont beaucoup souffert à cause de la proximité de l'eau.

\*\* dans la plaine alluviale fossile du fala de Molodo, de fossilisation récente, il s'est formé une nappe perchée dont le plafond se situe entre un et dix mètres de profondeur suivant les lieux et les saisons. Ces particularités édaphiques ont permis le développement d'une formation végétale



dominée par divers acacia, auxquels s'ajoutent *Ziziphus mauritiana*, *Piliostigma reticulata*, *Bauhinia rufescens* et *Securinega virosa*. Actuellement la formation végétale à *Acacia scorpioides* est devenue dominante dans cette zone. Le tapis herbacé est discontinu et clairsemé comporte entre autres *Echinochloa colona*, *Pennisetum pedicellatum*. Il faut aussi signaler que cette plaine est très artificialisée ( riziculture, surpâturage, bûcheronnage, maraîchage, cueillettes diverses). Dans certains endroits le fala déborde , inondant temporairement la végétation environnante . Ce phénomène peut concerner les formations à *Pterocarpus lucens* et *Acacia scorpioides*; en général seuls ces derniers arrivent à supporter l'inondation .

#### 2.2.4.3. Impacts liés à l'exploitation des forêts

Les forêts ont été l'objet d'une forte exploitation pour l'obtention de bois de chauffe et de terre de culture

##### Collecte de bois de chauffe

L'enquête de consommation effectuée dans la zone de l'office a montré que le bois reste le combustible principal de l'ensemble de la population La population du colonat a passé de 49 624 habitants en 1977 à 168 895 habitants en 1996 , soit un accroissement de 119271 habitants en 19 ans. Des besoins nouveaux se sont donc créés. Dans la mesure où les plantations d'*Eucalyptus* ne peuvent satisfaire l'ensemble des besoins, la collecte du bois de chauffe a entraîné un fort prélèvement sur les formations végétales qui, au fil des années ont vu leur densité baisser à un rythme inquiétant. En effet la consommation actuelle de bois se chiffre à 79 160 t/an pour l'ensemble de la zone ( voir rapport sous étude bois énergie) La consommation de bois étant de 0. 468 t /habitant/an, et le volume de bois disponible/ha étant de 8.04 t, il a fallu faire des prélèvements sur environ 7000 hectares pour satisfaire ses nouveaux besoins.

Ainsi, la plupart des villages de l'Office du Niger se sont entourés d'un désert ligneux dont le rayon s'accroît d'année en année. Un paysan de l'Office du Niger disait que , " si auparavant on pouvait avoir trois charretées de bois par jour avec un âne, aujourd'hui il faut trois jours pour avoir une charretée de bois avec deux ânes ". Les espèces les plus recherchées, *Pterocarpus lucens* et *Acacia nilotica* peuvent même disparaître totalement dans certaines formations végétales. Ces prélèvements affectent fortement la structure verticale et la composition floristique de la végétation ligneuse.

Tableau n° 5: Evolution de la structure physique de trois formations végétales de la zone de l'ON.

N° du relevé	Densité /ha des espèces ligneuses	Répartition dans les classes de hauteur (%)								
		0 - 2 m		2 - 4 m		4 - 8 m		> 8 m		
		1976	1998	1976	1998	1976	1998	1976	1998	
6	186	64	50	21,6	38	17,3	12	0,5	0	
7	240	416	46	26,8	38	62,1	16	0,4	0	
5	556	672	48,6	53	45,5	33	4,4	14	1,5	0



Le tableau n° 5 donne la structure physique de trois formations végétales de la zone: une sur sable ( n°6 ) , une sur argile vertique (n° 7) et la troisième sur limon argile (n°5).

La densité a évolué différemment selon les substrats. Sur sable, elle a baissé de 1976 à 1998, passant de 186 à 64 pieds /ha. Sur les deux autres, on assiste à une augmentation de la densité qui s'explique par la forte régénération naturelle des pieds de *Pterocarpus lucens* et de *Acacia seyal*. Ces deux exemples nous amènent à poser le problème de résilience de la végétation dans la zone de l'ON, à savoir la capacité de l'écosystème à supporter des contraintes inhabituelles et à retrouver l'état initial après leur disparition.

La répartition des individus dans les classes de hauteur montre que la structure verticale a changé. Pour les trois formations végétales, la strate arborée a presque disparu. Quant à la strate arbustive, elle a beaucoup diminué, le cas le plus spectaculaire étant celui de la formation à *Pterocarpus lucens*. En 1976, la strate arbustive y représentait 62.1 % des troncs; en 1998, elle ne représente plus que 16%.

Les mêmes tendances s'observent lorsque l'on considère la distribution des troncs dans les classes de diamètre (tableaux 6 à 8) .Les individus de diamètre supérieur à 10 cm ont fortement baissé dans l'ensemble des formations végétales. Ceci traduit l'importance des prélèvements effectués sur la végétation pour la satisfaction de divers besoins: bois de chauffe, de construction, défrichements, obtention de fourrage, etc. Les tableaux font ressortir que certaines espèces sont quand même en nette progression. Il s'agit de: *Acacia seyal*, *Acacia scorpioides*, *Pterocarpus lucens* et *Guiera senegalensis*.

La progression des acacias , notamment l'*acacia scorpioides* est visible surtout dans la plaine alluviale fossile du fala de Molodo. L'influence du niveau de la nappe est très nette sur cette espèce. Au voisinage du périmètre, on rencontre de nombreux individus de grande taille. Au fur et à mesure que l'on s'éloigne du périmètre, la densité et la taille diminuent.

A l'opposé, certaines espèces ont presque disparu; ce sont *Combretum ghasalense*, *Stereospermum kunthianum* et *Grewia bicolor* dans les formations dunaires à *Sclerocarya birrea*, *Boscia senegalensis* dans la dormation à *Pterocarpus lucens*

Tableau n° 6: Distribution des troncs en fonction de leur diamètre pour les principales espèces du relevé n° 27

Classe de diamètre (cm)	Acacia laeta		Acacia seyal		Acacia nilotica	
	Nombre de pieds /ha		Nombre de pieds /ha		Nombre de pieds/ha	
	1976	1998	1976	1998	1976	1998
<1	91	0	3	0	0	0
1-5	222	64	47	96	3	32
5-10	181	96	50	224	5	64
10-20	69	32	63	128	11	0
> 20	0	0	0	0	3	0
Total	563	192	163	448	22	96

NB : La liste des relevés est jointe en annexe.

Tableau n° 6 : Distribution des troncs en fonction de leur diamètre pour les principales espèces du relevé n° 27(suite)

Classe de diamètre (cm)	<i>Boscia senegalensis</i>		<i>Balanites aegyptiaca</i>	
	Nombre de pieds /ha		Nombre de pieds /ha	
	1976	1998	1976	1998
<1	794	64	3	0
1-5	907	64	16	0
5-10	44	0	6	0
10-20	6	0	0	64
>20	0	0	0	14
Total	1745	128	25	14

Tableau n° 7: Distribution des troncs en fonction de leur diamètre pour les principales espèces du relevé n° 6

Classe de diamètre (cm)	<i>Sclerocarya birrea</i>		<i>Combretum ghasalense</i>		<i>Stereospermum kunthianum</i>	
	Nombre de pieds /ha		Nombre de pieds /ha		Nombre de pieds/ha	
	1976	1998	1976	1998	1976	1998
<1		0				
1-5	3	0	35	0	6	0
5-10	0	0	5	0	2	0
10-20	0	0	17	0	4	0
>20	4	2	6	0	2	0
Total	7	2	63	0	14	0

Tableau n° 7: Distribution des troncs en fonction de leur diamètre pour les principales espèces du relevé n° 6(suite)

Classe de diamètre (cm)	Acacia seyal		Grewia bicolor		Ziziphus mauritiana	
	Nombre de pieds /ha		Nombre de pieds /ha		Nombre de pieds/ha	
	1976	1998	1976	1998	1976	1998
<1						
1-5	5	0	1	0	23	2
5-10	3	2	3	0	3	0
10-20	6	4	1	0	5	0
>20	2	0	2	0	2	0
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>33</b>	<b>2</b>

Tableau n° 8 : Distribution des troncs en fonction de leur diamètre pour les principales espèces du relevé n° 7

Classe de diamètre (cm)	Pterocarpus lucens		Grewia bicolor		Combretum micrantum	
	Nombre de pieds /ha		Nombre de pieds /ha		Nombre de pieds/ha	
	1976	1998	1976	1998	1976	1998
<1		352				
1-5	69	352	6	32	64	32
5-10	81	128	1	0	11	32
10-20	195	0	1	0	6	32
>20	135	32	0	0	1	0
Total	480	608	8	32	82	96

La comparaison du nombre d'espèces ligneuses recensées en 1976 et 1998 est faite aux tableaux 9 et 10. On y constate une diminution de la biodiversité. Les indices de similitude de Sorensen calculés pour les deux années sont faibles, ce qui dénote de l'ampleur des changements survenus (tableau n° 11). Ces changements doivent être attribués à divers facteurs parmi lesquels les activités humaines. En effet les mises en défens effectuées pendant cinq années sur quatre de ces formations végétales ont montré une stabilité remarquable de la composition floristique du couvert ligneux, ce qui justifie le fait que les peuplements ligneux servent de base pour la définition des groupements végétaux en zone sahélienne où la dynamique interannuelle du tapis herbacée est impressionnante.

Tableau n° 9 : Evolution du nombre d'espèces sur les recouvrements sableux

Sigle du groupement végétal	A N N E E		
	1976	1980	1998
Y	22	21	8
ZF	11		11
S	19	22	8
BT	9		9

Y = Groupement à *Acacia seyal* ; ZF = Groupement à *Combretum ghasalense* ; S = Groupement à *Sclerocarya birrea* ; BT = brousse tigrée à *Pterocarpus lucens*

Tableau n° 10 : Evolution du nombre d'espèces sur la plaine alluviale fossile

Sigle du groupement végétal	A N N E E		
	1976	1980	1998
Pf	15	15	9
P	15		11
Po	22	22	9
L	9		9
N	6		5

Pf= Groupement à *Pterocarpus lucens* (fermé) ; P= Groupement à *Pterocarpus lucens* ; PO =Groupement à *Pterocarpus lucens* (ouvert) ; L = Groupement à *Acacia laeta* ; N = Groupement à *Acacia nilotica*



Tableau n° 11 : Indice de similitude de Sorensen pour la composition floristique calculé pour quatre formations végétales du ranch de Niono.

Sigle de la formation végétale	Nombre d'espèces recensées		Nombre d'espèces communes aux 2 années	Indice en %
	1976	1998		
Y	22	8	8	53
S	19	8	6	44
PF	15	9	9	75
P	22	9	8	52

Y = Formation végétale à *Acacia seyal* ; S = Formation végétale à *Sclerocarya birrea* ; PF = Formation végétale à *Pterocarpus lucens* (fermé) ; P = Formation végétale à *Pterocarpus lucens*

A côté de ces changements intervenus au sein d'une formation végétale, il faut signaler d'autres changements plus importants concernant l'ensemble de la formation végétale. De tels changements interviennent à la suite d'un défrichement ou du surpâturage.

#### Obtention de terres de culture et occupation des sols.

A l'instar de beaucoup de localités au Mali, l'intensification agricole est restée faible pour les cultures sèches dans la zone exondée de l'Office du Niger. La satisfaction des nouveaux besoins en céréales s'est donc faite essentiellement par une extension des superficies cultivées, entraînant du coup une diminution de l'espace pastoral alors que dans le même temps, les effectifs animaux continuaient d'augmenter. Cette diminution de l'espace pastoral est exacerbée par l'arrivée de nouveaux troupeaux étrangers attirés par la présence constante de l'eau. La croissance démographique entraîne à la longue une baisse des rendements, suite à la baisse de fertilité des sols ( figure 2)

Si l'on sait qu'il faut entre 0.23 et 0.33 ha pour produire les 166 kg nécessaires pour assurer au moins deux repas d'une personne au cours d'une année, on a donc défriché entre 1977 et 1997, au moins quelques 28 000 hectares dans les formations naturelles, au détriment de l'espace pastoral. L'occupation de l'espace a donc changé, et le mode de reconstitution naturelle de la fertilité des sols par la jachère a été bouleversé. Les changements observés sont nettement plus prononcés à l'est de la zone d'étude, de la latitude de Siguiné jusqu'au niveau de Dianbé car la densité humaine et celle du cheptel y est beaucoup plus forte. Par ailleurs, la dégradation est moins sévère, et en fin février la biomasse herbacée était encore considérable sur certains parcours.

Actuellement, de vastes zones qui étaient vouées à la pâture sont cultivées en mil, riz ou légumes. Les formations végétales à *Sclerocarya birrea*, *Combretum ghasalense* sur sable épais, *Combretum ghasalense* dans les bas fonds sont les plus touchées par la mise en culture

Les mises en culture changent énormément l'horizon superficiel du sol. Comme dans le cas de la pâture, elle est aussi responsable de la dégradation des sols qui à son tour entraîne une destruction du couvert végétal.

Les causes des nouvelles mises en culture sont multiples. En plus de la satisfaction des besoins nouveaux en céréales, on peut retenir les suivantes :

+ Certains villages situés au voisinage immédiat du périmètre sucrier ont été obligés de migrer vers d'autres zones pour installer leur champs de mil , suite aux dégâts importants qui étaient causés par les oiseaux.

+ D'autres ont profité de la proximité de l'eau pour aménager des hors casiers et cultiver du riz à la place du mil ; la succession d'années déficitaires sur le plan pluviométrique a également favorisé cette mutation .

L'aménagement de nouveaux casiers rizicoles , en bouleversant le mode d'utilisation de certaines zones, a entraîné des modifications profondes de la flore dans les alentours du périmètre : destruction massive des ligneux, changement radical du tapis herbacé.

La substitution d'un parcours naturel (constituée d'une strate arbustive/arborée et d'une strate herbacée de graminées annuelles) par une culture de riz entraîne en plus de la modification de la flore un gain sur le plan fourrager , les chaumes de riz ayant un rôle fourrager capital en saison sèche. A l'inverse de la zone exondée, aucune espèce ligneuse n'est épargnée par le défrichement.

#### **2.2.4.4. Impact issu des interactions agriculture- élevage**

Par le biais de la fumure organique , le bétail participe à la restitution de la fertilité des sols, donc à l'accroissement des rendements. La culture attelée permet d'emblaver d'importantes superficies, mais elle est aussi responsable de certains processus de dégradation des sols..

## 2.2.7 Importance des végétaux flottants

Pour étudier l'importance des végétaux flottants, des relevés ont été faits de Markala jusqu'à Dogofri dans les principaux plans d'eau existant dans la zone de l'ON. Il s'agit :

- . des falas
- . du fleuve ou bras de fleuve
- . des canaux d'irrigation ( distributeur, partiteur, arroseur, drain)
- . des déversoirs

Une trentaine de relevés ont été réalisés . Ils ont permis de recenser plus d'une douzaine d'espèces pour le moment .Il s'agit de : *Typha australis*, *Nymphaea lotus*, *Nymphaea alba*, *Nymphaea micranta*, *Nymphaea maculata*, *Eichornea crassipes*, *Azolla africana*, *Jussiaea repens*, *Jussiaea erecta*, *Polygonum senegalense*, *Cyperus geminicus*, *Oriza longistaminata*, *Eragrostis atrovirens* , *Echinochloa stagnina*, etc. Les résultats montrent que :

\* la jacinthe est constituée actuellement un danger pour l'Office du Niger car, malgré les importantes opérations de ramassage effectués au niveau du point A et de la central de Niono, elle est arrivée jusqu'à Dogofri.

\* la majeure partie des espèces envahissent les plans d'eau depuis plus de dix ans. l'azolla prend de plus en plus d'importance car recouvrant certains plans d'eau à 100%. la surface envahie par les végétaux flottants varie de 10 à 100 %.

\* le typha et les nénuphars sont présents dans presque tous les plans d'eau

### 2.2.5.1. Impact des aménagements sur les végétaux flottants

La mise en eau des falas a entraîné un développement considérable des végétaux flottants qui à leur tour ont contribué à l'évolution des falas. Comme tout écosystème aquatique, les falas ont connu une évolution en ce qui concerne leur composition. A l'origine, ils étaient des milieux oligotrophes , riches en oxygène, avec une diversité spécifique faible. Certaines espèces qui colonisent des surfaces importantes de nos jours devaient être absentes ou moins importantes il y a 30 ou 50 ans. Le cas du Typha et de l'Azolla sont éloquentes. Puis les êtres vivants se sont développés progressivement. Suite à la chute des débris végétaux et animaux, le fala s'est comblé petit à petit et devint un milieu eutrophe à productivité élevée. De nombreuses espèces se sont alors développées et actuellement la végétation flottante est bien représentée dans l'ensemble des plans d'eau de l'ON.

### 2.2.5.2. Impact des végétaux flottants sur la pêche

Les végétaux flottants jouent un rôle important dans l'alimentation des poissons. En plus des nombreux débris qu'ils fournissent, ils servent de refuge aux oiseaux qui déversent des quantités importantes de fientes dont se nourrissent les poissons. Par ailleurs ils servent de lieu de reproduction et de refuge pour les poissons et permettent donc de maintenir la biodiversité. Cependant lorsqu'une forte proportion du plan d'eau est couverte de végétaux flottants, ils deviennent nocifs pour la pêche en ce sens qu'ils empêchent la pose des engins de pêche et peuvent même empêcher le déplacement des pirogues. Les espèces signalées comme

étant les plus nocives sont : , *Azolla africana*, *Jussiaea repens*, *Jussiaea erecta*, *Polygonum senegalense*.

### 2.2.5.3. Impact des végétaux flottants sur l'agriculture

Certains végétaux flottants sont importants pour l'agriculture, notamment *Azolla africana* qui peut être utilisé comme engrais vert. Mais lorsqu'ils se développent de façon exagérée pendant plusieurs années, ils peuvent boucher les canaux et empêcher l'irrigation. D'autre part ils supportent aussi des oiseaux qui causent des dégâts énormes aux cultures (cas du *Typha australis*).

### 2.2.8. Inventaire des espèces forestières introduites

Pour faire le bilan des espèces forestières introduites, un inventaire des bosquets villageois a été fait et leur composition floristique décrite. Plusieurs espèces ont été introduites dans la zone pour diverses fins :

- . production d'ombrage
- . brise vent
- . bois de chauffe
- . production de perche
- . production de fourrage

Parmi elle, les plus fréquentes sont : *Eucalyptus camaldulensis*, *Azadirachta indica*, *Gmelina arborea*, *Cassia siamea*, *Peltoforum ferrugineum*, *Parkinsonia aculeata*, *Leucaena leucocephala*.

Il ressort du rapport de campagne 1996-1997 de l'ON que de nos jours, 43042 pieds ont été plantés dans l'ensemble des zones ; la superficie couverte par ces arbres est d'environ 120 hectares.

## 3. Conclusion

L'analyse des données collectées permet de tirer les conclusions suivantes :

### \*\* Modification de la flore

Des changements négatifs très importants sont survenus dans la zone, suite aux nombreux défrichements qui détruisent la couverture ligneuse initiale, et aux coupes effectuées pour l'obtention du bois de feu. 28 000 hectares ont dû être défrichés pour la satisfaction des nouveaux besoins en céréales, tandis que plus de 6000 autres hectares ont été dévastés pour l'obtention de bois de feu. A ces prélèvements s'ajoute l'impact du bétail, l'ensemble contribuant à une dégradation rapide de la végétation. Les formations végétales les plus touchées par la mise en culture sont :

- . les formations sur sable à *Sclerocarya birrea*, *Acacia seyal* et *Combretum ghasalense*
- . les bas fonds sablo limoneux à *Combretum ghasalense*

Au voisinage des falas, c'est la formation végétale à *Acacia scorpioides* qui est la plus concernée par les défrichements.

La coupe de bois se fait essentiellement dans les formations végétales à *Pterocarpus lucens* et *Acacia scorpioides*.

A cause d'une densité humaine et animale plus forte, la pression exercée sur les ressources naturelles est plus forte à l'est de Niono, de la latitude de Siguiné jusqu'au niveau de Diambé. A l'ouest de la zone, de Sokolo jusqu'à Kandjourou, la dégradation des ressources est moins importante, car en fin février la biomasse herbacée était encore considérable sur certains parcours de cette zone.

Plus d'une douzaine d'espèces de végétaux flottants ont été inventoriées ; ils prennent de plus en plus d'importance dans les falas, notamment l'azolla qui couvre 100 % de certains plans d'eau. Leur impact pour la pêche ou l'agriculture peut varier en fonction du volume qu'ils occupent dans le plan d'eau. La jacinthe d'eau semble cantonnée au niveau du barrage de Markala.

Les données sur la production fourragère n'ayant pas été exploitées à fond, car peu fiables, une détermination de la capacité de charge de la zone n'est pas encore possible. Mais compte tenu de l'augmentation régulière des effectifs du cheptel, sans intensification des productions animale et végétale, le mode d'utilisation actuelle des ressources entraînera une dégradation de l'environnement.

De nombreuses espèces ligneuses ont été introduites dans la zone de l'ON pour diverses fins, notamment la production de bois énergie et de construction ; mais les plantations existantes sont loin d'assurer les besoins en bois de la population de la zone.

#### 4. Bibliographie



ANNEXES



Tableau a : Relevés ligneux effectués du 5 au 13 mars 1998

Date	N° relevé	Localisation	Substrat	
			RS	PA
5/03/98	2	Ranch de niono		X
6/03/98	1	Ranch de Niono	X	
	3			X
	4		X	
7/03/98	5	Ranch de Niono		X
	6	Idem	X	
	7	Idem		X
	8	1.1 km de Famsala	X	
	9	4 km au sud de Famsala	X	
	17	2.3 km NE 2eme parcelle du ranch de Niono	X	
	18	2.7 km nord de la route de N'Tilla	X	
	19	1.8 km nord de la limite du ranch	X	
8/03/98	24	Sougalobala, 10 km ouest Sokolo	X	
	25	1 km est de Soungalobala	X	
	26	3.8 km est de Sokolo	X	
	27	6 km sud de Sokolo, avant Kandjourou		X
	28	1 km nord du périmètre irrigué	X	
	29	13.4 km nord de Dogofri		X
9/03/98	10	2.1 km de Tosma	X	
	11	1.8 km ouest de Kalankola		X
	12	5 km à l'est de Mbèwani, avant Kalankola		X
	13	3 km est de Mbèwani		X
	30	0.5 km de Siriwala	X	
10/03/98	20	4 km nord est de Nièbèbougou vers Nyantièla	X	
	21	3 km NE de Nièbèbougou		X
	22	3.4 km ouest de Nièbèbougou		X
	23	4.9 km SE de Nièbèbougou	X	
11/03/98	15	7.9 km SO de Molodo	X	
	16	après M issiribougou		X
12/03/98	31	8.2 km de Konomani	X	
	32	1 km au sud de Missibougou	X	
13/03/98	14	4 km SO de Molodo	X	
	32	1 km au sud de Missibougou	X	

Tableau b: Liste des relevés herbacés effectués du 12 au 15 décembre 1997

Date	n° relevé	Localisation	Substrat		Code *
			RS	PA	
12/12/97	1	Ranch de niono	X		YAzf
	2	Idem		X	PΔ
	3	Idem		X	YΔΔΔ
	4	Idem	X		S/zf
13/12/97	5	Ranch de niono		X	PΔPoΔ
	6	Ranch de niono	X		S/Z
	7	Ranch de niono		X	PΔf
	8	1,1 km de Famsala	X		S/Z
	9	4 km sud de Siraouma	X		S/Zf
14/12/97	10	2,1 km de Tosma	X		g/GΔ
	11	1,8 km ouest de Kalankola		X	g/PΔf
	12	entre Kalankola et MBèwani		X	AΔBΔ
	13	idem		X	AΔPΔf
15/12/97	14	4 km sud ouest de Molodo	X		Z'B
	15	7,9 km sud ouest de Molodo	X		g/P
	16	après Missiribougou		X	N/P

RS = recouvrement sableux, PA = plaine alluviale fossile

\* Code utilisé par le CIPEA

Tableau c: Liste des relevés effectués du 23 au 27 décembre 1997

Date	n° relevé	Localisation	Substrat		Code *
			RS	PA	
23/12/97	17	2,3 km nord est de la 2 eme parcelle du ranch de niono	X		P△/S
	18	2,7 km nord de la route de Ntilla	X		S/Z
	19	1,8 km nord de la limite du ranch	X		B/N
24/12/97	20	4 km nord est de Nièbèbougou vers Nyantyla	X		g/z
	21	3 km nord est de Nièbèbougou		X	P△P△f
	22	3,4 km à l'ouest de Niebebougou		X	A△P△F
	23	4,9 km sud est de Nièbèbougou	X		N/Y
25/12/97	24	Soungalobala, 10 km ouest Sokolo	X		B'C
	25	1 km à l'est de Soungalobala	X		G△/zf
	26	3,8 km est de Sokolo	X		C/g
	27	Sud de Sokolo, avant Kandiourou		X	L/X
26/12/97	28	1 km nord du périmètre irrigué	X		BT
	29	13,4 km nord de Dogofri		X	N
	30	0,5 km de Sirivala		X	G△P△
27/12/97	31	8,2 km de Konomani	X		P△S
	32	1 km au sud de Missibougou	X		S/zf
	33	3 km au nord de Ténénézana	X		Z

\* Code du CIPEA

Tableau d: Liste des relevés effectués du 12 au 15 décembre 1997

Date	N° relevé	Nom de la formation végétale
12/12/97	1	Mosaïque à <i>Acacia seyal</i> et <i>Combretum ghasalense</i>
	2	Formation végétale à <i>Pterocarpus lucens</i>
	3	Mosaïque à <i>Acacia seyal</i> et <i>Anogeissus leiocarpus</i>
	4	Mosaïque à <i>Sclerocarya birrea</i> et <i>Combretum ghasalense</i>
13/12/97	5	Formation végétale à <i>Pterocarpus lucens</i>
	6	Mosaïque à <i>Sclerocarya birrea</i> et <i>Combretum ghasalense</i> (ouvert)
	7	Formation à <i>Pterocarpus lucens</i> (fermé)
	8	Mosaïque à <i>Sclerocarya birrea</i> et <i>Combretum ghasalense</i>
	9	Mosaïque à <i>Sclerocarya birrea</i> et <i>Combretum ghasalense</i> ( fermé)
14/12/97	10	Mosaïque à <i>Guiera senegalensis</i> et <i>Grewia bicolor</i>
	11	Mosaïque à <i>Guiera senegalensis</i> et <i>Pterocarpus lucens</i> (fermé)
	12	Mosaïque à <i>Anogeissus leiocarpus</i> et <i>Balanites aegyptiaca</i>
	13	Mosaïque à <i>Anogeissus leiocarpus</i> et <i>Pterocarpus lucens</i> (fermé)
15/12/97	14	Mosaïque à <i>Combretum ghasalense</i> et <i>Balanites aegyptiaca</i>
	15	Mosaïque à <i>Guiera senegalensis</i> et <i>Pterocarpus lucens</i>
	16	Mosaïque à <i>Acacia nilotica</i> et <i>Pterocarpus lucens</i>

Tableau e: Liste des relevés herbacés effectués du 23 au 27 décembre 1997

Date	N° relevé	Nom de la formation végétale
23/12/97	17	Mosaïque à <i>Pterocarpus lucens</i> et <i>Sclerocarya birrea</i>
	18	Mosaïque à <i>Sclerocarya birrea</i> et <i>Combretum ghasalense</i>
	19	Mosaïque à <i>Balanites aegyptiaca</i> et <i>Acacia nilotica</i>
24/12/97	20	Mosaïque à <i>Guiera senegalensis</i> et <i>Combretum ghasalense</i>
	21	Formation végétale à <i>Pterocarpus lucens</i>
	22	Mosaïque à <i>Anogeissus leiocarpus</i> et <i>Pterocarpus lucens</i>
	23	Mosaïque à <i>Acacia nilotica</i> et <i>Acacia seyal</i>
25/12/97	24	Formation végétale à <i>Balanites aegyptiaca</i> et
	25	Mosaïque à <i>Guiera senegalensis</i> et <i>Combretum ghasalense</i>
	26	Mosaïque à <i>Combretum ghasalense</i> et <i>Guiera senegalensis</i>
	27	Formation végétale à <i>Acacia nilotica</i> et <i>Acacia laeta</i>
26/12/97	28	Brousse tigrée à <i>Pterocarpus lucens</i> et <i>Combretum micrantum</i>
	29	Formation végétale à <i>Acacia nilotica</i>
	30	Mosaïque à <i>Guiera senegalensis</i> et <i>Pterocarpus lucens</i>
27/12/97	31	Mosaïque à <i>Pterocarpus lucens</i> et <i>Sclerocarya birrea</i>
	32	Mosaïque à <i>Sclerocarya birrea</i> et <i>Combretum ghasalense</i> (fermé)
	33	Formation végétale à <i>Combretum ghasalense</i>

Tableau f: Coordonnées géographiques des sites d'observation

N° du relevé	Latitude nord	Longitude ouest
1	1417675	552329
2	1418675	552223
3	1419720	552195
4	1421395	551974
5	1421505	552018
6	1422673	548118
7	1421536	546465
8	1414766	541816
9	1415049	546016
10	1654754	559017
11	1355824	559875
12	1355718	600009
13	1355778	601044
14	1412829	603026
15	1411702	604424
16	1401705	608528
17	1423426	547823
18	1424675	548189
19	1424016	549001
20	1426997	604275
21	1426400	604775
22	1425417	608363
23	1424047	604196
24	1443967	612804
25	1444235	612179
26	1444672	609462
27	1441359	607910
28	1455967	557128
29	1454778	557294
30	1402610	559305
31	1405448	547372
32	1404116	541191

## *Deuxième partie*

### *Etude de l'avifaune*

#### INTRODUCTION

Les bassins du fleuves Sénégal, du fleuve Niger et du Lac Tchad constituent les trois principales zones humides de l'Afrique de l'ouest. ce sont également les trois plus grandes aires grégariques des oiseaux paléarctiques et éthiopiens de l'ouest africain.

Ces oiseaux sédentaires et migrateurs fréquentent des zones d'importance agricole vitale pour les pays hôtes, c'est à dire les zones de riziculture. Certains de ces oiseaux notamment les anatidés (canards), les charadriidae (Echassiers) et surtout les Ploceidae (tisserins et moineaux) constituent des menaces pour la riziculture tant les dégâts qu'ils commentent dans les rizières peuvent être importants.

De Ségou à Goundam, le Delta du fleuve Niger abrite une population très importante de granivores. Depuis toujours les riziculteurs de l'Office du Niger considèrent les Quélea (tisserin) comme l'ennemie le plus dangereux des champs de riz.

Plus d'une fois des paysans ont été contraints d'abandonner la culture du riz après avoir perdu la totalité de leurs récoltes dévorées par les oiseaux. Certains déclarations font état de suicide de paysans totalement désespérés par les pertes que les oiseaux leur ont infligées.

Les mange-mils apparaissent ainsi comme un élément essentiel de l'écologie de la zone de l'Office du Niger au regard de son impact sur les productions agricoles et les autres facteurs du milieu.

#### 1.1. Cadre de l'étude

Ce volet relatif à l'avifaune se situe dans le cadre de la sous-étude écologique de l'étude environnementale entreprise par la Direction de l'Office du Niger avec l'appui financier de l'Ambassade Royale des Pays-Bas au Mali. La zone de cette étude telle que déterminée par son mandat est comprise entre 13°30' et 15°30' de latitude nord et entre 5° et 6°30' de longitude ouest soit une superficie de l'ordre de 3 696 300 hectares. Géographiquement, cette aire est localisée sur trois régions administratives : Koulikoro, Ségou et Mopti. Elle couvre 18 arrondissement. La zone d'étude déborde largement celle de l'Office du Niger constituée de quatre arrondissements des deux cercles de Niono et Ké-Macina à savoir pour le cercle de Niono, l'arrondissement central et celui de Sokolo et pour le cercle de Macina, l'arrondissement central et celui de Kolongotomo. La grande zone de l'Office du Niger ainsi déterminée couvre près e 1 180 000 ha soit 51,9 % de la zone d'étude. Sur cette superficie 67 000 ha sont aménagés en périmètres irrigués soit 5,68 % de la grande zone de l'Office du Niger.

## **1.2. Objectifs de l'étude**

L'objectif de ce volet est d'analyser la situation de l'avifaune au double plan de l'impact des oiseaux sur la production agricole notamment du riz et l'impact des aménagement sur l'avifaune.

## **1.3. Démarche méthodologique**

### **1.3.1 Compréhension du mandat**

Analyser l'impact des oiseaux sur les récoltes d'une part et celui des aménagements sur les oiseaux d'autre part nécessite une détermination des espèces aviaires qui fréquentent la zone, leurs modes de reproduction, d'alimentation, l'évolution des populations et leur distribution spatiale, la détermination des dégâts et leur importance, l'analyse des mesures de protection déjà entreprises, etc.

La pertinence de ces analyses dépendra de celle du milieu qui conditionne la présence et le séjour des oiseaux. A la lumière de ces analyse, les impacts directs et indirects des oiseaux pourront être appréciés.

Compte tenu du temps imparti d'une part et de la période de l'étude d'autre part, ce volet sera essentiellement bibliographique. Heureusement il existe sur la question des informations pertinentes récoltées au cours des années 1980 grâce aux travaux conjoints du PNUD, de la FAO, de l'OCLALAV et plus tard du Service National de la Protection des Végétaux.

Cependant la situation aviaire a changé et la plupart de ces informations ont besoin d'être actualisées.

### **1.3.2. Préparation de l'étude terrain**

Il nous a apparu nécessaire d'entreprendre une visite sur le terrain afin de collecter les informations permettant de se faire une idée actualisée de la situation. La préparation de cette visite a consisté à faire une compilation des données bibliographiques disponibles à Bamako et préparer un questionnaire pour les entretiens que nous avons programmés avec les cadres et agents de l'Office du Niger, les agents du Service Local de la Protection des Végétaux de Molodo et quelques exploitants agricoles.

L'objectifs était de compléter, expliciter, clarifier les informations et données bibliographiques disponibles.

### **1.3.3. Recherche documentaire**

La lutte contre les ravageurs des récoltes est une ancienne préoccupations des responsables gouvernementales et des producteurs ruraux du Mali. Cependant les informations disponibles concernent principalement le Travailleur à bec rouge appelé communément



Quélea et le moineau doré qui sont en effet deux espèces les plus dévastatrices du pays. Les oiseaux d'eau notamment les anatidés sont peu traités dans la littérature pour la simple raison que leur impact sur les récoltes a toujours été faible.

#### 1.3.4. Enquêtes de terrain

Les visites de terrain ont permis de compléter les informations disponibles. Il s'agit d'interview auprès des personnes identifiées grâce à l'appui des responsables de l'Office du Niger à Ségou.

La rencontre avec la base du Service National de la Protection des Végétaux de Molodo a été très déterminante de même que celle que nous avons eue avec le chef du Service Local de l'Aménagement et de l'Équipement Rural.

Les rencontres avec les producteurs souvent dans les champs ont été également très instructives. Cette visite nous a permis de constater que les tisserins et les moineaux étaient toujours présents dans la zone. Cependant les effectifs étaient trop faibles pour constituer un danger réel pour les cultures de contre saison et de maraîchage.

## II. L'AVIFAUNE DE LA ZONE DE L'OFFICE DU NIGER

### 2.1. Identification des principales espèces

Comme toutes les zones humides, les périmètres irrigués de l'Office du Niger, constituent une aire riche et variée en espèces d'oiseaux plus ou moins difficiles à identifier. Cependant les espèces qui causent de dégâts dans les rizières sont peu nombreuses et leurs méfaits peuvent être très énormes. Il s'agit principalement :

#### 1. Des analidae ou canards

- la sarcelle d'été	- Dugu-dugu	(Anas querquedula)
- le canard pilet	- Dugu-dugu	(Anas acuta)
- l'oie de Gambie	- Bunuba	(Plectoapterus Gambiensis)
- le canard casqué	- Bunu koroni	(Sarkidionis melanota)
- le dendrocyste veuf	- Kilili	(Dendrocyste viduata)
- le dendrocyste fauve	- Kilili	(Dendrocyste bicolor)

#### 2. Des charadriidae (échassiers)

- le chevalier combattant	- Kala-kala	(Philomanchus pugnax)
- la barge à queue noire	- Kala-kala	(Limosa limosa)

#### 3. Des Plocidae ou Tisserins

- le travailleur à bec rouge		(Quelea quelea)
- le moineau doré		(Passer luteus)

Toutes ces espèces ont un comportement grégaire c'est à dire qu'elles satisfont en groupe à leurs besoins de sommeil et de nourriture. Elles peuvent ainsi former des volées de plusieurs centaines voire plusieurs milliers d'individus.

## ANATIDAE

### **Anas querquedula :**

Nom Français : **Sarcelle d'été**

Nom bambara : **Dugu-dugu**

**Identification :** la sarcelle d'été est un petit canard de 37 cm de forme elliptique dont le mâle présente au repos un large sourcil sur une tête brune tandis que la femelle garde des sourcils clairs. Au vol le mâle se distingue par le devant de l'aile qui est gris bleu clair.

La sarcelle d'été a un vol rapide et est capable de manœuvres instantanées. Elle est migratrice paléarctique. On la rencontre à l'Office du Niger d'octobre à mars.

La sarcelle se nourrit la nuit sur les mares et marais peu profonds pourvus de végétation puis se repose le jour sur de plans d'eau.

### **Anas acuta :**

Nom Français : **Pilet**

Nom bambara : **Dugu-dugu**

**Identification :** le pilet a une forme légèrement élancée avec un cou long et une queue effilée. C'est un canard de 55 cm de long qui change de couleur pendant la période nuptiale. Le mâle nuptial présente un dessous blanc, des ailes gris brun et une tête brun-chocolat avec un trait blanc remarquable de chaque côté. La femelle présente un dos gris brun et un dessous gris-brun sale taché de brun-clair. Le mâle et la femelle présentent la même couleur en temps ordinaire.

Le pilet a aussi un vol rapide et souvent nocturne. C'est un oiseau paléarctique qu'on rencontre à l'Office du Niger d'octobre en mars. Il se nourrit dans les marais et se repose sur les lacs et les zones d'inondation.

### **Plectropterus gambensis :**

Nom Français : **Canard armé ou oie de Gambie**

Nom bambara : **Bunu-ba**

**Identification :** C'est le plus grand des canards (100 cm). Le mâle est deux ou trois fois plus grand que la femelle mais présente la même couleur. Il se distingue au sol par une taille et le dos noir contrastant avec le dessous blanc-sale avec des ailes miroitantes au vol.

Le canard armé est un oiseau migrateur qui fréquente les marais, les zones d'inondation et les rizières.

**Sarkidornis melanota :**

Nom Français : **Canard casqué**

Nom bambara : **Bunu koroni**

**Identification :** le canard casqué mesurant 68 cm, présente deux couleurs dominantes : le noir à reflet bronzé couvrant tout le dessus ainsi que les ailes ; le blanc qui couvre entièrement le dessous. Le mâle deux fois plus gros que la femelle présente une grosse protubérance sur le bec visible au vol. Généralement grégaire il se fait occasionnellement distinguer par un « kok » grave. On le rencontre fréquemment dans les marais, zones d'inondation, rizières, estuaires etc.

**Dendrocygna viduata :**

Nom Français : **Dendrocygne veuf**

Nom bambara : **Kilili**

**Identification :** mesurant 47 cm, le dendrocygne a des longues pattes qui lui permettent de se dresser fréquemment au sol. Sa face blanche contraste bien avec sa nuque noire. Le dos brun roux et rayé et la poitrine châtain. Au vol, c'est un canard lent d'aspect sombre, aux ailes rondes, aux battements lents, à la tête branchée bien visible. Il nage relativement peu et son vol est constamment accompagné de crie « wishi-wishi ».

Il se nourrit sur les marais et rizières et se repose sur rivières et lacs. Il fait des nids pouvant compter 10 à 12 œufs dans les hautes herbes et parfois assez loin de l'eau.

**Dendrocygna bicolor :**

Nom Français : **Dendrocygne fauve**

Nom bambara : **Kilili**

**Identification :** Il mesure 47 cm et présente un port dressé au sol. La tête et toute la partie inférieure du corps sont rousses. Au sol les sus-caudales sont blanches ainsi que les raies crèmes aux flancs et les pattes dépassent la queue, le crie croissant de « tsoui » chuintant accompagne le vol. Le nid est formé sur un tapis herbacé aquatique au-dessus de l'eau et pouvant contenir 10 à 12 œufs.

## CHARADRIIDAE

**Philomachus pugnax :**

Nom Français : **Chevalier combattant**

Nom bambara : **Kala-kala**

**Identification :** d'une taille moyenne comprise entre 25 et 29 cm le chevalier combattant présente un port dressé avec des pattes de couleur variable et un petit bec noir. Le dessus gris brun, la poitrine gris clair et le dessous blanc.

Au vol on observe un peu de blanc de chaque côté de la base de la queue. Le vol s'effectue sans crie et les lieux fréquentés sont les zones d'inondation, les bords des marais avec une prédilection pour les rizières.

### **Lomosa limosa :**

Nom Français : **Barge à queue noire**

Nom bambara : **Kala-kala**

**Identification :** Il mesure 40 cm, soit à peu près la taille d'un pigeon. Il présente un long bec et une queue blanche terminée par une large bande noire. Il est entièrement gris brun avec un dessous clair. Au vol les pattes dépassent la queue. C'est un oiseau gragaire parfois en bandes nombreuses au vol rapide, droit et élevé. Il a une sorte de voix de « gritto-gritto » assez rauque et fréquent en groupe.

## **PLOCEIDAE**

### **Quelea quelea :**

Nom Français : **Travailleur à bec rouge**

Nom bambara : **Tin-tin**

**Identification :** Le travailleur à bec rouge mesure 13 cm et pèse 12,5 gramme. Le mâle est assez facile à identifier avec son fort bec rouge cire et conique. Son plumage est assez variable mais la couronne est en général rousse et rosée et le manteau est brun roux clair taché de noir. Le masque noir couvre front, oreilles et menton. Cependant certains mâles n'ont pas de masque. La femelle, de même taille que le mâle se caractérise par une tête brun gris. Le mâle et la femelle présentent tous une courte queue et un bec rouge cire.

Parmi les oiseaux communs il est l'un des plus grégaires des zones semi-arides avec un chant gazouillis et de notes grinçantes en reproduction. La savane arbustive à graminées constitue son habitat préféré. Le travailleur évite les boisements. Son aire de distribution s'étend entre 17° N et le 14°. La femelle pond chaque année 2 à 4 œufs dans un nid fait d'herbes vertes tissées en une boule à ouverture latérale.

### **Passer luteus :**

Nom Français : **Moineau doré**

Nom bambara : **Tin-tin**

**Identification :** avec une taille de 12 cm, il est plus svelte et un peu plus petit que le moineau gris. Le mâle présente une couleur jaune soufre sur la tête, la nuque et sur tout le dessous. Le dos châtain avec rémige brun, deux traits blanchâtres à l'aile et un bec noir. La femelle et les immatures ont un dessus blanc clair, un dessous crème et un bec corné. Grégaire en tout moment et souvent avec *Quelea quelea*, il niche en grandes colonies très dispersées et forme un gros nid de branchettes.

### **2.2. Evolution de la distribution spatio-temporelle en fonction des crues et des cultures**

Les canards et les échassiers sont des oiseaux d'eau. Ils fréquentent les zones humides. Les canards ont généralement le bec court, souvent plat, les pattes sont également courtes. Les

espèces de grande taille ont le vol lourd. Ils sont tous bien adaptés au vol et à la natation et certaines espèces sont plongeuses.

Les échassiers, les sarcelles et les pilets sont des migrateurs qui se reproduisent en Europe et en Asie. Ils quittent l'Afrique vers le milieu de mars pour revenir en août - septembre - octobre. Ils fréquentent toutes les zones humides du Mali notamment le Delta central du Niger, le Delta mort, la zone lacustre, les mares et les lacs naturels et artificiels (Sélingué, Manantaly).

Les autres canards et moineaux passent toute leur vie en Afrique. Ils sont néanmoins capables de longs déplacements selon les conditions du milieu. Pendant la période de reproduction, ces oiseaux se dispersent sur toutes les zones favorables.

La durée du séjour des oiseaux dans une zone donnée dépend des conditions du milieu (disponibilité en eau, en nourriture, en abris et quiétude).

Les études menées sur l'avifaune de l'Afrique de l'Ouest il y a quelques années, ont montré que les migrateurs notamment les anatidés arrivent dans la zone de l'Office du Niger du nord vers le sud.

Les moineaux ont une zone de distribution qui se situe entre les isohyètes 300 mm au nord et 700 mm au sud. Les concentrations les plus importantes se rencontrent dans les bassins des fleuves Sénégal, Niger et autour du Lac Tchad.

La disparition des moineaux dès les premières pluies a fait dire aux ornithologues que leur migration se faisait différemment de celle des autres oiseaux africains.

Les Auéléas migrent vers le sud de juillet à août - septembre. Ils remontent en octobre - novembre en formant des grandes concentrations dans les zones riches en nourriture notamment les casiers rizicoles. L'arrivée de ces concentrations coïncidait avec la période de maturation du riz ce qui explique les très grands dégâts de ces oiseaux. Le quelea effectue aussi d'autres mouvements de masse, notamment après la période de nidification qui a lieu pendant les mois de novembre à décembre. Après la nidification, les adultes quittent les colonies en se rendant en partie au sud et d'autres part en se dispersant sur toute la zone aménagées de l'Office du Niger.

Depuis quelques années, les peuplements de travailleurs à bec rouge et de moineaux qui constituent les plus gros prédateurs des rizières sont répartis en deux groupes : les sédentaires et les migrateurs.

En effet la création des champs de canne à sucre et l'introduction des cultures de contre saison et l'intensification des cultures maraîchères, ont permis à un très grand nombre d'oiseaux de résider en permanence dans la zone de l'Office du Niger.

Les autres poursuivent leur migration habituelle au cours de l'année. Ainsi ces oiseaux quittent les rizières vers le début du mois de juin pour se rendre dans les vastes plaines de fonio sauvage situées au sud entre le kala supérieur et le Macina.

A cette période le fonio sauvage et autres graines sauvages sont à maturité et ils s'en nourrissent. Vers les mois d'août - septembre, ils déferlent sur les champs de mil et de sorgho dans le Kokéri et le Farimaké. Après avoir détruits les récoltes de céréales, ils retournent dans les rizières par le Kourimari.

Ces oiseaux décrivent ainsi un circuit annuel liés à la disponibilité de la nourriture : les graines sauvages, le mil, le sorgho (beaucoup moins) et le riz.

### **2.3. Comportement alimentaire des principaux prédateurs et les dégâts causés aux cultures notamment le riz**

Les canards se regroupent autour des mares et lacs le jour pour dormir et faire leur toilette (ce sont les remises). C'est la nuit qu'ils se nourrissent dans ce qu'on appelle les gagnages notamment les rizières.

Les canards mangent dans l'eau souvent à la nage, toujours dans le cas des sarcelles et les piletts. Ils pincent les épis au milieu ou à la base avec leurs becs et tirent vers l'extrémité en arrachant tous les grains. Ils se nourrissent de graines sauvages et se rabattent sur les graines cultivées quand les premières viennent à diminuer.

Les canards se nourrissent en groupe à un moment de la journée où il est difficile de les détruire. Pour les canards la distance dortoir - gagnage peut atteindre 30 kilomètres et plus. Depuis l'amélioration des conditions de drainage dans les plaines rizicoles de l'Office du Niger les dégâts causés par les canards ne font que baisser.

Les échassiers et les moineaux eux se nourrissent le jour et regagne leur dortoirs (remises) le soir. Les remises des échassiers, des tisserins et des moineaux ne sont pas situées loin des lieux de gagnages au plus 15 à 20 kilomètres. Les échassiers qui mangent seulement en eau superficielle ne s'attaquent aux cultures qu'au moment des semis et à la fin du drainage.

Les moineaux se nourrissent des graines en épis mais aussi de celle qui viennent d'être semées. Les moineaux comme les canards font des dégâts inégalement repartis sur les parcelles et entre les parcelles. Ainsi deux producteurs voisins peuvent être différemment touchés par les prédateurs. Dans la même parcelle aussi un côté peut être plus touché qu'un autre. Les tisserins ramassent leurs nourritures (les grains ou les insectes dans la plupart des cas) au sol, sur les herbes sur les épis des plantes ou attrapent les insectes au vol. Ils se nourrissent le matin et le soir pendant l'hivernage et au cours de toute la journée quand le ciel est couvert.

La zone de l'Office du Niger du fait de la présence de l'eau toute l'année est particulièrement riche en graminées qui constituent la nourriture essentielle de ces granivores canards comme tisserins. Il s'agit notamment des graines de bourgou

(*Echinochloa stagnina*), le sorgho sauvage, le *Panicum*, l'*Andropogon*, le *Cynopogon*, l'*Aristida*, le *Chenchrus* (cram-cram) et le *Schoenefeldia*, et les autres.

### III. L'HABITAT DE L'AVIFAUNE DE LA ZONE OFFICE DU NIGER

#### 3.1. Sols et végétation

Les deux facteurs de pédogenèse sont sans doute le vent et l'eau (eau pluviale et eaux des cours d'eau). Dans la partie nord occupée sur une large part par l'erg du Ouagadou (Sokolo et Nampala), le principale facteur de pédogenèse est le vent. Les éléments constituant des sols sont donc pour la plupart d'origine allochtone.

La dominance de la fraction argileuse dans ces apports éoliens suppose un climat plus sec. On rencontre dans la zone, différents types de sol. L'argile y est généralement très abondante mais sa proportion peut varier de 5 à 60 % suivant le type de sol. Ces divers types de sol sont très imbriqués en une véritable mosaïque.

La végétation de la zone est caractéristique d'une région semi-désertique. A part les espèces ubiquistes. Les groupements végétaux s'y organisent en fonction de leurs exigences écologiques. Toutefois certaines espèces telles que le baobab (*Andasonia digitata*) se distingue dans la zone climatique du soudanien nord, la gonakier (*Acacia nilitica*) fréquentent les dépressions humides et le bord des cours d'eau. Au plan floristique, les *Acacia*, les *Aristides* (*Aristida* spp), les cram-cram (*Chenchrus biflorus*) se rencontre dans l'ensemble de la zone.

La zone d'étude se trouve à cheval entre le soudanien nord et le sahélien sud. Dans cette zone, 8 à 9 mois sont biologiquement secs pour la végétation. C'est à dire qu'au cours de cette période, les quantités de pluie sont en valeurs absolues inférieures au doubles de la température.

La température moyenne annuelle est de 28 °C. Les vents sont moyens au sud (120 à 175 km/jour) à fort au nord avec plus de 300 km/jour (source PIRT).

Le vent dominant est l'harmattan qui souffle de décembre à février dans la direction nord - est. L'humidité moyenne varie de 13 à 14 %. L'évapotranspiration est très élevée. Néanmoins, les besoins en eau des plantes sont généralement satisfaits. Elle bouclent le plus souvent leur cycle végétatif.

#### 3.2. Relief

Sur le plan géomorphologique, la zone de l'Office du Niger est située dans une énorme cuvette : le delta nigérien. Ce denier est légèrement incliné suivant une direction sud-nord, pour la partie orientale l'altitude moyenne des vastes plaines basses du delta mort varie de 200 à 250 m.

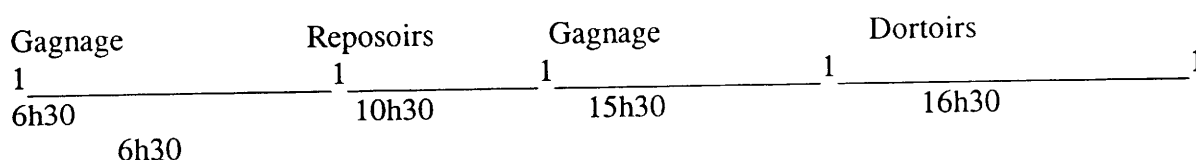
#### 3.3. Abris

Les oiseaux passent la partie chaude de la journée dans les couronnes des arbres situés le long de canaux et des rivières ou dans la végétation herbacée (les vastes plaines de roseaux (*typha australis*) et les champs de canne à sucre) dense pour se protéger contre le soleil et les prédateurs ce sont les reposoirs.

Ces oiseaux passent la nuit dans **des dortoirs** constitués par les forêts d'épineux (*Acacia*) des zones exondées, le long des falas, dans les plaines de roseaux (*Typha australis*) et dans les champs de canne à sucre regroupés par milliers d'individus. Ils occupent toutes les forêts qui longent les canaux d'irrigation et les forêts situées autour des périmètres irrigués. Il s'agit principalement des forêts d'acacia, des galeries forestières le long des canaux d'irrigation et des falas.

Les lieux de **remise** (dortoirs) de **gagnage** (lieu de nourrissage) constituent des refuges pour ces oiseaux dont le nombre peut être très important dans un même lieu. Selon le Service National de la Protection des Végétaux, on peut compter en certaines périodes de l'année 1500 à 2500 individus à l'hectare. En ces périodes, il serait possible de capturer les bêtes en tendant simplement la main, sans elles sont nombreuses.

Les vols vers le dortoir à lieu à partir de 6 heures 30 mn et vers les reposoirs de 8 heures 30 mn à 10 heures 30 mn. Ils volent vers les gagnages le matin dès la levée du soleil et le soir de 15 heures 30 mn à 16 heures 30 mn.



Près de 22 forêts d'épineux (*Acacia spp*) situées autour des périmètres irrigués constituent les dortoirs des canards, échassiers, tisserins et moineaux de la zone (voir carte les principaux dortoirs et des remises). A ces forêts il faut ajouter les vastes étendues de roseaux et de canne à sucre. C'est surtout durant la période de nidification qu'il est facile de situer les dortoirs, néanmoins nous avons pu constater ça et là quelques traces de nidification.

### 3.4. Eau

La pluviométrie de la zone d'étude varie de 450 à 550 mm/an dans la zone climatique du sahélien sud et de 550 à 750 mm/an dans la zone soudanien nord. Dans la zone du sahélien sud, les mois les plus pluvieux sont juillet, août et septembre et le nombre de jours de pluies par an oscille autour de 45.

Pour la zone du soudanien nord, les mois pluvieux sont ceux de juin, juillet, août et septembre et le nombre de jours de pluie est d'environ 55 (source PIRT).



L'hydrographie de la zone est marqué par :

- L'existence d'un important réseau d'irrigation dont les canaux primaires Canal du Sahel, Canal Costes-Ongoïba et Canal du Macina sont alimentés par le fleuve Niger ;
- La présence de trois falas c'est à dire d'anciens bras du fleuve Niger alimentés par le système d'irrigation de l'office du Niger. Il s'agit des falas de Molodo et Nampala (cercle de Niono) et celui de Bokywéré (cercle de Macina) ;
- De mares saisonnières qui ne durent que trois mois après l'hivernage et servent à l'abreuvement du cheptel et de la population.

Les nappes phréatiques très hautes (1 à 2 mètres). Elles sont alimentées par les précipitations et l'écoulement des canaux d'irrigation. Les ressources en eau de la zone sont abondantes tant au niveau des réserves souterraines qu'à celui des eaux de surface. Les conditions hydriques sont très favorables à la présence des oiseaux.

### 3.5. Qualité de l'habitat

A l'Office du Niger comme nous le constatons toutes les conditions sont réunies pour une prolifération des oiseaux granivores qu'il s'agisse des Anatidés, des Charadiidae ou des Ploceidae notamment les années de bonne pluviométrie et/ou crues du fleuve Niger. En effet tous les facteurs abiotique en particuliers climatiques sont favorables à la croissance des mange-mil d'abord de façon direct par leurs effets : chaleur, lumière, humidité, etc et surtout de manière indirecte car ces facteurs conditionnent le reste du biome notamment les niveaux trophiques.

L'abondance en eau et en graines sauvages ou cultivées ajoutée à la proximité de grands dortoirs (forêts d'épineux, galeries forestières et champs de canne à sucre) et l'absence de prédateurs en nombre suffisant favorisent la reproduction des tisserins et des moineaux.

Les résultats du Projet régional de recherche et de formation en matière de protection des cultures contre les dégâts d'oiseaux granivores en Afrique font ressortir qu'en année de bonne pluviométrie les effectifs d'oiseau de la zone dépasseraient le chiffre de 35 millions d'individus. Les données récentes de 1500 à 2500 individus par hectare de dortoir fournies par le Service National de la Protection des Végétaux confirment ce chiffre. Les impacts d'une populations de cette taille sont extraordinairement importants.

## IV. IMPACT DES OISEAUX SUR LES PRODUCTIONS AGRICOLES

### 4.1. Impacts directs

#### 4.1.1. Impacts positifs

Les canards de la zone de l'Office du Niger participent à la protection des cultures par la consommation d'une énorme quantité de criquets, de sautériaux, et divers insectes et larves d'insectes, des graines de graminées sauvages souvent nuisibles pour les plantes cultivées (le riz sauvage *Oriza bartii* par exemple).

Les tisserins et autres moineaux déposent chaque année des milliers de tonnes de fluentes fertilisant les grandes frayeurs constituées par les falas inondés et recouverts de roseaux (*Typha australis*). Cette fumure organique est d'une importance capitale pour la production piscicole. Elle participe à l'alimentation de la faune piscicole. A cela il faut ajouter les cadavres d'oiseaux dont s'alimentent les poissons. L'Office du Niger est aujourd'hui une zone très importante de production piscicole. Elle attire les pêcheurs des zones traditionnelles de pêche comme le Delta central du Niger.

Malheureusement aucune évaluation de rôle des oiseaux n'ait encore faite. Tout comme il n'existe aucune donnée sur la protection de la production agricole par les canards qui consomment d'autres prédateurs.

Les responsables de l'Office du Niger et les exploitants agricoles ne reconnaissent aucune utilité aux oiseaux. En effet les impacts positifs liés à la présence des oiseaux sont masqués par les dégâts très importants que ces bestioles provoquent.

#### 4.1.2. Impacts négatifs

D'après B Treca les dégâts des oiseaux sur les rizières étaient autrefois très importants. L'amélioration des façons culturales, dates et début du drainage, amélioration du drainage, adoption du riz dressé, renforcement de lutte anti-aviaire ont fortement diminué les prédatations.

A l'Office du Niger se sont surtout les tisserins et les moineaux qui sont responsables des dégâts. Les canards sont rarement accusés dans cette zone. En plus leurs mœurs rendent le constat de leurs dégâts particulièrement difficile et la lutte aviaire onéreuse et fastidieuse.

Les dégâts dus aux tisserins et autres moineaux dorés sont proportionnels à leur nombre. Nous avons déjà dit que ce nombre est d'autant plus important que la pluviométrie et/ou la crue du fleuve a été bonne. Les dégâts sont faibles au moment des semis. Ils deviennent particulièrement importants au moment de la maturation du riz et même sur le riz en gerbier.

Dans le rapport final du projet AG :DP/RAF/81/022, Projet régional de recherche et de formation en matière de protection des cultures contre les oiseaux granivores en Afrique de l'Ouest, il apparaît que les dégâts causés dans les rizières donnent un chiffre moyen de 6 %. Cette même étude fait ressortir pour les années 1979, 1980, 1982 et 1983 le tableau suivant :

Année	Niono		Kogoni	
	Nbre de parcelles expérimentales	Dégâts en %	Nbre de parcelles expérimentales	Dégâts en %
1979	63	9,6	50	3,5
1980	60	5,5	27	3,4
1982	90	5,0	30	6,5
1983	90	7,9	30	10,3

Le problème des dégâts causés par les oiseaux granivores est anciens. Son importance s'accroît avec la superficie des périmètres irrigués. Le poids vif moyen d'un tisserin (*Quelea quelea*) est de 12,5 grammes. Un bestiole de cette taille dévore par jour entre 8 et 10 grammes de grains. Pendant la période de maturation du riz, c'est à dire du stade laiteux à sa récolte on constate, qu'un seul oiseau peut dévorer plus de 1080 grammes de riz par an.

Les résultats des études PNUD/FAO citées plus haut montrent qu'au cours d'une année de bonne pluviométrie ou de bonnes crues, donc d'abondance, de nourriture pour les oiseaux, l'effectif des oiseaux peut atteindre de 35 millions de bêtes.

Les responsables de la Base de Service National de la Protection des Végétaux de Molodo (qui couvre tout le delta de Ségou à Goudam), indiquent que les effectifs peuvent atteindre 1500 à 2500 bêtes par hectare. Ils estiment réalisé le chiffre de 35 millions de volatiles par an dans les périmètres irrigués de l'Office du Niger.

La Direction Générale de l'Office du Niger a estimé les dégâts dus aux oiseaux pour la campagne 1997/98 à 12 000 tonnes sur une production de 273 000 tonnes soit un taux de 4,4 %. Ce taux est inférieur au taux moyen calculé par le Projet PNUD/FAO pour les années 1979/1983 qui était de 6 %. Cela s'expliquerait par l'amélioration des techniques culturales en cours.

Si l'on prend le taux de prédation de 4,4 % pour l'appliquer à la production des dix dernières années de l'Office du Niger on obtient le tableau et graphique suivants :

Année	Production	Pertes
1988/89	97796	4 303,0
1989/90	106593	4 690,1
1990/91	143938	6 333,3
1991/92	180909	7 960,0
1992/93	208541	9 175,8
1993/94	222634	9 795,9
1994/95	206835	9 100,7
1995/96	232206	10 217,1
1996/97	253835	11 168,7
1997/98	273000	12 012,0

La lutte intensive contre les oiseaux a fortement réduit les pertes notamment ces dernières années. En termes financiers ces pertes deviennent exorbitantes en effet, au coûts actuelle de 100 000 francs CFA la tonne de paddy, la perte de l'année 1997 serait de 1,2 milliards de francs CFA.

Ces chiffres montrent l'importance des dégâts et justifient les sommes aussi importantes

utilisées par les responsables de l'Office du Niger pour combattre les volatiles 97 millions en 1994-95 ; 107,4 millions en 1995-96 et 110,4 millions en 1996-97. Ainsi les frais engagés dans la destruction des oiseaux représenteraient moins de 9 % des pertes subies par les exploitants.

#### **4.2. Impacts indirectes**

Les oiseaux granivores notamment les canards rentrent dans l'alimentation humaine. Qui n'a pas dégusté une dugu-dugu et apprécié sa chair. Au delà de cette action ces oiseaux sont capturés et vendus par les pêcheurs. Ils constituent pour ceux-ci une sources de revenus. Concernant les Ploceidae la situation est assez différente car mis à part les enfants ces oiseaux ne sont pas mangés dans la zone. Il faut signaler que dans certaines contrées du pays ces oiseaux sont consommés par les populations.

Les tisserins et surtout les moineaux participent à l'exportation. Leur contribution à l'exportation est également cependant très faible. En effet les statistique de la Direction Nationale de l'Aménagement et de l'Equipement Rural (notamment de l'ex Direction des Eaux et Forêts) montrent que sur les exportations de l'ordre de 400 à 600 000 oiseaux par an les tisserins et les moineaux dorés représentent moins de 3 000 individus. Cette faible présence serait due que le travailleur à bec rouge est très peu demandé sur le marché des oiseaux de compagnie parce qu'il s'apprivoise mal.

### **V. IMPACT DES AMENAGEMENTS SUR L'AVIFAUNE**

#### **5.1. Impacts directs**

##### **5.1.1. Impacts positifs**

Les aménagements hydro-agricoles permettent la création de vastes zones humides qui sont les habitants de prédilection des canards, échassiers et autres travailleurs à bec rouge et moineaux doré. En effet ces oiseaux y trouvent l'eau et surtout la nourriture, nécessaires à leur survie. En plus dans les périmètres les prédateurs naturelles des oiseaux c'est à dire les petits carnivores ont été le plus souvent repoussées loin par les conditions trop humides de l'habitat et les nombreux insectes qui y pullulent. Ce sont dans ces écotopes humides que les mange-mils se reproduisent c'est donc là qu'ils trouvent la satisfaction de la raison essentielle de leur vie. En effet les herbacées qui pousse dans les plaines aménagées, fournissent aux oiseaux des refuges, des lieu de repos, des dortoirs et des gagnages. A part la prédation humaine toutes les conditions sont réunies dans les plaines aménagées pour la multiplication de ces espèces et se sont ces conditions qui favorisent l'exploitation écologique de ces oiseaux.

##### **5.1.2. Impacts négatifs**

Les aménagements ont peu d'effets négatifs sur les oiseaux. En effet seule la réduction des dortoirs et les reposoirs suite aux défrichements peuvent avoir un effet négatif pour les oiseaux. Cet effet est minimisé voir annulé par la constitution de nouvelles zones forestières

le long des canaux d'irrigation et la création de nouveaux dortoirs suite à l'extension des champs de canne à sucre.

## **5.2. Impacts indirects**

### **5.2.1. Impacts positifs**

Les systèmes de production qui sont développés dans la zone de l'Office du Niger produisent de la nourriture pour les oiseaux. En effet la culture du riz fourni aux oiseaux un aliment bien prisé pour lequel ils nicheraient volontiers sur les hautes graminées si l'on devait débarrasser la zone de toutes les forêts d'épineux. En effet l'existence des épineux n'est pas la cause de leur présence mais bien le besoin de se nourrir en une période où les graines sauvages et les céréales mil et sorgho sont devenus rares. C'est aussi le moment où les animaux ont le plus besoins de nourriture pour pouvoir se reproduire.

La culture de la canne à sucre est aussi favorable à la présence des oiseaux qui y trouve un dortoir difficilement accessible à leurs ennemies. Les vastes champs de canne à sucre constituent des lieux de nidification donc de reproduction des oiseaux. Il sont donc très favorables à leur démultiplication.

La présence des forêts d'épineux tout autour des périmètres et le long des canaux d'irrigation constitue une condition favorable pour les oiseaux granivores. Les forêts constituent les dortoirs préférés des oiseaux qui après une longue journée dans les rivières se retirent dans ces zones pour passer des nuits calmes loin du danger de la présence humaine. Ce sont également dans ces forêts que les oiseaux tissent leurs nids et se reproduisent.

### **5.2.2. Impacts négatifs**

Les aménagements sont réalisés par les hommes pour y produire des aliments. La présence des oiseaux qui dévorent ces produits ne peut donc être tolérée par les paysans. Ils mènent depuis toujours un combat sans merci contre ces ennemis des cultures. Ce combat a pour but d'éliminer le danger que constitue les oiseaux.

Quelques soit le moyen utilisé, la lutte anti-aviaire vise la protection des récoltes par l'effarouchement, la capture ou l'abattage des oiseaux.

Les zones aménagées constituent des zones pièges où les oiseaux sont abattus par millions. Cette action aurait pu constituer une menace pour la survie de l'espèce.

Heureusement la mobilité des espèces au cours de l'année et de la journée et leur forte prolificité les protège d'une extermination certaine.

C'est pour justifier ces actions que des calculs de pertes de récoltes très élevés sont faits par l'Office du Niger. En effet pour un pays sahélien menacé par la disette et la mal nutrition,

qui ne serait pas sensible la perte de 12 000 tonnes de riz pour une seule campagne agricole surtout quand cette perte s'évalue à plus de 1,2 milliards de nos francs est exorbitante.

## VI . PROPOSITIONS D'ACTIONS D'ATTENUATION DES IMPACTS

Des chapitres IV et V, on peut retenir que les oiseaux granivores qui envahissent l'Office du Niger pendant la période de maturation, du riz ont quelques effets positifs sur la production agricole grâce à la destruction des insectes, criquets, sautériaux, divers insectes, graminées sauvages etc.

Ils contribuent aussi à l'augmentation de la production piscicole, à l'alimentation des humains. Bien que participant faiblement aux exportations d'oiseaux vivants du pays, le *Quelea quelea* et surtout le moineaux doré constituent des sources de revenus pour les exportateurs notamment ceux de Bamako.

La promotion de la filière oiseau permettrait d'améliorer substantiellement son apport à l'autosuffisance alimentaire et à l'économie nationale.

Face à ces avantages dérisoires, les oiseaux granivores et particulièrement le tisserin et le moineaux doré causent de graves dégâts aux cultures : mil, sorgho et riz.

L'importance de ses dégâts peut atteindre 10 % de la production et s'évaluer en milliards de nos francs.

Ces dégâts sont principalement dus à l'attrait des écosystèmes humides sur ces oiseaux. En effet les oiseaux trouvent en ces lieux ce qu'il faut pour leur subsistance et leur reproduction. Si bien que les campagnes de lutte malgré leur efficacité 80 à 95 % de mortalité, ne peuvent mettre en péril l'existence des oiseaux.

Mieux, l'augmentation des superficies aménagées et notamment des champs de canne à sucre sera favorable à la présence des oiseaux.

### 6.1. Atténuation des impacts négatifs

Nous parlons d'atténuation des impacts négatifs parce que il est impossible à notre avis de penser à une extermination de ces oiseaux. Cette action paraît techniquement impossible, économiquement trop coûteuse et scientifiquement inacceptable.

Le contrôle des effectifs d'oiseau doit combiner différents modes de lutte notamment.

- le gardiennage
- le dénichage
- l'utilisation des fanions de couleur rouge
- la capture aux filets ou cage heligoland
- l'utilisation des répulsifs

- les techniques culturales
- le choix des variétés résistantes.

La multiplication et la diversité des espèces d'oiseaux nuisibles aux cultures demandent des interventions méthodiques assez variées et souvent coûteuses. Ces interventions vont des formes les actives aux formes biologique en passant par les formes dites passives. La plupart de ces formes de lutte ont expérimentées dans le cadre de l'étude régionale citée plus haut. Les éléments qui suivent sont extraits des conclusions de cette étude. Les méthodes actives sont celle qui consistent en élimination physique des oiseaux de façon mécanique, grâce à des produits chimique ou par la combinaison de ces deux moyens. Les méthodes passive tendent plutôt à éloigner les oiseaux des cultures grâce à de multiples artifices ou la présence effective de l'homme. Les formes biologiques moins expérimentées dans le cas de l'Office du Niger sauf le changement de variété de riz cultivé sont importantes du point de vue de la conservation des écosystèmes. En effet bien qu'il soit encore difficile de déterminer les effets directs et indirects des produits chimiques sur les autres composantes de l'écosystèmes de l'Office du Niger y compris sur l'homme, on ne doute pas que ces effets existent. Ils sont positifs et négatifs et c'est pourquoi la poursuite de lutte chimique désormais privilégié doit être suivie d'étude d'impact des produits utilisés sur les écosystèmes.

#### Méthodes actives :

Ce son des actions qui sont entreprises lorsque la densité des populations d'oiseaux devient importante et atteint un seul de menace pour les cultures ou lorsque les méthodes passives employées se révèlent inefficaces pour la protection des parcelles de culture. Dans tous les cas l'application de ces méthodes nécessite une analyse préalable de l'évolution de la situation des oiseaux, des dégâts commis et des espèces responsables de ces dégâts.

#### **Les captures progressives :**

Elles constituent une méthode assez efficace pour la diminution de l'effectif des oiseaux nuisibles aux cultures. Cette méthode consiste à montrer des barrages de filets à quatre proches dans le dortoir et sur le parcours suivi par les oiseaux pour rejoindre celui-ci. L'application correcte de cette méthode permet, en plusieurs jours de capture progressive, de réduire la population d'un dortoir de 60 à 70 %. Cette méthode est d'application difficile à l'Office du Niger. Les oiseaux ne suivent pas une seule direction de déplacement ce qui rend leur capture difficile. Cependant elle à l'avantage que les oiseaux ainsi capturés peuvent être consommés.

#### **L'application des avicides :**

Le mode de traitement intervient fréquemment lorsque la densité des oiseaux prédateurs dépasse les 300 individus/km<sup>2</sup>. Le traitement s'effectue après localisation des dortoirs et le pesticide utilisé est fonction de la nature des déprédateurs.

#### **La lutte aérienne :**

La forme plus efficace de lutte reste la lutte aérienne par épandage grâce à un hélicoptère des produits chimiques. Selon le produit chimique utilisé, cette méthode qui permet des résultats de plus de 95 % de mortalité chez les oiseaux peut être fatale aussi pour les poissons. De ce point de vue le Cyanox actuellement utilisé est moins néfaste que le Fénitron. Dans tous les cas, la lutte chimique est délicate et onéreuse. Elle demande une bonne préparation et un respect rigoureux des calendriers.

C'est cette méthode qui à la faveur des populations et les techniciens de la zone par conséquence. Il serait utile de faire une étude sur l'impact des produits chimiques utilisés sur le reste de l'écosystème et sur les hommes.

### Méthodes passives :

Il s'agit là d'un ensemble d'action dissuasives qui ont pour but d'empêcher ou de diminuer la fréquentation d'une surface de culture par les oiseaux. Parmi ces méthodes nous retenons :

#### **L'appâtage par avitrol :**

L'avitrol (4 Amino pyridine) est d'utilisation récente. Comme produit répulsif il s'agit sur le comportement des déprédateurs et suscite un grand intérêt et beaucoup d'espoir. L'avitrol est un poison pour le quéléa quéléa. Il provoque chez les oiseaux intoxiqués des cris, des mouvements saccadés et des vols désordonnés. Ce comportement atypique effraie tous les congénères qui se trouvent à proximité qui peuvent être éloignés du lieu de traitement pendant trois à 6 semaines.

Des études ont montré que malgré les limitations d'usage de l'Avitrol, il peut trouver une large application dans la protection des cultures contre les oiseaux nuisibles. Dans les parcelles de l'Office du Niger l'Avitrol peut être recommandée.

- pour la protection des semences ;
- pour la protection des graines dans les magasins de stockage ou celle du riz en gerbiers ;
- pour la diminution du nombre d'oiseaux qui se préparent à installer des colonies de nidification ;
- pour la protection des épis de céréales en maturation, par pulvérisation du produit sur les épis.

Notons cependant que de part sa grande toxicité l'utilisation et la manipulation de l'Avitrol doit être l'œuvre de personnel qualifié.

Les pièges lumineuses ce sont soit des lampes à pétroles (1 lampe pour 2 ha), soit des lances fusées éclairantes de plusieurs rouleurs. Leur rôle est d'effaroucher les oiseaux qui s'éloignent alors de leurs sources.



**Les pièces épouvantails** sont les mannequins de tailles variables recouverts de haillons flottants (6 épouvantails/ha). Cette méthode est simple, efficace et est à la portée des paysans.

**Les pièges à détonateurs** dont l'utilisation nécessite la présence d'un tireur qui emploie des cartouches à blanc, des fusées crépitantes, sifflantes, détonnantes.

**Le gardiennage** est une vieille pratique aujourd'hui peu efficace du fait des effectifs très élevés d'oiseaux la non disponibilité de main d'œuvre.

En effet aujourd'hui il faut plus de 3 à 4 personnes par hectare pour espérer un résultats acceptable.

**Le dénichage** est bien maîtrisé par les producteurs de l'Office du Niger. Il consiste à travailler en brigade sur les dortoirs en détruisant nid par nid les œufs grâce à des perches portant au bout des pointes en fer acérés. La méthodes est fatigante et doit être combinée avec le traitement chimique à terre.

L'utilisation **des répulsifs** qui sont des produits pulvérisés sur des épis (landrine par exemple) et qui assurent la protection du riz de contre-saison sont peu recommandés compte tenu du nombre des oiseaux, de leur capacité d'accoutumance, du coût des intrants, bief de la faible efficience de la méthode.

### **Méthodes biologique**

Elle est de loin la préférence des écologistes notamment dans les cas où l'espèce animale est menacée. Cela n'est pas le cas des tisserins et moineaux dorés de l'Office du Niger. Cette méthode est sélective et permet de cibler la lutte qui ne concerne alors qu'une catégorie bien définie de prédateurs.

### **Les méthodes culturelles :**

L'une des meilleures formes de lutte contre les dégâts causés par les oiseaux est **l'application de façons culturales conséquentes**. Le respect des calendriers de culture et la bonne conduite du drainage réduisent de beaucoup les temps d'attaque possibles pour les canards. D'ores et déjà l'amélioration du drainage a permis de réduire considérablement les dégâts des canards. L'adoption du riz dressé montre aussi que cette variété est plus résistante que le riz flottant, la recherche de cultivars de cette espèces constitue une solution d'avenir.

### **La création de réserves d'oiseaux :**

Une forme de **lutte biologique contre les populations d'oiseaux granivores** serait la création de réserves d'oiseaux dans le fala de Nampala et dans les plaines du Farimaké.

En effet la création des trois réserves de la biosphère dans le delta central du fleuve Niger a

eu un effet positif sur la riziculture dans cette zone. Dans les réserves à créer, des dispositions seront prises pour favoriser la présence de graines sauvages le riz sauvage pour le fala et le fonio sauvage pour les plaines du Farimaké.

Il serait même nécessaire de cultiver ses espèces pour s'assurer que les oiseaux auront une nourriture de substitution au riz et en quantité suffisante. Dans ces réserves où les oiseaux auront en plus de la nourriture, la quiétude de l'habitat, ils s'y installeront et les rizières seront sauvegardées.

Il peut également être envisager la stérilisation des mâles et :ou des femelles pour limiter la reproduction naturelle des oiseaux. Des études biologiques doivent être entreprise dans ce sens avant toute action significative.

## 6.2. Amélioration des effets positifs

Il est possibles de tirer un autre profit de la présence des oiseaux en capitalisant les effets positifs. En effet une bonne organisation de la filière permettrait de capturer plus d'oiseaux vivants pour l'exportation. Des informations existent pour dire que dans certains pays européen les moineaux constituent un met fort apprécié des populations, des prospections devront être entreprises dans ce sens.

Il est extrêmement important d'œuvrer dans le sens d'une utilisation consomptive de la viande de moineau. En effet la facilité de capture des oiseaux en grand nombre doit inciter à considérer cette protéine comme apport d'effectif dans l'alimentation humaine. Dans certaines parties du pays la consommation de la viande créer cette habitude il d'agira de maintenir qu'il y ait de moins en moins de canards et de plus en plus de moineaux. L'oiseau pourrait faire aussi l'objet d'une promotion culinaire par les restaurateurs qui devront inventer des plats à base de viande de moineau.

Une autre forme de valorisation des oiseaux serait de transformer leur viande en aliment volaille pour la promotion de l'aviculture et de la pisciculture villageoise de l'Office du Niger. En effet il est possible de capturer des milliers voir des millions d'oiseaux qui une fois transformés deviendraient une alimentation de chois pour le développement de l'aviculture moderne et la pisciculture en plein essor dans la zone de l'Office du Niger.

## CONCLUSIONS

Une grande variété d'oiseaux se rencontre dans la zone de l'Office du Niger. Certains d'entre eux sont des gros prédateurs pour les cultures notamment celle du riz. Parmi eux on peut citer les canards sauvages, les échassiers et surtout les mange-mils que sont les travailleurs à bec rouge ou quélea et le moineau doré.

Avant, ces oiseaux étaient saisonniers dans la zone. Au cours de leurs migrations ils arrivaient à l'Office du Niger au moment de la maturation des récoltes et provoquaient d'énormes dégâts. Aujourd'hui ces dégâts sont encore plus importants car les conditions favorables de l'habitat ont provoqué la sédentarisation des prédateurs qui migrent des zones

humides aux zones exondées à la recherche des graines sauvages (riz sauvage, fonio sauvage, nenuphars, etc), ou de graines cultivées : mil, sorgho et surtout riz. De tout temps les paysans ont payé un lourd tribut à ces bestioles et leurs dégâts se chiffrent aujourd'hui en dizaines de milliers de tonnes de riz par an ce qui représente une perte monétaire de plus d'un milliard de nos francs.

De tout temps la lutte contre les oiseaux granivores a été préoccupa des gouvernants et des producteurs ruraux. Il s'y sont investi beaucoup avec des succès relatifs. En effet les dizaines de millions de bestioles sont difficiles à éliminer. Malgré les nombreuses méthodes traditionnelles et modernes existantes, la grande capacité de prolifération liée à une forte prolificité et des moyens de lutte insuffisants, les oiseaux constitueront pour longtemps encore une raison d'inquiétude pour les paysans. Les moyens financiers et humains importants mobilisés chaque année ne permettent pas malgré leur grande efficacité d'éliminer ces prédateurs. En effet la lutte aérienne a donné des résultats atteignant plus de 95 % de mortalité chez les oiseaux. Cette lutte ne peut être que de courte durée tant elle est onéreuse.

Ainsi ces oiseaux n'ont besoin d'aucune protection particulière. Il n'existe aucune menace pour l'espèce dans la zone de l'Office du Niger. Néanmoins pour des raisons d'efficacité et d'économie, il importe que plusieurs méthodes de lutte soient associées parmi elles les méthodes biologiques de lutte et la création de réserves d'oiseaux où ces animaux loin des rizières pourraient se concentrer et se nourrir. Il sera dès lors possible de les capturer pour diverses utilisations actuelles ou nouvelles.

**BIBLIOGRAPHIE**

## *Troisième partie*

### *Etude de l'ichtyofaune*

#### **INTRODUCTION**

L'Office du Niger est aujourd'hui un géant agro-industriel dont la vocation originelle est orientée vers la riziculture dans un système irrigué avec maîtrise totale de la gestion de l'eau. Cette principale activité de production n'a été possible qu'à la faveur d'aménagements d'ouvrages hydrauliques qui acheminent de l'eau sur 167 km à travers les canaux adducteur, du Sahel et du Macina. Ces hydrosystèmes en communication avec le fleuve constituent sans aucun doute des zones potentielles de production de poisson, donc de pêche.

L'étude environnementale de la zone office du Niger que vient de démarrer une équipe pluridisciplinaire bénéficie du soutien financier des Pays-Bas. Elle touche aussi bien aux recherches sur l'hydrosystème, l'écologie, l'élevage, le bois-énergie que sur la santé publique. C'est dans le cadre du volet écologie que s'inscrit cette étude sur l'ichtyofaune de la zone et par delà, une meilleure connaissance sur la pêche/pisciculture.

Le contrat signé le 12 janvier 1998 avec le CRRA de Sotuba dans le cadre de l'étude environnementale Office du Niger, stipulait l'exécution de cinq types de travaux que sont :

- La description des conditions physiques dans lesquelles évoluent et se reproduisent les poissons.
- l'estimation des captures de poisson dans la zone de l'Office du Niger (par calcul et enquête),
- la détermination des espèces présentes,
- la détermination de l'effort de pêche,
- et l'étude de l'impact des aménagements et pesticides sur les poissons.

Conformément à l'esprit de ce document, ce premier rapport décrit l'évolution des travaux à mi parcours et fait le point de l'état d'exécution par rapport aux items ci-dessus cités. En raison du démarrage tardif des enquêtes (prévues pour novembre 97, elles n'ont commencé qu'en fin janvier 98), il n'est pas envisageable de présenter un document très détaillé en relation avec les items annoncés et encore moins sur l'étude de l'ichtyofaune dans la zone Office. Ce rapport ne pourra en outre donner d'estimation précise des captures totales car les données d'enquêtes ne sont pas encore totalement stockées et archivées sur disque dur.

#### **1. Description des conditions physiques de croissance et de reproduction des poissons**

En système fluvial, la reproduction des poissons intervient surtout aux hautes eaux, en période d'hivernage, en juillet-août. A cette période, une enquête, ponctuée par des observations macroscopiques des gonades, serait menée auprès des pêcheurs pour la confirmation de ce cycle saisonnier de reproduction et l'identification des zones de frayères et de nurseries en zone Office. Ces connaissances pourront être couplées avec l'inventaire des végétaux flottants de ces biotopes pour une meilleure caractérisation de la vocation eco-halieuistique de ces sites.

#### **2. Estimation des captures de poisson**

L'estimation des captures totales renseigne sur le potentiel de production d'un écosystème

donné. Avec l'information sur les captures des différentes espèces ichtyologiques, elle constitue un indicateur de la diversité biologique exploitée. Dans ce rapport il ne serait pas possible d'éclairer sur la production halieutique à partir des débarquements enquêtés pour la raisons sus mentionnées. Il en est de même pour l'importance halieutique des milieux exploités ou les engins les plus efficaces en terme de prises. Toutefois, c'est le lieu de rappeler la méthodologie développée<sup>1</sup> dans cette étude. Et de fournir une indication qualitative sur les données collectées.

La mission préparatoire effectuée à la fin de l'année 1997 a permis de définir, sur une base purement géographique, quatre secteurs : Markala, Niono, Diabali-Dogofri et Macina-Kolongo. Pour le choix des agglomérations (villages et campements semi-permanents) dans chaque secteur, nous avons procédé par un choix raisonné (*par quota*) afin d'assurer la représentativité des différents types d'agglomérations intra-secteur. Ces agglomérations, au nombre variable de 6 à 9 (à répartir entre villages et campements) par secteur, constituent les zones d'observation ou aire d'enquêtes. Elles seront définies en tenant compte surtout du facteur d'éloignement et de "représentativité" de celles réparties dans le secteur. La liste des villages et leurs coordonnées sont données en annexe.

L'estimation des captures par unité d'effort passe par le suivi des débarquements. L'unité d'observation est dans ce cas la pirogue au retour de la pêche. Les enquêtes ont été faites sur la population de pirogues qui débarquent dans la journée. Ainsi, cette enquête exige la présence effective des observateurs sur le lieu de débarquement pendant toute la journée. Le choix de pirogues se fait de façon quasi aléatoire, l'embarcation retenue correspondant toujours à la première atteignant la rive après la fin de la dernière enquête. Une autre spécificité de ce suivi est d'échantillonner chaque engin de pêche. Le questionnaire établi renseigne sur les informations recueillies à chaque retour de pêche.

Pour ces enquêtes, les enquêteurs ont été associés par binôme pour le suivi des zones d'observation d'un secteur donné. L'enquête s'est effectuée en raison d'une semaine (7 jours consécutifs) par agglomération avant de passer à la suivante. Ainsi, 563 retours de pêche (48 % dans le secteur de Niono-Molodo, 32 % à Diabali-Dogofri et 20 % dans la zone fluviale de Macina) ont été enquêtées dans les 21 villages/campements<sup>2</sup> retenus. Parmi la panoplie d'engins de pêche qui ont réalisé les captures enquêtées, les nasses constituent l'engin le plus usité dans les trois secteurs (Tableau 1). Les filets maillants dormants sont de mailles moyennes à grandes en milieu artificiel (falas et canaux) alors que ceux qui sont déployés en milieu fluvial ont des mailles petites ou moyennes. Ce type de milieu est aussi favorable au déploiement de la senne. Curieusement, la fourrière, engin de pêche d'étiage utilisé pour l'exploitation de la ressource des bras du fleuve dans les pêcheries de Korientzé, est présente à Niono. Ce qui nous amène à évoquer les milieux exploités par ces différents moyens de prélèvement du poisson. Ils peuvent être répartis en deux grandes catégories (Tableau 2) : le milieu fluvial et son extension dans les dépressions (fleuve, mares) et le milieu artificiel d'origine anthropique (falas et canaux d'irrigation ou drains).

---

<sup>1</sup> Il s'agit d'enquêtes avec passages répétés

<sup>2</sup> On trouvera la liste de ces localités géoréférencées dans notre dernier rapport de mission (du 17 au 23 avril 1998).

Tableau 1 : Répartition des engins de pêche observés lors des enquêtes de débarquement par secteur

Types d'engins	Niono-Molodo	Diabali-Dogofri	Macina
FMD <sup>3</sup> mailles < 1.5	-	-	27
FMD mailles 2-3.5	191	114	33
FMD mailles > 4	46	7	1
Nasses	1468	726	53
Epervier	14	26	41
Palangres	13	1	13
Hameçon	3	1	-
Harpon	3	7	-
Piège	5	-	-
Senne mailles 2-3.5	-	-	16
Senne mailles > 4	-	-	1
FMDe <sup>4</sup>	-	-	17
Fourrière mailles 2-3.5	44	-	-
Fourrière mailles > 4	11	-	-

Tableau 2 : Milieux exploités par les divers engins de pêche dans les zones enquêtées

Milieux	Niono-Molodo	Diabali-Dogofri	Macina
Falas	249	122	-
Fleuve	-	-	93
Canaux ou drains	21	58	-
Mares	-	1	18

### 3. Espèces présentes dans les captures

Lors d'une mission préparatoire, l'observation des captures faite au retour des pêches ou sur les marchés (à Ségou en particulier) nous a permis de rencontrer, outre les espèces classiquement pêchées, des spécimens d'espèces particulières peu courantes. C'est le cas de *Parachanna obscura* (Channidae), pour laquelle deux individus ont été observés un à Ségou et l'autre à Dioro, et *Distichodus brevipinnis* (Distichodontidae) au marché de Ségou.

Dans le tableau 3 sont consignés les résultats de nos observations à Markala. Les 24 espèces

<sup>3</sup> FMD, Filet Maillant Dormant

<sup>4</sup> FMDe, Filet Maillant Dérivant

rencontrées dans les captures appartiennent à 11 familles que sont : Osteoglossidae, Centropomidae, Mormyridae, Cichlidae, Characidae, Ciprinidae, Bagridae, Mochokidae, Citharinidae, Schilbeidae et Tetraodontidae. Elles traduisent toute la gamme couramment pêchée dans ces eaux avec cependant quelques variations dans la composition spécifique entre l'Amont et l'Aval du barrage<sup>5</sup>. Ainsi par exemple, *Citharinus citharus* est absente des captures au niveau du canal de Dioro. En revanche, dans la partie fluviale de cette zone, dense en végétation, *Heterotis niloticus*, espèce absente des captures deltaïques, y est pêchée. En outre, les captures issues du fleuve et observées près du canal de Dioro renferment une proportion très importante de *Siluranodon auritus* et de *Tilapia zillii*. En aval du barrage, à Kirango, les *Synodontis nigrita* étaient les plus abondants dans les débarquements contrôlés. Ces variations amont-aval, sans être écologiquement interprétable en raison de la faiblesse des observations, présagent de ce que peut être le cas entre les captures du fleuve et celles de falas et canaux d'irrigation à l'intérieur de la zone Office.

Après trois mois d'enquêtes (février-avril 98) dans les secteurs de Niono-Molodo, Diabli-Dogofri et Macina, le tableau 3 éclaire sur la physionomie de la diversité des espèces pêchées dans ces secteurs sans préjuger de l'importance relative de chacune d'elle. Ce regroupement masque également les différences de richesse spécifique entre secteurs. Cette liste s'est rallongée de près d'une trentaine d'espèces et 8 familles (Malapteruridae, Clariidae, Polypteridae, Anabantidae, Protopteridae, Distichodontidae, Channidae et Gymnarchidae) supplémentaires par rapport à celles présentes dans les captures à Markala. Les espèces d'une des familles, représentant aujourd'hui les fossiles vivants chez les poissons, sont endémiques à l'Afrique. Parmi elles nous avons *Polypterus senegalus senegalus*.

Tableau 1 : Ichtyofaune présente dans les captures à Markala et dans les zones aval du barrage (Niono, Diabali et Macina)

Famille	Markala	Zones enquêtées	Noms vernaculaires
Osteoglossidae	<i>Heterotis niloticus</i>	<i>Heterotis niloticus</i>	fana
Centropomidae	<i>Lates niloticus</i>	<i>Lates niloticus</i>	salé
Mormyridae	<i>Hyperopisus bebe</i>	<i>Hyperopisus bebe</i>	nana
	<i>occidentalis</i>	<i>occidentalis</i>	
	<i>Mormyrus rume</i>	<i>Mormyrus rume</i>	
	<i>Marcusenius tamadua</i>		
	<i>Marcusenius senegalensis</i>	<i>Marcusenius senegalensis</i>	
		<i>Mormyrops oudoti</i>	
		<i>Mormyrops deliciosus</i>	
		<i>Brienomyrus niger</i>	
Cichlidae		<i>Pollimyrus petricolus</i>	ntèbè dje
	<i>Sarotherodon galilaeus</i>	<i>Sarotherodon galilaeus</i>	taka
	<i>Tilapia zillii</i>	<i>Tilapia zillii</i>	ntèbè fing

<sup>5</sup> Voir mon rapport de mission du 9 janvier 1998.



	<i>Oreochromis niloticus</i> <i>Hemichromis sp</i>	<i>Oreochromis niloticus</i> <i>Hemichromis fasciatus</i> <i>Hemichromis bimaculatus</i> <i>Oreochromis aureus</i> <i>Tilapia dageti</i> <i>Tilapia guineensis</i> <i>Gobiocichla wonderi</i> <i>Chromidotilapia guntheri</i>	saalé balima muso dè
Charachidae	<i>Brycinus leuciscus</i> <i>Brycinus nurse</i>	<i>Brycinus leuciscus</i> <i>Brycinus nurse</i> <i>Brycinus macrolepidotus</i>	tinéni nzarani
	<i>Alestes dentex</i> <i>Alestes baremoze</i>	<i>Alestes dentex</i>	fwono
Ciprinidae	<i>Hydrocynus forskalii</i> <i>Hydrocynus brevis</i> <i>Labeo senegalensis</i>	<i>Hydrocynus forskalii</i> <i>Hydrocynus brevis</i> <i>Labeo senegalensis</i>	wulu djègè wulu djègè bama dè bama fi
Bagridae	<i>Clarotes laticeps</i> <i>Bagrus bayad macropterus</i> <i>Auchenoglenis occidentalis</i>	<i>Labeo coubie</i> <i>Clarotes laticeps</i> <i>Bagrus bayad macropterus</i> <i>Auchenoglenis occidentalis</i>	boolo samu korokoto korokoto
Mochokidae	<i>Chrysichthys auratus</i> <i>Chrysichthys nigrodigitatus</i> <i>Hemisynodontis membranaceus</i> <i>Synodontis nigrita</i>	<i>Auchenoglanis biscutatus</i> <i>Chrysichthys auratus</i> <i>Chrysichthys nigrodigitatus</i> <i>Hemisynodontis membranaceus</i> <i>Synodontis nigrita</i> <i>Synodontis schall</i> <i>Synodontis filamentosus</i>	nkèrè blè nkèrè dyè konkon  konkon fi konkon blè
Citharinidae		<i>Brachysynodontis batensoda</i>	konkon dyè tala
Schilbeidae	<i>Citharinus citharus</i> <i>Siluranodon auritus</i>	<i>Synodontis velifer</i> <i>Citharinus citharus</i> <i>Schilbe mystus</i>	ngari fi ngari dyè dodo
Tetraodontidae		<i>Eutropius niloticus</i> <i>Tetraodon lineatus</i>	n'tigui manogo
Malapteruridae	<i>Tetraodon lineatus</i>	<i>Malapterurus electricus</i> <i>Clarias anguillaris</i> <i>Heterobranchus bidorsalis</i>	polio sadyègè
Clariidae		<i>Polypterus senegalus senegalus</i> <i>Polypterus endlicheri</i> <i>Ctenopoma kingsleyae</i> <i>Protopterus annectens</i> <i>Distichodus brevipinus</i> <i>Parachanna obscura</i> <i>Gymnarchus niloticus</i>	wondo  sunogo dyègè sodyègè
Polypteridae			
Anabantidae			
Protopteridae			
Distichodontidae			
Channidae			
Gymnarchidae			

Le nombre plus élevé d'espèces rencontrées dans la zone de l'ON par rapport au fleuve au niveau du barrage ne signifie pas que la zone est plus riche que le fleuve car, de nos jours plus de 140 espèces ont été identifiées dans le delta central du Niger. Cependant les falas continuent de s'enrichir en espèces dans la mesure où ils offrent non seulement une abondante nourriture à l'ichtyofaune, mais servent aussi de lieu de reproduction et de refuge pour de nombreuses espèces. Il faut quand même signaler que la majeure partie des pêcheurs reconnaissent que la pêche est beaucoup plus importante maintenant qu'auparavant.

#### 4. Effort de pêche

A l'instar des captures totales, nous décrivons ici aussi la méthodologie d'enquête pour l'évaluation de l'effort de pêche. Ainsi, au sein de chaque zone d'observation (village ou campement), un recensement exhaustif des ménages sera établi en prenant soin de noter leur type dans la catégorisation socioprofessionnelle (Il s'agit essentiellement des **agro-pêcheurs, des pêcheurs agriculteurs** et quelques **pêcheurs migrants** pour la zone ON). Ensuite, on effectue un tirage aléatoire systématique de 20 ménages (familles) à l'intérieur des catégories socioprofessionnelles en privilégiant délibérément la représentativité des pêcheurs-agriculteurs.

Un dépouillement manuel des fiches d'enquêtes révèle qu'en plus des trois catégories socio-professionnelles précédemment citées, on note, tout particulièrement à Macina et à Niono-Molodo, des pêcheurs résidents ou sédentaires (respectivement 54 % et 40 %) installés depuis bien longtemps (Tableau 4). Ces pêcheurs sédentaires ne font que de la pêche probablement parce que n'ayant pas de parcelles agricoles attitrées à exploiter depuis leurs installations (cas à Niono) ou sont réellement des pêcheurs professionnels comme à Macina, secteur à activité halieutique séculaire. L'existence de cette catégorie socioprofessionnelle dans une zone très fortement agricole qu'est l'Office du Niger n'amène-t-elle pas à s'interroger sur les conditions d'accès à la terre dans les zones aménagées. Par contre dans des secteurs comme Diabali-Dogofri qui recèlent d'importantes parcelles non aménagées, plus de 4/5 des pêcheurs de font de riziculture ou du maraîchage. Nous avons aussi enregistré un total de 2653 hommes X jours réponses au questionnaire "Activités".

Tableau 4 : Répartition numérique des catégories socio-professionnelles par secteur

Catégories	Niono-Molodo	Diabali-Dogofri	Macina
Pêcheurs migrants	65	23	12
Pêcheur-agriculteur	48	138	27
Agriculteur-pêcheur	47	-	12
Pêcheur résident	110	-	60

#### 5. Impacts des aménagements et pesticides sur les poissons

Les aménagements hydro-agricoles de l'office ont entraîné des modifications des conditions écologiques des biotopes pour les poissons. Le régime hydrologique se caractérise par un

très faible débit de l'eau (maximum du débit de l'eau à dériver pour l'irrigation est de 450 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup> en juillet) dans les canaux et les falas avec une variabilité saisonnière et interannuelle prévisible. La végétation aquatique est également très dense dans les falas et les drains surtout. Ces conditions écologiques particulières expliquent les différences de perception de la notion d'espèces rares ou d'absence de certaines espèces dans les captures. Ainsi, dans la zone Office du Niger, c'est surtout *Arius gigas* (sumè en nom vernaculaire bambara) et *Brycinus leuciscus* (tinéni) qui ne sont pas signalées dans les captures. Celles classiquement signalées comme disparues du delta vif, *Heterotis niloticus* et *Gymnarcus niloticus*, sont souvent pêchées (même si elles sont numériquement peu abondantes) dans les falas surtout. Ces deux espèces sont inféodées à des zones inondées avec forte densité de végétaux aquatiques qui constituent des support pour leurs nidifications. Ces positives modifications écologiques annihile le risque de voir des espèces complètement disparaître du bassin sahélien.

Les impacts de l'utilisation des produits chimiques divers (herbicides, "ornithocides" ...) dans la zone Office ont fait l'objet d'investigation par interview de groupes cibles (pêcheurs et techniciens). Pour les pêcheurs, les quelques poissons morts souvent rencontrés dans les plans d'eau sont surtout ceux qui ont été victimes d'attaques par des prédateurs (oiseaux, poissons carnassiers,...). Les blessures laissées leur ont été fatales. Ils n'ont pas non plus constaté d'effets néfastes des produits chimiques utilisés dans la lutte contre les oiseaux "rizivores". En outre, estiment-ils, la méthode actuelle de lutte contre ces déprédateurs (par signalisation des itinéraires de pulvérisation du produit par les avions) a permis de minimiser les impacts sur l'environnement aquatique. Cependant, l'eau reste non potable 2 ou 3 jours après la pulvérisation. Ils ont par contre signalé l'effet dévastateur des produits chimiques utilisés pour l'entretien régulier de l'usine sucrière de Siribala. L'effet létal du produit s'observe sur près de 20 km au delà du déversoir de l'usine. Sa rémanence, qui reste à préciser, est d'environ 1 mois d'après les pêcheurs.

Les eaux résiduelles de la sucrerie de Siribala sont de deux sortes : la vinasse qui provient des résidus d'extraction d'alcool et les eaux résiduelles de la sucrerie issues du nettoyage de l'usine.

- La vinasse, qui subit un recyclage, contient de l'acide sulfurique et du sulfate d'ammonium ou de l'urée, est directement envoyée dans des bacs pour assèchement. Après, l'extrait sec est utilisé comme engrais dans les champs de canne.

- Les eaux résiduelles de la sucrerie sont aussi acheminées directement vers une cuvette située à 200 m de l'usine. Ce sont des eaux<sup>6</sup> qui proviennent du nettoyage régulier (4 fois par trimestre) de la sucrerie. Elles ne sont déversées dans les drains agricoles qu'accidentellement, si la pompe de refoulement tombait en panne. Ces difficultés conjoncturelles, observées il y a 2 ou 3 ans, expliquent la pollution occasionnelle de l'eau du drain agricole (qui collecte les eaux des casiers à canne) qui va jusque vers le village de

---

<sup>6</sup> Ces eaux renferment tous les produits utilisés dans la fabrication du sucre. Ce sont : chaux vive (20 %) soufre (0.07 %), flocculant, anti-mousse (huile de turquie ou huile d'arachide), carbonate de sodum ou détergent (13 T) et acide caustique (650 kg).

Moussa wèrè. L'effet de cette pollution est l'asphyxie immédiate du poisson dans les zones à forte concentration d'eaux résiduelle, c'est à dire de Siribala à Moussa Wèrè, soit près de 20 km.

L'utilisation d'herbicides par les colons de l'Office est peu fréquente pour ne pas dire inexistante. Les seuls produits chimiques utilisés couramment dans la lutte contre les oiseaux granivores sont le Fenthion et le Cyanox depuis 1994, pour des quantités respectives de 2160 litres et 4370 litres. Nous n'avons pas été plus renseignés sur les principes actifs de ces produits ni leurs rémanences, informations cependant disponibles auprès d'agents du service de protection des végétaux que nous n'avons pas encore rencontrés.

A la faveur de cette investigation, il apparaît clairement que les eaux résiduelles de Siribala, comme très certainement celles de Doubabougou aussi, ne subissent aucun traitement préalable et ne font l'objet d'aucun recyclage. Bien que le déversement des eaux usées dans les drains agricoles ne soit pas un phénomène structurel, l'affaissement annuel des digues de la cuvette de stockage de ces eaux résiduelles en conjonction avec le ruissellement des eaux de pluie rendent de plus en plus probable la future contamination des eaux du drain agricole situé non loin.

ANNEXE

Tableau 1 : Villages (V) et campements (C) de pêche retenus pour les enquêtes « pêche et ichtyofaune » dans la zone Office du Niger.

Sous zone	Village/Campement	Latitude nord	Longitude ouest
NIONO	KM 17 (1)	14 10 775	06 01 779
	KM 17 (2)	14 10 874	06 01 739
	KM 30	14 16 858	06 01 343
	Molodo (1)	14 14 986	06 00 951
	Molodo (2)	14 13 712	06 00 837
	Massabougou (1)	14 10 482	06 02 833
	Massabougou (2)	14 10 096	06 03 129
	Siengo	14 23 847	05 58 851
	Nionokoroni	14 17 199	06 02 104
DIABALI- DOGOFRI	Tientienbougou (1)	14 46 433	06 01 523
	Tientienbougou (2)	14 33 757	05 59 286
	Moussa wèrè	14 32 706	05 55 043
	Bèlèbléni	14 35 160	05 53 489
	Kogoni bozo	14 46 815	06 01 648
	Kourouma coubé	14 53 990	06 02 471
MARKALA	Diamarabougou		
	Tion goni		
	Bambougou		
	Somabougou		
MACINA- KOLONGOTOMO	Komara	14 07 095	05 08 703
	Sasso daga	14 01 841	05 12 519
	Mouktaly ka daga	14 06 772	05 08 548
	<b>Touara</b>	14 00 787	05 12 987
	Merou Daga	14 05 503	05 09 766
	Merou	13 58 848	05 17 913
	Macina	13 57 629	05 21 906
	Ké bozo	13 57 696	05 22 336
	Moussa daga		
