Ecologie et gestion durable des ressources naturelles

DELTA INTÉRIEUR DU FLEUVE NIGER

Eddy WYMENGA
Bakary KONE
Jan VAN DER KAMP
& Leo ZWARTS (éds.)

Mali-PIN
publication
02-01

Delta Intérieur du fleuve Niger

Ce rapport final résume les résultats et activités du projet '*Contribution à la gestion des zones humides et des oiseaux d'eau du Delta Intérieur du Niger*' (1998-2002), effectué dans le cadre du Programme de Gestion Internationale de la Nature (PIN). Ce projet résulte de la collaboration intergouvernementale entre le Mali et les Pays-Bas et est financé/appuyé par:

Ministère de L'Environnement, Mali

Ministère des Affaires Etrangères, Département de la Coopération au Développement (DGIS), Pays-Bas

Ministère de l'Agriculture, de la Nature et de la Pêche, Pays-Bas

Ministère des Transports, des Travaux publics et de la Gestion des Eaux, Pays-Bas

Ce projet a été réalisé grâce à la fructueuse collaboration des partenaires suivants:

Wetlands International (Sévaré, Dakar, Wageningen), Mali

Altenburg & Wymenga conseillers écologiques, Veenwouden, Pays-Bas

RIZA – Institut de l'Aménagement des Eaux Intérieurs et de l'Epuration des Eaux Usées, Lelystad, Pays-Bas

Alterra, Green World Research Institute, Wageningen, Pays-Bas

Donau Delta National Institute, Tulcea, Roumanie

Ecologie et gestion durable des ressources naturelles

DELTA INTÉRIEUR DU FLEUVE NIGER

éditeurs:
Eddy WYMENGA (A&W)
Bakary KONE (Wetlands International)
Jan VAN DER KAMP (A&W)
Leo ZWARTS (RIZA)

Wetlands International
Altenburg & Wymenga conseillers écologiques
Alterra, Green World Research Institute
RIZA – Rijkswaterstaat

Colofon

Coordinateur du projet: Bakary KONE
Conseiller Technique de Recherche: Jan VAN DER KAMP
Assistants Techniques de Recherche: Mori DIALLO, Bouba FOFANA
Assistant Technique Chargé de Formation et Information: Almoustapha MAÏGA

Bakary KONE
Wetlands International, BP 97, Sévaré, Mali
tel. (+)223 420122 émail: malipin@afribone.net.ml
www.wetlands.org

Albert BEINTEMA
Alterra, BP 47, 6700 AA Wageningen, Pays-Bas
tel. (+)31 317 474700, email: albert.beintema@wur.nl
www.alterra.nl

Eddy WYMENGA
A&W conseillers écologiques, BP 32, 9269 ZR, Veenwouden, Pays-Bas
tel. (+)31 511 474764, email: info@altwym.nl
www.altwym.nl

Leo ZWARTS
RIZA, BP 17, 8200 AA Lelystad, Pays-Bas
tel. (+) 31 320 298332
email: l.zwarts@riza.rws.minvenw.nl
www.riza.nl

Cartes et figures: Franske Hoekema (A&W) et Leo Zwarts (RIZA)
Dessins: Yde van der Heide (A&W), Benny Klazenga et Walia (page 218 et 219)
Photos: Leo Zwarts, à l'exception de Wibe Altenburg (13, 17, 20, 30 (à gauche), 160 (à droite), 162, 165, 176), Albert Beintema (8, 120, 195), Jan van de Kam (103, 113, 130, 140), Jan van der Kamp (39, 185, 192), Benny Klazenga (composition page 165), Sine Konta (42), Eddy Wymenga (36 (à droite), 188) et Wetlands International (68, 73, 208, 213, 218)
Illustration couvre-livre et page de titre:
Fallon Dolly, Gorée, Dakar-Sénégal
Mise en pages et couvre-livre: Beitske Sikkema
Imprimeur: Letsch BV

Ce rapport pourrait être cité de la façon suivante:
Wymenga, E., B. Kone, J. van der Kamp & L. Zwarts 2002. Delta Intérieur du Niger. Ecologie et gestion durable des ressources naturelles. Mali-PIN publication 2002-01. Wetlands International, Sévaré/RIZA, Rijkswaterstaat, Lelystad/Altenburg & Wymenga conseillers écologiques, Veenwouden.
Pour chacun des chapitres l'exemple suivant est préféré:
Kamp, J. van der, M. Diallo & B. Fofana 2002. Dynamique des populations d'oiseaux d'eau. pp. 87-141. En: Wymenga, E., B. Kone, J. van der Kamp & L. Zwarts 2002. Delta Intérieur du Niger. Ecologie et gestion durable des ressources naturelles. Mali-PIN publication 2002-01. Wetlands International, Sévaré / RIZA, Rijkswaterstaat, Lelystad / Alterra, Wageningen / Altenburg & Wymenga conseillers écologiques, Veenwouden.

Mali-PIN publication 2002-01 / A&W-rapport 388
ISBN 90-807150-3-4

© Wetlands International / Altenburg & Wymenga conseillers écologiques / Alterra / RIZA

TABLE DES MATIÈRES

Préface 6

1. Introduction 9
1.1. Historique du projet 10
1.2. Buts et esquisse du projet 13
1.3. Esquisse de ce rapport 16
1.4. Remerciements 18

2 Brève description du Delta 21
2.1. Esquisse générale 22
2.2. Utilisation des terres rurales et communautés locales 31
2.3. Principaux types de végétation 34
2.4. État de la faune 38

3 Eco–hydrologie du Delta 45
3.1. La pente et la crue 46
3.2. Variation de la superficie inondée 50
3.3. Zonage de la végétation 57

4 Organisation socio–économique du Delta 65
4.1. Organisations socio-économiques dans les villages partenaires 66
4.2. Inventaire des valeurs socio-économiques des ressources naturelles 72
4.3. Synthèse 81

5 Dynamique des populations d'oiseaux d'eau 87
5.1. Introduction 88
5.2. Populations des oiseaux d'eau 92
5.3. Distribution des oiseaux d'eau 105
5.4. Impact de la grande sécheresse sur les populations d'oiseaux d'eau 127
5.5. Vers un programme de suivi 134

6 Niveaux de crue, oiseaux d'eau et ressources alimentaires disponibles 141
6.1. Impact de la crue: les niveaux d'eau et la présence d'oiseaux d'eau dans le Debo 142
6.2. Zonage de la faune benthique 152
6.3. Capacité d'accueil du complexe Debo 156
6.4. Conclusions 161

7 Colonies nicheuses d'oiseaux d'eau 163
7.1. Colonies nicheuses dans le Delta 164
7.2. Effectifs reproducteurs d'oiseaux d'eau nichant en colonies 168
7.3. Les forêts inondées durant la crue de 2002 177
7.4. Synthèse 180
7.5. Comment suivre les colonies nicheuses? 182

8 Restauration à base communautaire des forêts inondées 189
8.1. Fondement historique 190
8.2. Histoire du succès d' Akkagoun et Dentaka 191
8.3. Identification des sites supplémentaires 194
8.4. Vers les comités locaux de gestion 196
8.5. Pour le futur 198

9 Exploitation des oiseaux d'eau 201
9.1. Introduction 202
9.2. Méthode et zones d'étude 202
9.3. Résultats 203
9.4. L'importance de l'exploitation 206

10 Formation et information 209
10.1 Objectifs et contours 210
10.2. Cours de formation et ateliers 211
10.3. Animation et sensibilisation 215
10.4. Synthèse 218

11 Résumé, conclusions et recommandations 221
11.1. Conclusions 221
11.2. Recommandations 225

Bibliographie 228

Summary 232

Appendices 236
I. Retrouvailles des bagues 236
II. Liste des abréviations 240

Préface

Le Mali fait partie des pays situés au sud du Sahara. Sa pluviométrie est irrégulière et mal répartie. Cette situation ajoutée à une forte pression démographique (humaine et animale) ont entraîné une réduction de la production primaire dans les zones inondées et exondées, d'où une dégradation généralisée des ressources naturelles.

Dans le paysage sahélien du Mali le Delta Intérieur du Niger (DIN), vaste plaine d'inondation, est un facteur capital pour l'économie malienne grâce à ses potentialités halieutiques, pastorales et agricoles et joue un rôle important sur l'échèquier international grâce à sa riche biodiversité. D'une superficie d'environ 35.000 km2 s'étendant de Djenné à Tombouctou, le DIN qui est la plus vaste zone humide continentale d'Afrique de l'Ouest, se classe comme la seconde du continent après le delta de l'Okavango au Botswana. Son originalité tient dans le fait que le Niger et son affluent le Bani se ramifient entre Djenné et Tombouctou sur une longueur de 400 km et une largeur moyenne de 90 km et s'étendent sur une grande plaine d'inondation orientée sud-ouest/nord-est. Le fleuve Niger traverse une cuvette caractérisée par une pente insensible vers le nord. Son inclinaison sur 200 km est d'une dizaine de mètres, selon une pente de 5 cm par km. Le delta se termine à Tombouctou où le fleuve et la plaine sont barrés par un champ dunaire d'origine récente. Centre de plusieurs civilisations dans la région soudano-sahélienne, le DIN a fait l'objet de plusieurs types de gestion (Dina, colonial, état et décentralisation) dont les plus réussis sont respectivement la Dina et la récente décentralisation.

L'hydrologie du Delta Intérieur du Niger est fortement influencée par les crues du fleuve qui varient d'année en année. La hauteur de la crue a une incidence d'une part sur les productions primaires et secondaires du DIN et d'autre part sur sa superficie inondable.

Possédant à son sein les trois sites Ramsar du Mali (Lac Debo-Walado Debo, Plaine de Séri et Lac Horo), le DIN autrefois bénéficiait d'une riche diversité biologique aussi bien faunistique que floristique. Le Lac Horo étant fortement tributaire du régime des crues du fleuve, ajoutés aux actions anthropiques, il a beaucoup souffert durant ses dernières décennies. Certaines espèces mammifères aquatiques comme l' hippopotame et le lamantin sont sérieusement en déclin. En prenant les oiseaux d'eau comme bio-indicateurs de la santé écologique du Delta Intérieur du Niger, nous pouvons affirmer que la biodiversité connaît une forte pression. Malgré une apparente abondance d'oiseaux d'eau, il a été constaté que plusieurs espèces sont menacées ou devenues rares (Grue couronnée, Jabiru d'Afrique, Bec-en-ciseaux d'Afrique, etc.) et d'autres comme le Héron goliath ont disparu.

Les habitats marécageux de l'écosystème du Delta Intérieur du Niger comme les bourgoutières, les forêts inondées etc. sont fortement dépendants de l'hydrosystème du fleuve et sont sérieusement menacés de dégradation ou de disparition. La rareté de ses ressources naturelles à haute valeur biologique et économique dans le DIN a exacerbé les conflits entre les diverses populations exploitant ces ressources. En ratifiant la Convention de Ramsar, la Convention sur la Diversité biologique, la Convention des Nations-Unies de Lutte contre la Désertification et autres conventions internationales, le Mali s'est engagé dans la voie de la gestion durable des ressources naturelles en général dont les zones humides et de leur biodiversité en particulier. Ces engagements gouvernementaux s'inscrivent dans le cadre du processus participatif de gestion décentralisée des ressources naturelles jusqu'au niveau communal. Ils doivent avoir l'adhésion de toutes les parties prenantes (population locale, ONGs, société civile) en vue

relever les défis qui se posent à tous comme la gestion des ressources naturelles et de la biodiversité du DIN pour les générations futures.

En vue de la mise en œuvre de tous ces accords, le Gouvernement du Mali en collaboration avec les partenaires bilatéraux et multilatéraux ont initié plusieurs projets de gestion durable des ressources naturelles des zones humides. Il s'agit entre autres de la mise en œuvre du Programme National des Zones Humides, l'élaboration et la mise en œuvre d'un projet financé par le Fonds International pour le Développement Agricole (FIDA/FODESA) et le Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM) dans le DIN en vue de lutter contre la pauvreté par une approche de développement rural intégré avec une attention particulière sur la conservation de la biodiversité.
Il me plait de rendre ici un vibrant hommage à tous ceux qui ont apporté une contribution à l'élaboration du présent document, avec une mention spéciale au Directorat Général de la Coopération Internationale des Pays-Bas pour le financement du projet ayant abouti à la réalisation de ce document.

Nancoman KEITA

Ministre de l'Environnement

Concertation avec les villageois de Pora, mars 2000.

1 INTRODUCTION

Bakary KONE & Eddy WYMENGA

Wetlands International (WI) a pu démarrer, en 1998, avec l'appui des gouvernements malien et néerlandais, un nouveau projet dans le Delta Intérieur du fleuve Niger (DIN), qui figure parmi les plus grandes plaines inondables du monde. Le Delta est réputé pour sa biodiversité impressionnante et permet en même temps une base de ressources pour la survie d'un million de personnes. Afin de pouvoir y développer des plans de gestion équilibrés, intégrant les intérêts de la pêche, de l'agriculture, de l'élevage et de la nature, il est nécessaire d'avoir une bonne idée, temporelle et spatiale, de l'hydrologie, des organisations socio-économiques et des valeurs biologiques. Le manque de données de base n'est pas seulement signalé pour le DIN mais pour maintes autres plaines inondables en Afrique. Ce projet est orienté sur les reconnaissances de ces valeurs afin d'être capable de développer, d'une façon rationnelle et raisonnée, des initiatives et des recommandations pour l'utilisation du Delta et de ses ressources naturelles.

Ce projet, intitulé 'Contribution à la gestion des zones humides et des oiseaux d'eau du Delta Intérieur du Niger', a été financé par les Pays-Bas, dans le cadre du Programme de Gestion Internationale de la Nature (PIN-OS). Le projet cadre extrêmement bien avec la politique du gouvernement malien en matière de la lutte contre la pauvreté, la décentralisation et le développement rural qui sont les principaux problèmes. De plus, le Mali a une politique active concernant la conservation de la nature et supporte plusieurs conventions internationales. Le projet a pu être réalisé grâce à une collaboration étroite et fructueuse avec les Maliens et les partenaires extérieurs.

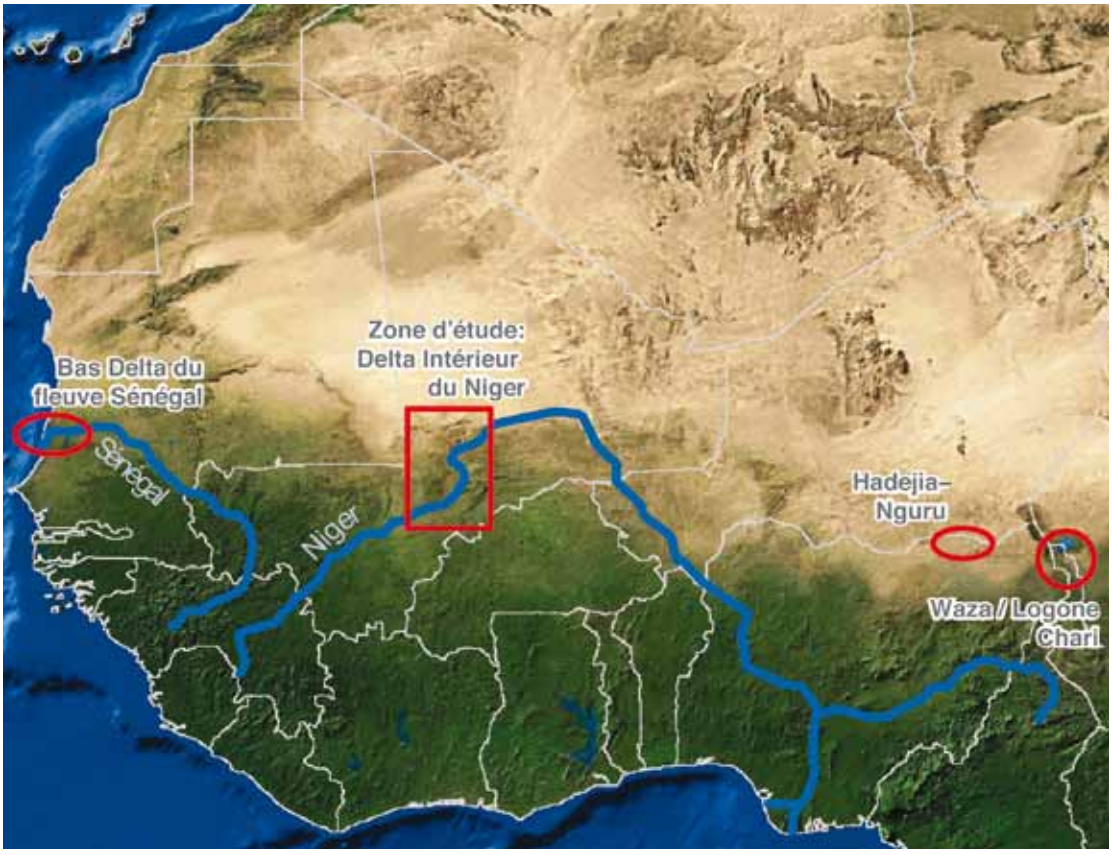
Comme introduction à la problématique et à l'approche de projet, ce chapitre décrit l'historique, les objectifs et l'organisation du projet, et présente les principales activités menées jusqu'à présent (1998-2002), suivi de l'esquisse de ce rapport.

1 Historique du projet

Le Delta Intérieur du Niger

Le Niger, un des plus grands fleuves de l'Afrique, prend sa source dans les montagnes du Fouta-Djalon en Guinée. Le fleuve se dirige vers le Nord-Est où il forme, au centre du Mali, un labyrinthe de cours d'eau et de plaines inondables connu sous le nom du Delta Intérieur du Niger (DIN), situé entre Ké-Macina et Tombouctou. La superficie inondée par le fleuve peut varier fortement d'année en année, mais oscille entre 20.000 à 30.000 km^2 la plupart des années. En aval de Tombouctou le fleuve se dirige vers l'est et au niveau de Gao, vers le sud-est à travers la partie est du Mali et Niger jusqu'au Nigeria. Finalement, après plus de 4100 km de sa source, le fleuve entre dans l'Océan Atlantique (figure 1.1).

Figure 1.1 Plaines inondables du Sahel, Afrique de l'Ouest, et situation de la zone étudiée.



Le DIN peut être considéré comme une plaine inondable saisonnière qui subit l'influence du Niger. La crue monte entre juin et novembre /décembre pour ensuite se retirer jusqu'en avril/mai. Compte tenu du fait que la zone est située sur la partie sud du Sahara où la pluviométrie est faible, l'inondation de cette zone humide est fortement liée à l'approvisionnement du fleuve en eau. La pluviométrie annuelle sur les montagnes guinéennes, l'aire de la source principale, atteint 2500 mm par an. La pluviométrie dans le bassin versant du fleuve varie cependant d'année en année, d'où un écoulement annuel du fleuve variant entre 2.000 à 10.000 m^3/s avant son entrée dans le Delta Intérieur en août, mois au cours duquel les débits atteignent en général leur niveau maximum. A cause de cette variation, le niveau d'eau dans le Delta peut dépasser 7 m certaines années et atteindre seulement 4,5 m d'autres années (échelle à Mopti). La variation annuelle de la surface inondée par le fleuve est grande et se situe entre 10.000 et 45.000 km^2 durant les 40 dernières années (voir chapitre 3).

Toutes les autres plaines inondables par les fleuves en Afrique de l'Ouest sont petites comparées au DIN (figure 1.1). Ces autres importantes plaines inondables sont situées le long du fleuve Sénégal (Mauritanie et Sénégal), des fleuves Chari et Logone (Cameroun et Nigeria) et les zones humides Hadejia-Nguru (Nigeria). Toutes ces zones humides de l'Afrique de l'Ouest ont en commun le faite qu'elles supportent beaucoup de populations qui dépendent de leurs ressources naturelles. C'est ainsi que dans le DIN presque un milion personnes y vivent comme pêcheurs, éleveurs et agriculteurs.

Les productions annuelles de poissons et riz sont fortement liées aux crues du fleuve et sont insuffisantes pour nourrir toutes les populations locales en années de faible crue. Durant années de bonne crue, plus de 100.000 tonnes de poissons fumés peuvent être produites (OPM; Quensière 1994) dont une partie est exportée dans d'autres pays de l'Afrique de l'Ouest. La production de bétail par les éleveurs du DIN est très importante pour l'économie nationale.

En plus de sa grande fonction socio-économique, le DIN est internationalement connu à cause de ces hautes valeurs naturelles. C'est en effet une des zones humides d'importance internationale car elle abrite de très grands effectifs d'oiseaux d'eau. Outre les espèces afrotropicales, une grande partie de ces oiseaux d'eau vivent dans le DIN entre octobre et mars alors qu'ils passent le reste de l'année en Europe et en Asie de l'Ouest pour se reproduire. Le DIN abrite aussi des espèces d'animaux internationalement menacées parmi lesquelles on peut citer la Grue couronnée *Balearica pavonina*, l'Hippopotame *Hippopotamus amphibius* et le Lamantin *Trichechus senegalensis*.

Les ressources naturelles et la biodiversité

En conséquence de grandes variations interannuelles de crue du fleuve Niger, la superficie d'inondation à l'intérieur du DIN subit les mêmes variations. Les productions de poisson et de riz –ressources naturelles principales - dépendent fortement de la disponibilité en eau, et varient avec la hauteur de la crue. Pendant les années de faible crue la production des ressources naturelles du Delta est aussi faible, resultant à une pression humaine extrêmement élevée. A cause de la sécheresse extrême des années 1970 et 1980, une grande partie du cheptel a été décimée et cela a provoqué la famine au sein de la population. La plupart des forêts inondées ont disparu du fait de la surexploitation. Les pâturages ont été défrichés et les forêts déboisées à des fins agricoles. Il y a eu en même temps une baisse de la production de poissons due à la surpêche (Quensière 1994, Laë 1992).

Les populations du DIN sont principalement affectées par la dégradation de leur environnement étant donné qu'ils sont des éleveurs ou pêcheurs dépendant fortement des ressources naturelles comme le bois, le poisson et le bétail. Deux questions principales pourraient être posées par rapport aux ressources naturelles. Premièrement, comment protéger et –

autant que possible - restaurer la biodiversité et les ressources naturelles d'importance internationale dans le DIN? Deuxièmement, mais pas pour autant moins important, comment utiliser les ressources naturelles d'une manière durable? En d'autres mots, comment les populations locales peuvent-elles utiliser les ressources naturelles sans les détruire? Le problème clé est que les populations surexploitent les ressources environnementales parce qu'elles n'ont pas d'autres options. Une telle exploitation les entraînent dans un cercle vicieux de réduction des ressources et l'accroissement de la pauvreté. Seulement une utilisation rationnelle et une bonne gestion des initiatives de développement bien réfléchies pourraient donner aux populations locales une perspective pour le futur. Une condition préalable importante, est que ces initiatives doivent être developpées et effectuées en étroite collaboration avec les populations locales.

Les problèmes mentionnés ci-dessus sont bien connus depuis longtemps (p. ex. Drijver & Marchand 1985, Maltby 1986, UICN 1989, GEPIS 2001) et plusieurs initiatives ont été entreprises dans le DIN:

- l'UICN démarrait un projet en 1984 avec comme but de sauvegarder le système des zones humides y compris les fonctions socio-économiques (UICN 1989, Moorehead 1991). Un des résultats de ce projet a été la restauration de deux forêts près de Dentaka et Akka, et l'élection des trois Sites Ramsar;
- plusieurs projets à petite échelle ont été exécutés par NEF et Walia;
- études à long terme, exécutées par ORSTOM, sur les poissons (résumées par Quensière 1994) et l'hydrologie (entre autres Hassane *et al.* 1999, Kuper *et al.* 2000, 2001) du fleuve.

Pour une utilisation rationnelle faite sur mesure en combinaison avec la protection de la biodiversité, il est indispensable de connaître davantage la distribution spatiale des valeurs des ressources à l'intérieur du Delta et de savoir comment les populations locales exploitent ses ressources. Bien que plusieurs études ont prêté attention à ses aspects (Bouaré 1994, Moorehead 1991, Roux & Jarry 1984, Skinner *et al.* 1986a, UICN 1989, van der Kamp & Zwarts 1992, van der Kamp 1994, 1995) peu d'informations existent par rapport à la faune rare, la variation saisonnière et annuelle des populations des oiseaux d'eau et comment ces oiseaux sont exploités par les populations locales.

Wetlands International PIN–projet

Wetlands International (WI) a pris l'initiative en 1998, avec l'appui des gouvernements malien et néerlandais, de démarrer un nouveau projet dans le DIN. Ce projet a été financé dans le cadre du Programme de Gestion Internationale de la Nature (PIN-OS), un programme néerlandais du Ministère de l'Agriculture, de la Nature et de la Pêche (LNV) et du Ministère des Affaires Étrangères (DGIS: Département de la Coopération au Développement). Le projet correspond bien avec la politique du gouvernement malien, particulièrement en relation avec la lutte contre la pauvreté, la décentralisation et le développement rural. Le Mali supporte plusieurs conventions internationales[1] et a une politique active concernant la conservation de la nature. Le projet intitulé '*Contribution à la gestion des zones humides et des oiseaux d'eau du Delta Intérieur du Niger*' à porté beaucoup d'attention sur:

1 Mali supporte entre autres les conventions internationales suivantes (année de ratification entre parenthèses): Convention d'Alger (1972) sur la protection de la nature et des ressources naturelles en Afrique; Convention de Ramsar (1987) concernant les zones humides d'importance internationale; Convention de Washington (1993) sur les espèces de la faune et de la flore menacées d'extinction; Convention sur la Diversité Biologique (1995); Convention des Nations-Unies sur la Lutte contre la Désertification (1995); Convention Cadre des Nations-Unies sur les Changements Climatiques (1999); Convention de Bonn (1987) sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage; l'Accord sur les oiseaux d'eau afro-eurasiatiques (AEWA) relève de cette convention (2000).

Vue aérienne de Mopti, novembre

1 la recherche de confiance et de contact avec les populations locales et le renforcement de leur capacité institutionnelle par la formation et les activités de sensibilisation sur les zones humides;
2 la description des principales fonctions naturelles du DIN et le développement d'un système de suivi des populations d'oiseaux d'eau, la faune rare et leur exploitation par les populations locales. Ces travaux sont d'importance cruciale pour la mise au point et la réussite des plans de gestion durable à développer.

Le travail effectué ne pouvait pas être plus q'une contribution à la gestion du Delta. Compte tenu de la taille de la zone du Delta et de la complexité des problèmes il est impossible d'aboutir à des solutions définitives pendant une courte période. Le projet ne pouvait avoir comme but que de démarrer un long processus dans lequel les populations locales auront un rôle clé à jouer dans les initiatives d'utilisation durable des ressources naturelles et dans la sauvegarde de la biodiversité.

2 Buts et esquisse du projet

Objectifs

Le projet vise, en collaboration avec les autorités maliennes, à contribuer à la gestion durable du Delta Intérieur du Niger, qui est une des plus importantes zones humides de l'Afrique occidentale. Cette gestion devrait prendre place dans un contexte de gestion intégrale complètement basée sur des connaissances et des données socio-économiques, hydrologiques et écologiques. Les principaux objectifs sont:

- Etablir une collaboration à long terme avec les organisations maliennes (renforcement des capacités et du transfert de connaissances et informations spécifiques) et la formation du personnel malien du projet aux techniques d'enquêtes et méthodes de recherche;
- Développer les connaissances sur les relations hydrologiques et écologiques à l'intérieur de l'écosystème des zones humides du Delta entre autres, par l'exécution des recensements des

oiseaux d'eau dans la partie centrale du Delta et des recherches écologiques sur les oiseaux d'eau;
- Développer un plan de suivi des oiseaux d'eau, qui soit compatible avec les changements climatiques (hauteur de la crue) et l'exploitation des oiseaux d'eau (les oiseaux d'eau comme bio-indicateurs);
- Contribuer au développement de plans de gestion.

Le projet, cadrant bien avec la politique environnementale du Mali, est basé sur les connaissances déjà existantes et étroitement liées aux projets en cours d'exécution dans le DIN. En plus des autorités maliennes, Wetlands International a recherché la coopération avec d'autres Organisations Non-Gouvernementales (ONG's) et institutions internationales déjà actives dans le DIN: IRD (ex ORSTOM), UICN, ONC-faune sauvage, NEF et Walia.

Organisation du projet

Le projet dans le DIN est dirigé par Wetlands International Sevaré en collaboration avec les autorités maliennes, A&W conseillers écologiques (coordination et participation au programme de recherche biologique) et les institutions de recherche néerlandaises RIZA et Alterra (support et apport des connaissances spécifiques relatives aux zones humides et l'écologie). Le personnel du projet travaille à partir de Sevaré avec une antenne à Akka (Youvarou) en bordure du Lac Debo. A l'intérieur du projet, trois activités étroitement liées peuvent être distinguées et sont gérées par Wetlands International Sevaré comme un tout:

- La première activité concerne le renforcement des capacités institutionnelles à travers la formation et les initiatives de sensibilisation. Cette activité est principalement gérée par l'équipe de Wetlands International Sevaré, avec le support du bureau de Wetlands International Dakar.
- La seconde activité concerne un programme de recherche socio-économique dirigé par le coordinateur du projet de Sevaré, et constituant une source importante de connaissances socio-économiques pour une gestion intégrée du Delta. Alterra fournit de l'appui à ce programme notamment en termes de restauration et gestion des forêts inondées.
- Troisièmement, le suivi des oiseaux d'eau et toutes les activités de recherche ressortent du Programme de Recherche Biologique (PRB) qui est principalement coordonné par le Conseiller Technique de Recherche, supporté par A&W. RIZA joue un rôle essentielle dans ce programme en initiant et exécutant des recherches sur l'hydrologie et l'écologie alimentaire.

En plus des activités ci-dessus mentionnées, les autres composantes du projet -non moins importantes- sont la formation du personnel impliqué dans le projet et la collaboration avec les autres institutions (à l'intérieur comme à l'extérieur du Mali).

Les principales activités menées de 1998 à 2002

Les principales activités ont été déjà décrites en détail dans plusieurs rapports d'étape (Kone 1999, 2000a, 2001, Wymenga & Kone 2000). Toutes ces informations peuvent être résumées comme suit:

- Consolider les nécessaires rapports avec les populations. A cet effet, 28 villages ont été sélectionnés comme villages partenaires. En 1999 – 2002, il y a eu dans chacun des villages plusieurs réunions avec le chef de village et ses conseillers. De plus, beaucoup d'informations ont été collectées dans chaque village par rapport à l'utilisation des terres, les structures locales et les ONG's présentes.
- En 1999 – 2002 des enquêtes ont été exécutées, pendant trois mois par an en 1999 et 2001, sur l'exploitation des oiseaux d'eau et le nombre d'oiseaux d'eau capturés et apportés sur les marchés, en vue de la mise en œuvre de plans d'action en faveur de certaines espèces.
- En 1999, 2000 et 2001 des visites spéciales ont été faites dans les villages impliqués dans la gestion des forêts inondées, en vue de discuter des possibilités de régénération des dites forêts pour le

bénéfice des populations locales et de la biodiversité.

- Exécution en 2002 du projet 'Développement d'activités génératrices de revenus pour les groupements de femmes Bozo dans la zone de Korientzé'. Il s'agissait d'identifier et financer des activités génératrices de revenus (embauche des petits ruminants, jardinage, petit commerce etc.) en faveur des groupements de femmes Bozo dans la zone de Korientzé et impliquées dans la filière d'exploitation des oiseaux d'eau.
- Un programme d'éducation environnementale a été mis en place pour 15 écoles partenaires et pour les 28 villages. De plus, plusieurs émissions radio ont été animées sur la conservation et utilisation rationnelle des ressources naturelles, notamment au cours de la célébration de la journée internationale des zones humides (2 Février). Voir aussi chapitre 10.
- Quatre cours de formation nationaux ont été organisés. Environ 80 participants composés des agents de l'état, d'autres ONG, des enseignants et des élus communaux ont pris part à ces cours sur 'la conservation et l'utilisation rationnelle des ressources naturelles des zones humides'.
- Environ une dizaine de maliens ont pris part aux cours régionaux sur les zones humides organisés par le Bureau Régional de Wetlands International Dakar.
- Les oiseaux d'eau dans la partie centrale du DIN (Lac Debo, Walado Debo et Korientzé) ont été recensés mensuellement pendant plus de trois ans. En plus, des données ont été collectées sur les colonies nicheuses, les dortoirs et la présence de faune rare. Des recensements aériens ont été exécutés sept fois pour le Delta entier y compris les lacs périphériques du nord.
- Une étude a été mise en œuvre dans le Lac Debo pour investiguer l'abondance des mollusques comme nourriture pour les oiseaux d'eau et les poissons.
- L'exécution d'un projet sur la Grue couronnée a permis de faire l'inventaire des grues qui vivent dans la nature, celles qui sont en domestication et celles qui ont été exportées. Ce projet a également permis de connaître les différentes utilisations socio-économiques des grues.
- Des informations hydrologiques indispensables ont été collectées sur le DIN et le fleuve Niger en amont, en étroite collaboration avec la Direction Nationale de l'Hydraulique du Mali.
- Le personnel de Wetlands International a participé à différents ateliers, séminaires et rencontres sur la conservation et l'utilisation rationnelle des ressources naturelles dans les zones humides, tandis que le coordinateur de ce projet a donné différentes conférences afin de promouvoir les activitées et les résutats de ce projet à l´attention des parties concernés. Voir aussi chapitre 10.
- Au cours de l'exécution du projet, plusieurs partenaires maliens du projet ont été formés. Le coordinateur du projet, deux assistants de recherche du projet et un cadre de la Direction Régionale de la Conservation de la Nature de Mopti ont pris part au cours sur les zones humides (WATC – RIZA) à Lelystad (Pays-Bas).
- Durant le projet l'équipe de Wetlands International a participé à différents séminaires informatique, de même qu'à l'apprentissage à l'utilusation de certains programmes.
- Des contacts fructueux se sont créés avec les autres instituts de recherche et les autorités gouvernementales au cours de la mise en œuvre du projet. Au Mali le personnel de Wetlands International travaille en relation avec plusieurs institutions dans le Delta: UICN (gestion des forêts inondées), NEF, Walia et IRD (ex ORSTOM). Par rapport aux recensements aériens, Wetlands International a eu de bonnes relations de collaboration avec les chercheurs de l'ONCFS qui ont exécuté trois recensements aériens dans le Delta, en janvier 1999-2001.

3 Esquisse de ce rapport

Le rapport

L'introduction, qui explique l'historique du projet-WI, est suivi par chapitre 2 avec une brève description du DIN, en tenant compte du fait qu'il existe déjà beaucoup de revue bibliographique sur le DIN (c'est à dire Gallais 1967, Quensière 1994, Moorehead 1991); la description traite des aspects géologiques, pédologiques, botaniques et fauniques, ainsi que les villages et de leur exploitation du territoire. Le chapitre 3 décrit l'éco-hydrologie du fleuve Niger et du DIN, avec le rôle important des images satellites et une description du zonage de végétation, pour une meilleure compréhension de l'écosystème du Delta. Chapitre 4 traite des informations collectées sur les villages partenaires concernant leur organisation socio-économique: utilisation des terres et les possibilités d'une utilisation rationnelle des ressources naturelles. Chapitre 5 et 7 donnent de larges informations sur les principaux résultats du suivi des populations d'oiseaux d'eau et des colonies nicheuses, tandis que le chapitre 6 traite plus particulièrement les relations entre les oiseaux d'eau, le niveau d'eau et la quantité de nourriture disponible. Il devient clair ici que le niveau d'eau commande le cycle biologique dans le Delta: la vie et la survie dépendent de l'eau. Les forêts inondables, leur disparition et les perspectives de rétablissement et/ou restauration sont traitées dans chapitre 8. Ensuite, chapitre 9 présente les résultats des enquêtes menées sur l'exploitation des oiseaux d'eau par la population rurale, et chapitre 10 résume les activités ayant été exécutées dans le domaine de la formation et sensibilisation. En résumant les chapitres précédents, le rapport finit avec le chapitre 11 qui donne les conclusions et recommandations.

Publications

Au cours du projet, plusieurs publications ont été produites aussi bien que des notes d'informations et rapports internes. Les données collectées ont été utilisées pour plusieurs objectifs, entre autres le recensement annuel -janvier- des oiseaux d'eau en Afrique (DOEA: Dénombrements d'Oiseaux d'Eau en Afrique), le statut de la Grue couronnée (Kone & Fofana 2001) et le publication sur les ZICO/IBA (Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux/ Important Bird Areas) en Afrique (Fishpool & Evans 2001). Les publications pendant le period du projet sont les suivantes:

Bagayoko, S., L. Sangaré & O. Traoré 2001. Vers un aménagement et une gestion durable des ressources naturelles dans les zones humides du Delta Intérieur du Niger à partir de la cartographie paysanne du terroir villageois. Résultats de recherche d'un diagnostic réalisé dans les 28 villages de Wetlands International Sévaré (Mali). Wetlands International, Sévaré.

Beintema, A., B. Fofana & M. Diallo 2001. Gestion des forêts inondées dans le Delta Intérieur du Niger, Mali. Alterra report 341. Wetlands International, Sevaré / Alterra Green World Research, Wageningen.

Kamp, J. van der & L. Zwarts 1998. Rapport de mission de Wetlands International au Mali, Février – Mars 1998. Publication Malipin 98-01. A&W rapport 181. Wetlands International, Sevaré/RIZA, Lelystad/ Altenburg & Wymenga, Veenwouden.

Kamp, J. van der & M. Diallo 1999. Suivi écologique du Delta Intérieur du Niger: les oiseaux d'eau comme bio-indicateurs. Recensements crue 1998-1999. Malipin publication 99-02. Wetlands International, Sevaré / Altenburg & Wymenga, Veenwouden.

Kamp, J. van der, M. Diallo, B. Fofana & B. Kone 2001. Bio-indicateurs dans le Delta Intérieur du fleuve Niger: Suivi de populations d'oiseaux d'eau par dénombrements aériens 1999 – 2001. Mali-PIN publication 01-03. Wetlands International, Sévaré, Mali /Altenburg & Wymenga, Veenwouden Pays-Bas.

Diallo, M., B. Fofana & J. van der Kamp 2002. Suivi de populations d'oiseaux d'eau dans le Delta Intérieur du fleuve Niger. Aperçu des données de base 1998-2002.

Mali-PIN publication 02-02. Wetlands International, Sévaré, Mali /Altenburg & Wymenga, Veenwouden Pays-Bas.

Kone, B. (éd.).1999. Rapport d'avancement du project 'Contribution à la gestion des zones humides des oiseaux d'eau du Delta Intérieur du Niger'. Période Août 1998-Juillet 1999. Wetlands International, Sévaré.

Kone, B. (éd.). 2000a. Rapport d'avancement du project 'Contribution à la gestion des zones humides des oiseaux d'eau du Delta Intérieur du Niger'. Période Août 1999 – Juillet 2000. Wetlands International, Sévaré.

Kone, B. 2000b. Organisations socio-économiques dans les villages partenaires de Wetlands International dans le Delta Intérieur du Niger, Mali. Mali-PIN publication 00-02. Wetlands International, Sévaré, Mali / Altenburg & Wymenga, Veenwouden, Pays-Bas.

Kone, B. (éd.). 2001. Rapport d'avancement du project 'Contribution à la gestion des zones humides des oiseaux d'eau du Delta Intérieur du Niger'. Période Août 2000 – Juillet 2001. Wetlands International, Sévaré.

Kone, B., M. Diallo & A. Maïga 1999. L'exploitation des oiseaux d'eau dans le Delta Intérieur du Niger. Rapport d'etape. Mali-PIN publication 99-03. Wetlands International, Sévaré, Mali / Altenburg & Wymenga, Veenwouden, Pays-Bas.

Kone, B. & M. Diallo 2000. Exploitation de la faune en général et des oiseaux d'eau dans le Delta Intérieur du Niger en 2000. Rapport d'etape. Mali-PIN publication 00-03. Wetlands International, Sévaré, Mali / Altenburg & Wymenga, Veenwouden, Pays-Bas.

Kone, B. & B. Fofana 2001. Statut de la Grue couronnée et son exploitation au Mali. Wetlands International Sévaré, Mali.

Kone, B., E. van Maanen, M. Diallo & E. Wymenga 2001. Les migrations des oiseaux d'eau dans les zones humides du Mali. Les bagues d'identification des oiseaux d'eau retrouvées dans le Delta Intérieur du Niger. Publication Malipin 01-04. Wetlands International Sevaré, Altenburg & Wymenga, Veenwouden.

Wymenga, E. & B. Kone 2000. Programme de recherche biologique, Rapport d'activité 1998 - Décembre 1999. Publication Malipin 00-01. Wetlands International/Sevaré, Altenburg & Wymenga, Veenwouden.

Zwarts, L., M. Diallo, A. Maïga & J. van der Kamp 1999. La distribution et la biomasse des coquillages dans la plaine d'inondation du Delta Intérieur du Niger autour du Lac Debo en février – mars 1999. Publication Malipin 99-01, Wetlands International, Sevaré / RIZA – RWS, Lelystad / Altenburg & Wymenga, Veenwouden.

4 Remerciements

Les activités et résultats présentés de ce projet (1998–2002) en première place sont les propriétés de la fructueuse collaboration avec les populations du Delta. Wetlands International est très redevable aux populations des villages et campements qui, en dépit de leur préoccupation quotidienne, nous ont accueilli dans leur maison et partagé leur connaissance sur la zone pour mettre à notre disposition leur savoir lors des débats sur la gestion des ressources naturelles. Secondo, aux autorités maliennes qui – en donnant des idées constructives - n'ont ménagé aucun effort pour que le projet devienne une réalité. Wetlands International est largement redevable aux institutions et personnes suivantes:

- Ministère de l'Environnement du Mali pour son appui institutionnel et sa franche collaboration;
- Direction Nationale de la Conservation de la Nature pour ses conseils techniques et sa disponibilité à nos côtés pendant la phase d'exécution;
- Haut Commissariat de la Région de Mopti pour son adhésion totale aux idéaux du projet de même que la Présidence du Conseil Régional;
- Directions Régionales des structures de Développement de la Région de Mopti et plus particulièrement la Direction de la Conservation de la Nature;
- Autorités administratives (Préfet et sous-préfet) et politiques (Députés, Présidents de cercle, Maires et Elus locaux) des cercles de Mopti, Ténenkou, Djenné et Youvarou (zones d'exécution des activités du projet);
- Ans van den Akker, Conseiller à l'Environnement de l'Ambassade des Pays-Bas au Mali qui, au démarrage du projet, a joué un rôle crucial.

Wetlands International est aussi très reconnaissant à:

- L'Ambassade des Pays-Bas au Mali pour sa disponibilité;
- UICN-Mali, Near East Foundation (NEF) Douentza, GAE/WALIA, AMCFE/Mali, ONCFS/ France pour leurs contributions techniques pendant toute la phase d'exécution du projet.

Aux Pays-Bas, nous sommes redevable de beaucoup de remerciements, au Ministère de l'Agriculture, de la Nature et de la Pêche, le Ministère des Affaires Etrangères (DGIS) et le Ministère des Transport, des Travaux Publics et de la Gestion des eaux, non seulement pour le financement du projet, mais aussi pour l'organisation institutionnelle du projet. En particulier Mr. Vincent van den Berk (EC-LNV), qui a été une personne clé pour le démarrage, la mise en œuvre du projet et pendant les moments difficiles. Durant toute la vie du projet, il a montré un intérêt professionnel et son engagement pour des solutions en faveur d'une gestion durable des ressources naturelles pour et avec les populations locales.

Au cours de la mise en œuvre du projet plusieurs autres personnes ont travaillé anonymement et joué d'importants rôles. Nous tenons à remercier Bart Fokkens (RIZA) qui a donné l'opportunité à Leo Zwarts de se joindre à l'équipe du projet. Beaucoup d'autres personnes ont appuyé le projet soit par des supports logistiques ou en mettant à disposition des informations et données utiles: Lenze Hofstee (Bureau Carex, Pays-Bas), Roland Staav (Suède), Heinz Hafner (Tour du Valat, France), Bernhard Lehner et Michelle Thieme (WWF-USA), Jan Visser (Station de baguage Castricum, Pays Bas), la mission NIOZ, Pays-Bas (Bernard Spaans, Frank Engelen et Luisa Mendes) et Christophe Brochard (appui à la traduction). En plus l'appui logistique et/ou financier de l'UICN-Mali (Jean-Marie Toko, Seydou Bouaré), du Ministère de l'Agriculture, de la Nature et de la Pêche, Pays-Bas (G.C. Boere) et de Natuurmonumenten, Pays-Bas durant les années pilotes d'avant projet (1991-1997), a été hautement apprécié.

ONG
WETLANDS
INTERNATIONAL
MAINTENIR RESTAURER
LES ECOSYSTEMES AQUATIQUES
LEURS RESSOURCES ET BIODIVERSITE
TEL 2 42 01 22
FAX 2 42 02 42
BP 97
SEVARE

2 BRÈVE DESCRIPTION DU DELTA

Bakary KONE, Eddy WYMENGA & Mori DIALLO

Dans les vastes régions arides et semi-arides d'Afrique, les zones humides (wetlands) comprenant les rivières, les zones inondables et les marais constituent une source de vie non négligeable. La présence d'eau et le haut potentiel en production de nourriture comme les poissons ou le riz, de même que la possibilité d'avoir dans ces milieux des espèces d'élevage offrent aux populations un moyen de survivre. De plus, grâce à leur unique environnement naturel ces zones humides permettent l'existence d'une très riche biodiversité. En Afrique ces zones à très haute diversité sont entre autres: le Delta de l'Okavango à la frontière du désert du Kalahari, les plaines du Kafue en Zambie et les larges plaines inondables dans la ceinture du Sahel avec: le Sudd, les plaines inondables du Chari-Logone, celles du Hadejia-Nguru, le Delta Intérieur du Niger et le Delta du Sénégal. Parmis ces espaces le Delta Intérieur du fleuve Niger occupe une place capitale en étant d'une part l'une des plus grandes zones inondables d'Afrique et d'autre part le pilier de la riche histoire du Mali.

Comme arrière-plan aux sujets traités dans ce rapport, ce chapitre offre une succincte description du Delta Intérieur du Niger, avec une particulière attention sur le paysage, l'histoire, l'utilisation du territoire et, en quelques notes, la flore et la faune. Parce que l'eau régule la manière de vivre des populations du Delta et commande les cycles de vie biologique, les dynamiques spatiale et temporelle du système du fleuve Niger seront séparément décrites dans le chapitre 3.

1 Esquisse générale

Introduction

Le Delta Intérieur du Niger (DIN) constitue dans le paysage sahélien, l'un des derniers îlots de verdure et un capital naturel d'une grande richesse dont l'utilisation judicieuse offre des perspectives d'espoir pour les populations qui y vivent. Considéré, sur le plan international, comme l'une des zones humides les plus importantes de la planète, le DIN au Mali est depuis des siècles un des principaux centres de peuplement humain de la région soudano-sahélienne.

L'originalité du Delta tient dans le fait que le Niger et son affluent le Bani se ramifient entre Djenné et Tombouctou sur une longueur de 400 km et une largeur moyenne de 90 km, et s'étendent sur une grande plaine d'orientation sud-ouest - nord-est, couvrant une superficie variant, en général, entre 20.000 et 40.000 km^2. Le Niger traverse une cuvette caractérisée par une légère pente vers le nord. Son inclinaison sur 200 km est d'une dizaine de mètres, selon une pente de 5 cm par km. Le Delta se termine à Tombouctou où le fleuve et la plaine sont arrêtés par un champ dunaire d'origine récente.

Figure 2.1 montre le Delta avec les cours d'eau, routes et villes principaux. Les villes les plus importantes sont Mopti et Tombouctou, étant les Chef-lieux respectifs de leurs Régions administratives. Autres Chef-lieux (de Cercle) sont Djenné, Ténenkou, Youvarou, Niafounké, Diré et Goundam. Le réseau routier consiste en la route N6 (goudronnée), passant par Ségou, San, Mopti et Konna pour continuer sur Douentza et Gao. Une autre route goudronnée forme la liaison entre Ségou et Niono, au centre du Delta Mort, d'où elle continue (non-revêtue) sur Léré, Goundam et Tombouctou. Entre Goundam et Diré se trouve une autre route d'intérêt local. A l'intérieur du Delta les connections entre les villages sont constituées de routes variées: sentiers, traces de charrettes et autres voies étant souvent d'une praticabilité temporaire. Sévaré et Tombouctou ont un aéroport opérationnel, ainsi que Diafarabé, Léré, Niafounké et Goundam qui disposent également d'infrastructures aéroportuaires.

En amont, le Niger et le Bani constituent les principaux cours d'eau; le Bani rejoint le Niger au niveau de Mopti. À Diafarabé se sépare le Diaka du fleuve Niger. Ce défluent primaire est le plus important du coté ouest du Delta. Il forme des bras secondaires qui, ensembles avec des défluents plus en aval, transforment le Delta marécageux, au sud du Lac Debo, en un labyrinthe de cours d'eau. Parmi ces cours d'eau figurent les Mayo Dembé, Mayo Ranéo, Mayo Togoro, Mayo Kotia, Mayel Tana et le Diarenndé. Le Diaka, le Mayo Dembé et le Niger débouchent sur le complexe Debo. Ce complex est formé par un lac relativement marécageux, Walado Debo, et par le Lac Debo, d'une apparence beaucoup plus ouverte. Le complexe est lié à la zone du Lac Korientzé, l'ensemble constituant la zone-clé du suivi d'oiseaux d'eau tel qu'il est décrit dans ce rapport (figure 2.2). En aval des Debos se trouvent trois voies d'eau: de l'ouest à l'est le Issa-Ber (le Niger), le Bara Issa et le Koli-Koli. Ces trois voies d'eau serpentent à travers un système d'anciens cordons dunaires parallèles nommé l'Erg de Niafounké. Ces formations dunaires sont bien visibles sur des images-satellite (figure 2.3). Au niveau de Diré, au sud de Tombouctou, les divers cours d'eau se réunissent en un seul fleuve Niger.

La zone d'inondation dépend de la situation géographique: la partie méridionale en amont est d'abord inondée, puis c'est au tour de la partie aval. A l'ouest, la plaine rejoint les plaines sableuses élevées du Delta Mort, du Méma et du Farimaké et, à l'est, elle s'achève au pied du Plateau de Bandiagara et du Gourma.

Aujourd'hui le Delta a une apparence très ouverte

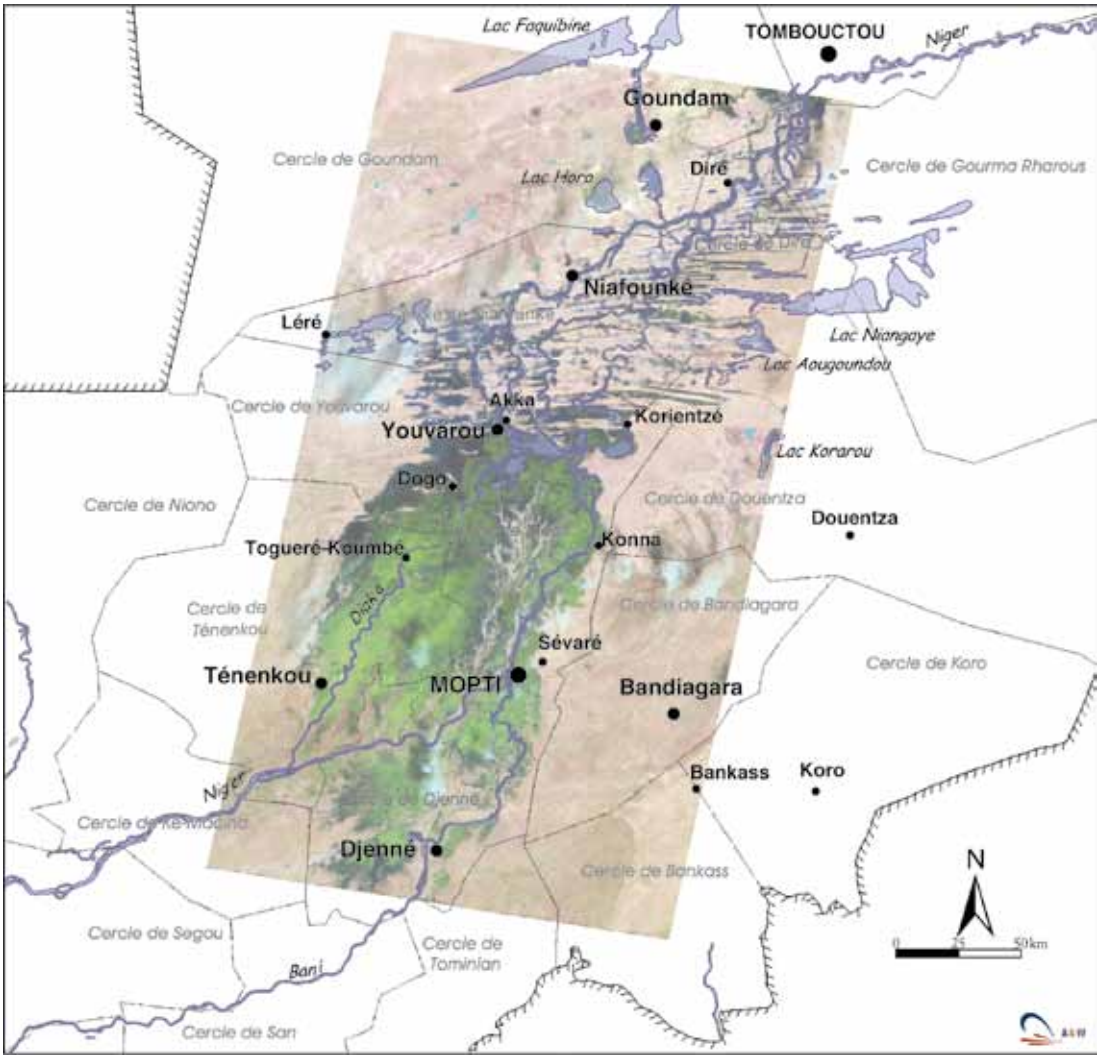


Figure 2.1 Vue générale du Delta Intérieur du Niger. Sont indiqués: les limites administratives des cercles et de certains Chef-lieux et autres villages, notamment dans la zone d'étude. L'image satellite est de 28 novembre 1999 (niveau d'eau à Akka 511 cm).

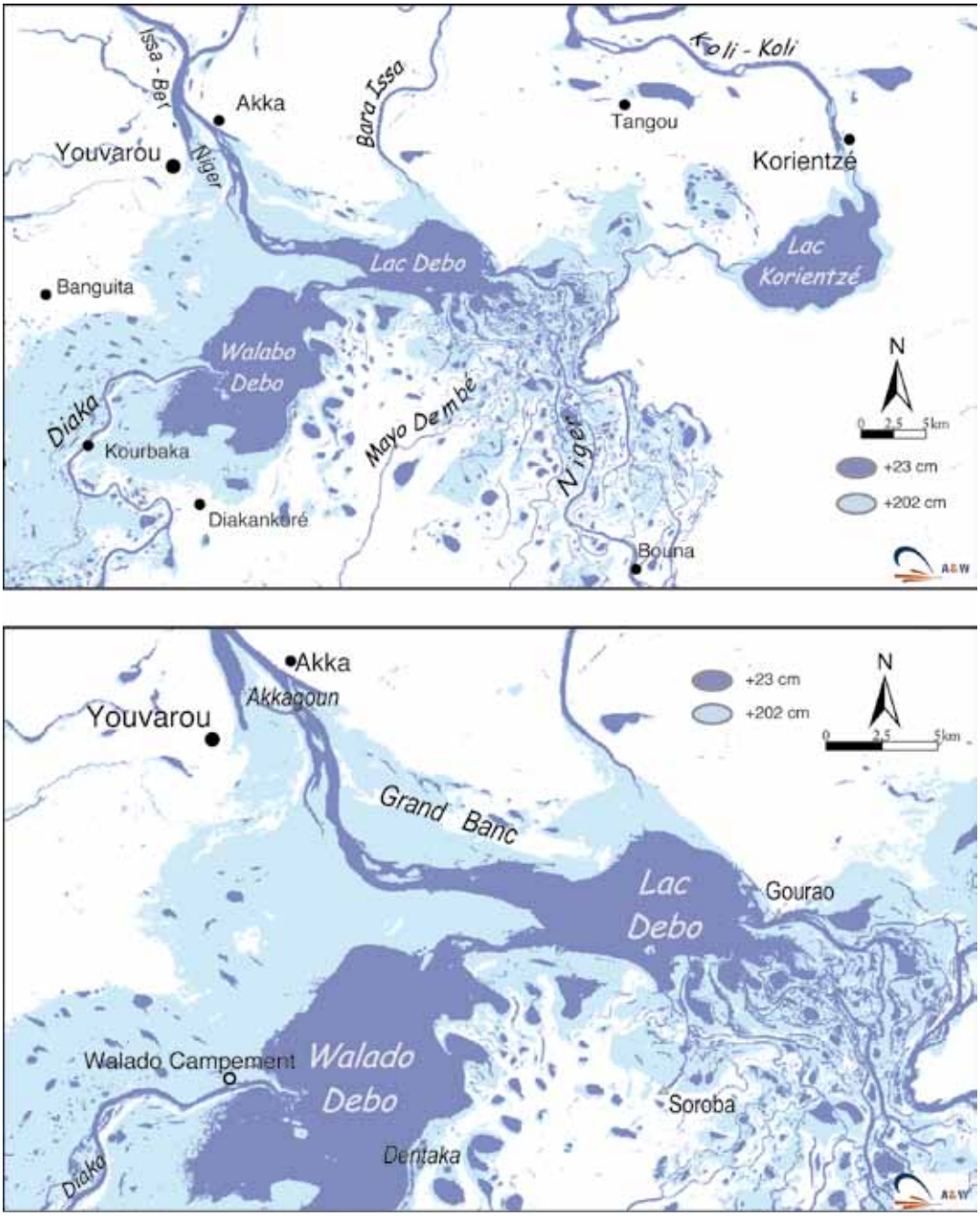


Figure 2.2 Vue générale de la zone d'étude: l'ensemble de Lac Debo, Walado Debo et Lac Korientzé; en bas, de plus proche: le complexe Debo. Niveaux d'eau à Akka 23 cm (bleu foncé) et 202 cm (bleu clair).

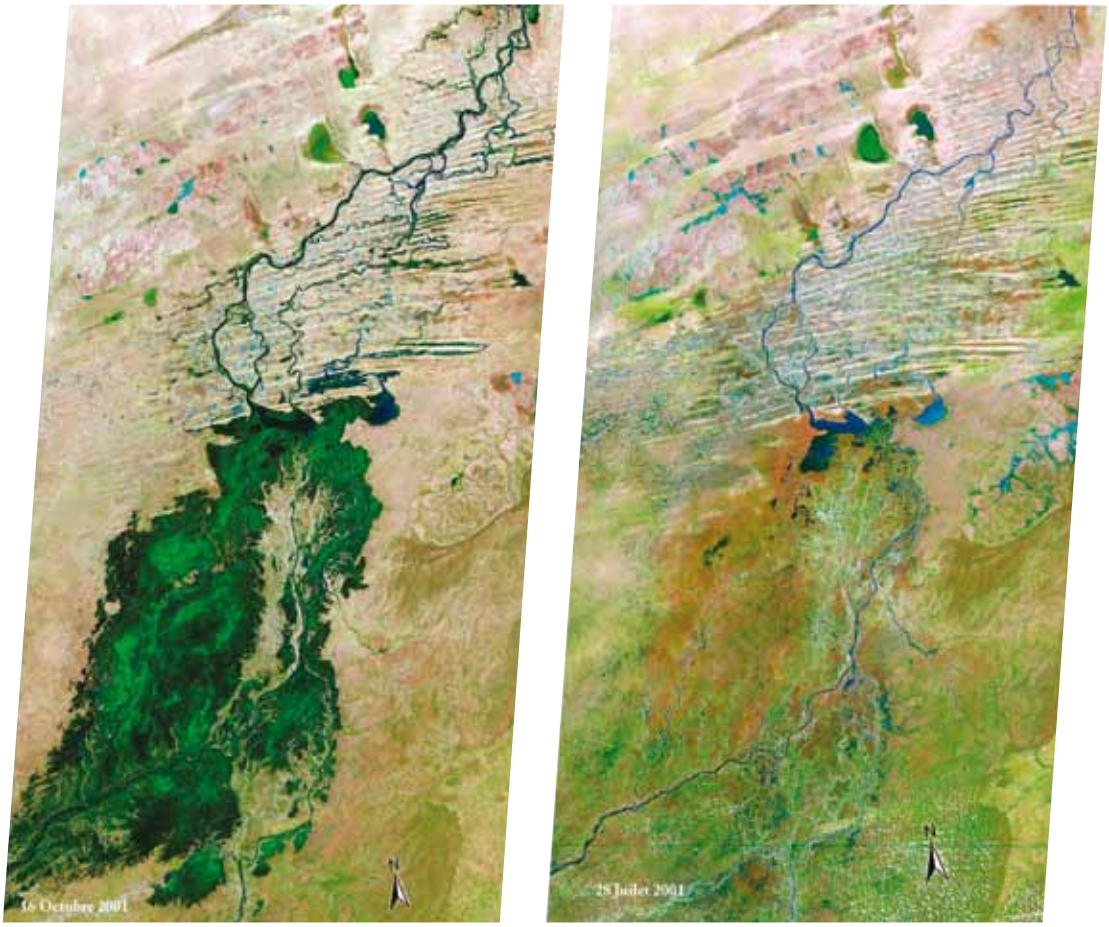


Figure 2.3 Deux images-satellite (Landsat) du Delta Intérieur: le 28 juillet 2001 (166 cm à Akka) et le 16 octobre 2001 (429 cm à Akka). Les cordons dunaires parallèles au nord du complexe Debo sont clairement visibles. Sur l'image d'octobre on peut distinguer le 'centre vide', une zone relativement élevée (voir texte).

après la disparition quasi-totale des forêts inondables et d'autres forêts. Guichard (1947) décrit le Delta comme un paysage assez boisé, particulièrement au sud (en amont) du Lac Debo. Depuis lors un déboisement progressif a eu lieu, dû à la combinaison d'une surexploitation par la population croissante du Delta, et de facteurs climatologiques (périodes de sécheresse). Cependant le Delta ressemble aujourd'hui à un paysage inaffecté durant la saison pluvieuse. Les populations et leurs animaux envahissent la zone lorsque les crues se retirent, en exploitant et récoltant toute la végétation présente. Il est rare de voir des endroits sans population pendant la saison sèche, lorsque les troupeaux et les pêcheurs sont concentrés autour des points d'eau restants. Ceci a eu de grandes conséquences pour la faune: les grands

animaux sauvages ont disparu depuis longtemps, tandis que les populations d'ongulés de petite et moyenne taille, vivant dans les zones relativement arides ont subi des pertes sérieuses. A présent, des espèces comme l' Hippopotame *Hippopotamus amphibius*, le Lamantin *Trichechus senegalensis* et le Crocodile du Nil *Crocodylus niloticus* sont devenues très rares.

Climat et pluviométrie

Le climat est influencé par l'Harmattan (alizés), un air sec provenant de l'anticyclone d'Afrique du Nord et par la mousson (un air humide du sud). Le Front Intertropical (FIT) sépare ces deux masses d'air; ses mouvements nord-sud déterminent la saison pluvieuse. On distingue une saison fraîche et sèche de novembre à mars, une saison chaude et sèche d'avril à juin, une saison pluvieuse de juillet à septembre et une seconde saison chaude après les pluies en octobre. La pluviométrie varie de 700 mm au sud à 300 mm au nord du Delta.

Figure 2.4 montre la pluviométrie dans plusieurs stations météorologiques. Une comparaison est faite entre Mopti et Tombouctou dans les parties sud et nord du DIN et entre les stations plus en amont. Dans toutes les stations, la pluviométrie moyenne maximale se situe en août. Le graphique montre clairement que la pluviométrie locale à l'intérieur du DIN (Mopti et Tombouctou) contribue à peine à l'inondation de la zone. Le degré de l'inondation dépend pleinement des précipitations dans le bassin versant du fleuve située à plus de 1000 km au sud-ouest du DIN.

Le cycle hydrologique du DIN s'étend de juillet à juin. Dans la partie centrale du Delta c'est en mai et en juin que se trouve le niveau d'eau à son plus bas stade: l'étiage. Entre juillet et octobre la crue monte pour atteindre son maximum en novembre-décembre. La décrue s'etend de janvier à avril (figure 2.5, voir chapitre 3 pour plus de détail).

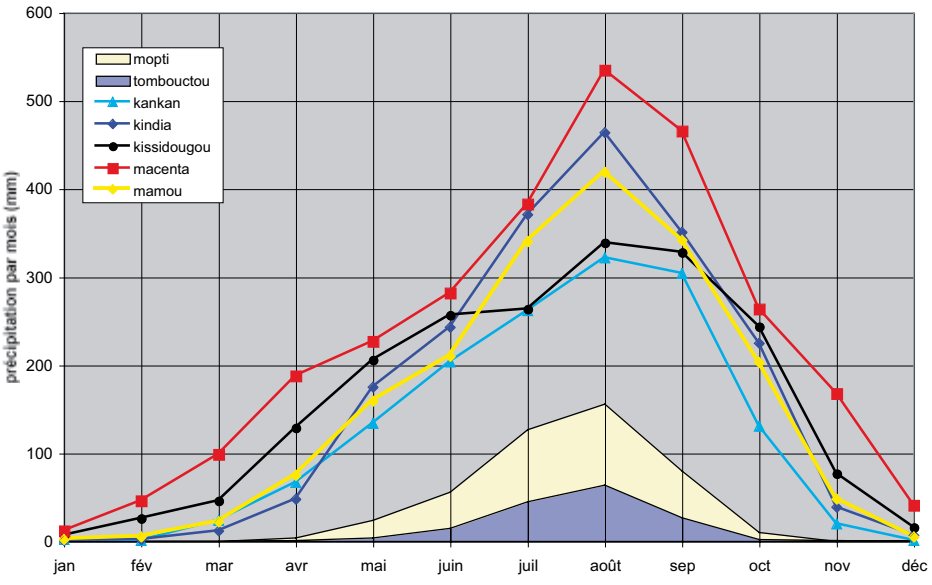


Figure 2.4 Précipitations mensuelles aux différentes stations de la zone du Haut Niger (Guinée), comparées à celles du DIN (valeurs moyennes de 1949 – 1970; Office Météorologique, 1983).

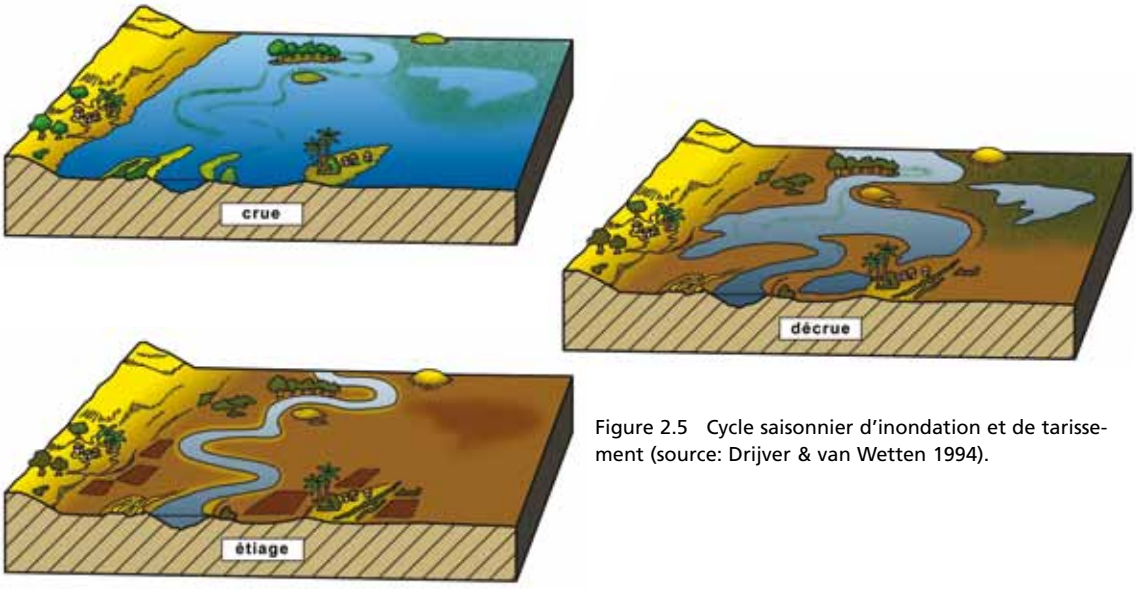


Figure 2.5 Cycle saisonnier d'inondation et de tarissement (source: Drijver & van Wetten 1994).

Géologie et structure des sols

A l'intérieur du Delta, le relief est de type alluvial classique, comprenant le lit mineur du fleuve, des bourrelets de rive, puis des cuvettes qui s'infléchissent vers des mares. Des levées insubmersibles mises en place lors des périodes de grand débit du fleuve ainsi que des dunes sableuses, témoins des phases de sécheresse, complètent les ensembles morphologiques du Delta. Le socle géologique est caractérisé par des grés primaires recouverts par des alluvions récentes (Gallais 1967). Le socle précambrien n'affleure que dans la partie en amont. L'ennoyage du relief est provoqué par des formations détritiques récentes accumulées par le Niger et son affluent principal, le Bani. Malgré une apparente homogénéité, les sols présentent un aspect très varié. La plupart des auteurs s'accordent à classer les sols en fonction de leur texture et de leur hydromorphie. Dabin (1951) proposait un classement allant de formations très sablonneuses aux dépôts d'argile presque pure. Le projet Inventaire des Ressources Terrestres au Mali (PIRT 1983) établit différents types de sol en fonction des caractères morphologiques des stations:

- dunes mortes aux sols à minéraux bruts;
- dunes aplanies aux sols peu évolués;
- plaines à matériaux argileux avec des vertisols;
- plaines à matériaux limoneux-sableux avec des sols bruns-rouges;
- sols hydromorphes.

Des zones les plus hautes aux zones les plus basses, les sols suivants sont distingués:

- sols à minéraux bruts;
- sols sablo-limoneux, battants en saison des pluies et très durs en saison sèche (sols ferrugineux);
- sols argilo-limoneux;
- sols argileux de couleur noire (vertisols).

Division du Delta Intérieur du Niger en régions

On peut diviser le Delta vif en zones foncières homogènes à partir d'une combinaison comprenant des facteurs hydrographiques, écologiques, démographiques et socio-économiques. Il existe plusieurs

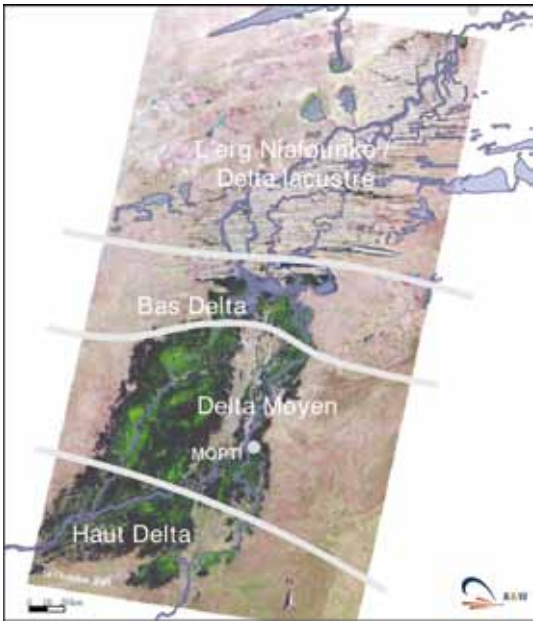


Figure 2.6 Division du Delta vif en quatre zones, selon Quensière (1994, d'apres Gallais 1967).

Les berges du fleuve Niger au Delta moyen, pendant la décrue.

divisions, dont nous mentionnons ici celle de Quensière (1994, d'après Gallais 1967). Maguiraga (1994) divise le Delta en six unités; cette division est présentée également dans le tableau 2.1. Quensière (1994) divise le Delta en quatre zones hydrographiques (figure 2.6) caractérisées brièvement ci-dessous.

Le Haut Delta

Zone située en amont du Delta, nommée aussi le Djénnéri, s'étendant entre Ké-Macina et la ligne imaginaire Ténenkou – Kouakourou - Sofara. Cette zone est sillonnée par quelques grands bras comme: le Niger, Diaka, Bani, Souman Bani en Mayo Sogona. Généralement il est question de voies d'eau larges et bien définies à berges élevées et sableuses; on signale relativement peu d'affluents. Notamment au nord de Djenné se situent des anciens lits du fleuve Niger. Lors des crues de faible performance des grands espaces de cette zone restent sans inondation; d'après Quensière (1994), une zone de 1.500 km^2 d'espaces régulièrement inondables est estimée.

Le Delta moyen

Située dans la partie méridionale du Delta Central, cette partie s'étend entre le haut Delta et la ligne Toguéré Koumbé sur le Diaka, et Konna sur le Niger. Ici les principaux cours d'eau (Niger, Bani et Diaka) perdent leur force en se transformant en un réseau de cours d'eau à capacités diverses (*i.e.* Mayo Kotia, Diarenndé, Mayo Dembé) et de vastes plaines inondables. Ces dernières occupent des grandes superficies en bourgoutières, totalisant quelques 5000 km^2. Dans l'est se situe une zone relativement élevée, appelée 'centre vide' par Quensière (1994; figure 2.2). Ici le manque d'inondation suffisante exclue cette zone de la riziculture et du stationnement prolongé des troupeaux.

Le bas Delta

Le bas Delta comprend l'ensemble des lacs Walado Debo, Lac Debo et Lac Korientzé couvrant une superficie totale de 600 km^2 aux hautes eaux. Ici

Tableau 2.1 Répartition du Delta en six sections unitaires avec une brève description des caractéristiques (Maguiraga 1994). Pour le contour des cercles voir figure 2.1a.

ZONE / SECTION	BRÈVE DESCRIPTION D'APRÈS MAGUIRAGA (1994)
Zone du Djénnéri (Cercle de Djenné) *12% du Delta (210.000 ha)*	Population relativement dense (14-18 hbt/km^2), Peuls minoritaires par rapport à l'association Bambara-Marka. Emprise des terres cultivées très forte (25-30%) et aurait tendance à s'accroître. Fréquence de conflits de toutes sortes.
La zone de la bordure occidentale (Cercle Youvarou) *8% du Delta (140.000 ha)*	Population composée de Marka, Bozo, Bambara et Peul. Forte densité (30-35 hbt//km^2). Plus de 50% des terres sont cultivées. Fréquence de conflits agriculteurs-éleveurs.
La zone du centre (Cercles Youvarou et Mopti) *11% du Delta (192.000 ha)*	Population à majorité Peul et forte densité. Emprise importante de l'agriculture (<28%) mais peu de conflits d'exploitation parce que ici les agriculteurs sont des éleveurs sédentarisés.
La zone du Macina (Cercles de Macina et Ténenkou) *Située à l'ouest du Delta,* *19% (339.000 ha)*	Population à majorité Peul (60%), densité de la population plus forte (105 hbt/km^2). Agriculture importante. Existence de groupes d'agriculteurs et autres commerçants possesseurs d'importants troupeaux qui ont réduit le pouvoir des Dioros.
La zone Centre Nord (Cercles de Niafunké et Youvarou) *13% du Delta (242.000 ha)*	Même traits caractéristiques que la zone nord à savoir la vocation pastorale et la majorité du groupe Peul. Mais faiblesse du pouvoir des Dioros, donc difficulté de contrôler l'afflux des troupeaux étrangers et l'avancée de l'agriculture.
La zone du nord (Cercles de Tombouctou et Niafunké) 37% du Delta (650.000 ha)	Population à majorité Peul (72%), zone essentiellement pastorale. Emprise modeste de l'agriculture (14%). Quasi respect des prescriptions de la Dina (voir chapitre 2.2).

s'accumule une grande masse d'eau qui coule par la suite vers le nord à travers l'Erg de Niafounké. Étant très plate, cette zone est principalement constituée de sédiments alluviaux. La superficie inondée est estimée par Quensière (1994) à 2250 km^2 au maximum. Du côté Korientzé, au nord de Bouna, le Plateau de Bandiagara forme la limite rocheuse du Delta. Des formations dunaires de l'Erg de Niafounké longent le côté nord du complexe Debo où se trouvent, dans sa partie de l'est, deux rochers d'apparence montagneuse: Gourao et Soroba. Dans les lacs se trouvent des étendues de bourgoutières dont les superficies varient au fil les années, et les dernières forêts inondées d'envergure substantielle. Au cours

Le rocher Aïré Soroba, novembre 1999; niveau d'eau Akka 511 cm.

Vue de la partie nord du Delta avec des Palmiers-doum Hyphaene thebaïca, arbre caractéristique.

de la décrue se découvrent des vastes plaines nues et herbeuses où la présence d'une grande biomasse en mollusques se fait remarquer. C'est notamment pendant cette période de décrue que des dizaines de milliers d'oiseaux d'eau se rassemblent dans le bas Delta, afin d'y exploiter les ressources alimentaires présentes. Cela coïncide avec une grande activité de pêche exécutée par les pêcheurs locaux et transhumants.

Le Nord dunaire ou L'Erg de Niafounké

La partie nord du Delta, souvent nommée le Delta lacustre, s'étend du Lac Debo jusqu'à Tombouctou. Ses caractéristiques sont très différentes en comparaison avec les unités décrites ci-avant. L'Erg de Niafounké comprend une vaste zone de cordons dunaires parallèles (structures éoliennes) à orientation ouest-sud-ouest, est-nord-est (figure 2.2). Le Niger et deux grands affluents, le Bara Issa et le Koli-Koli, serpentent à travers ce paysage dunaire vers le nord. Les espaces interdunaires se remplissent à mesure que l'eau monte.

Le Delta lacustre comprend aussi les lacs de la rive gauche (Tanda, Kabara, Tagadji, Horo, Fati, Télé, Faguibine) et droite (Korarou, Aougoundou, Niangaye, Do, Garou, Haribongo). Ils sont tous alimentés par le Niger et ses défluents. Les lacs de la rive gauche sont pour la plupart pourvus d'infrastructures hydrauliques capables de régler le régime d'eau à des fins agricoles.

Sites Ramsar

La protection des milieux humides et de leur faune, spécialement des oisaux d'eau, est depuis longtemps un sujet international. En 1971 la Convention sur les Zones Humides d'importance internationale fut établie à Ramsar en Iran. Cette convention fût ratifiée par le Mali en 1987. À l'intérieur du DIN, le Gouvernement du Mali suggéra trois Sites Ramsar: Lac Horo au nord du Niafounké, Lac Debo - Walado Debo au centre du Delta et la Plaine de Séri au nord-ouest de Toguéré Koumbé. Ces sites furent choisis du fait de leur richesse en oiseaux d'eau, basé sur les directives du projet de l'UICN des années 1980 (Skinner *et al.* 1986a). En plus de ces Sites Ramsar, une large partie du Delta s'accorde avec les critères pour devenir un site d'importance internationale (voir chapitre 5.2).

2 Utilisation des terres rurales et communautés locales

Histoire du Delta

La grande période historique fut celle de la Dina qui débuta en 1818. La Dina fut introduite par les Peuls et peut être considérée comme la première loi ayant pour but la gestion intégrée des zones du Delta par la population locale. La Dina devait provoquer de profonds changements dans le Delta en sédentarisant les Peuls, en créant des barrages de pêche pour les Bozos, en instituant des pistes de transhumance, des lieux de pacage et en divisant le Delta en une trentaine de 'Leydi' ou parcelles territoriales, elles-mêmes subdivisées en territoires agricoles, agropastoraux et piscicoles. Sous la Dina, des règles de 'libre accès' s'appliquaient aux ressources forestières, aux plantes sauvages et aux pâturages des zones exondées. Parallèlement d'autres règles 'd'accès limité' portaient sur les terres agricoles, les pacages et les pêcheries. Les règles étaient particulièrement détaillées pour l'accès aux ressources halieutiques et aux pâturages des plaines d'inondation. La Dina était appliqué par le Dioro (gestionnaire des terroirs utilisés, issus des familles Peuls qui ont régné sur certaines zones avant l'islamisation). Le tour de force résidait en la conciliation des intérêts des différents groupes de production qui parfois s'identifiaient aux groupes ethniques. On peut dire sans risque de se tromper que le Delta a fait l'objet de plans d'aménagements rigoureux et apparemment réussis, car malgré des lacunes dont certaines liées au régime politique de la Dina - régime plutôt théocratique et à base ethnique les potentialités du Delta ont pu être maintenues (voir aussi Moorehead 1991, chapitre 8).

La Dina a duré de 1818 à 1862, date à laquelle elle fut ébranlée par les Toucouleurs venus du Fouta Toro (Sénégal et Mauritanie actuels). Les Toucouleurs chassèrent les Peuls et devinrent ainsi les nouveaux maîtres du Delta, mais sans attacher beaucoup d'importance à sa gestion foncière. Pendant l'exil des Peuls, qui va durer une trentaine d'années, les agriculteurs reprennent le contrôle des terres.

À leur tour, les Toucouleurs sont chassés du Delta par les Français. Avec l'avènement de la colonisation française à la fin du 19^{e} siècle, le pouvoir colonial ne reconnaissait pas le droit local de gestion de ressources préétabli par la Dina. Dans ce sillage, des services techniques ont été crées, dont certains avaient le plus souvent un caractère répressif (Service des Eaux et Forêts). Sous l'administration coloniale, ni les pâturages, ni les ressources halieutiques ne feront l'objet d'une attention particulière.

Avec l'indépendance du Mali en 1960, l'état malien entreprit la nationalisation des terres et multiplia ses interventions dans le domaine de la gestion des ressources naturelles. Le service technique le plus impliqué dans la gestion de l'environnement est celui des Eaux et Forêts. La police forestière est restée l'occupation principale de ce service. A partir des années 1980, l'état a mis en place une nouvelle politique axée sur la participation des populations, tout en tenant compte de certains modes de gestion traditionnels ou coutumiers, afin d'éviter les échecs résultant de la mainmise totale de l'état sur les ressources naturelles et l'incapacité d'un système de police forestière de gérer à lui seul l'exploitation quotidienne du milieu sans les populations rurales.

Dina *première loi sur l'utilisation intégrée du terroir dans le DIN. Imposée par les habitants bergers Peul; opérationelle de 1818 à 1862;*

Dioro *gestionnaire traditionnel de l'utilisation du territoire exécutant la Dina; issu de famille Peul. Actuellement administrateur de l'exploitation des pâturages de bourgou.*

Actuellement au Mali avec l'avènement de la décentralisation des années 1990, les collectivités territoriales décentralisées peuvent disposer de leur domaine. Elles sont responsables de leur gestion, aménagement, conservation et de la sauvegarde de leur équilibre écologique. Aussi les nouveaux textes forestiers et les textes institutionnels et juridiques au Mali, donnent l'ouverture pour une mobilisation des populations dans la gestion des ressources naturelles de leur commune et l'établissement de conventions locales pour l'utilisation rationnelle de ces ressources.

Les communautés locales, groupes ethniques et l'utilisation des terres.

Le Delta Intérieur du Niger, commun aux régions de Ségou, Mopti et Tombouctou, était peuplé d'environ 800.000 habitants en 1990 (Quensière 1994). Étant donné que la population a augmenté considérablement, celle-ci doit approcher le million d'habitants. Les principales activités, telles que l'agriculture, l'élevage, la pêche, la cueillette et l'artisanat, sont pratiquées par différents groupes ethniques. L'élevage est pratiqué par les pasteurs transhumants composés de Peul, Tamasheq et Maures. Les agro-pastoralistes (Peuls, Rhimaïbés et Bellas) pratiquent à la fois des activités agricoles et d'élevage. Les Bozos, Somonos et Sorkos sont des agro-pêcheurs et les pêcheurs transhumants sont essentiellement composés de Bozos. Cette spécialisation dans les activités demeure encore, bien qu'elle ait été fortement ébranlée au fil des années. Cet ébranlement est dû:

- aux longues années de sécheresses avec ses collolaires de faibles crues et pluviométrie;
- à la paupérisation des différentes couches socio-professionnelles ayant conduit certaines à se reconvertir dans d'autres activités;
- à la diminution des pouvoirs des gestionnaires des ressources naturelles dû aux chevauchements entre les lois étatiques et coutumières.

Depuis le temps de la Dina jusqu'à maintenant les Peuls (Dioro) restent les gestionnaires des immenses pâturages d'*Echinochloa stagnina* ('bourgoutières') bien que leur pouvoir ait été affaibli par les querelles entre les différents clans. Le Dioro est l'administrateur de l'exploitation des pâturages de bourgou et reçoit une redevance payée par les propriétaires des troupeaux étrangers des Tamasheq, des Peuls et des Maures autorisés à paître. L'accès aux différents pâturages de bourgou (novembre-mars) se fait par des séries de traversées par le bétail dont les dates sont fixées par la Conférence Régionale des bourgoutières de Mopti, regroupant toutes les parties prenantes.

Les dures années de sécheresse, les faibles crues, l'augmentation des effectifs du cheptel et de la population humaine ont fortement dégradés ou fait disparaître la presque totalité des pâturages. C'est pourquoi il n'est pas rare de voir aujourd'hui les populations locales s'adonner à des actions de régénération de ces pâturages (plantation de Bourgou).

Les Bozos et les Somonos sont des agro-pêcheurs. Les Bozos, considérés comme des autochtones sont les plus nombreux. C'est dans cette lignage d'autochtones que les gestionnaires des pêcheries (les *maîtres des eaux*) sont choisis. En plus de la pêche dans les mares, lacs et fleuves ces deux ethnies - Bozos et Somonos - cultivent le riz flottant et s'adonnent à la cueillette du riz sauvage, des graines de bourgou, des nénuphars et des fourrages de bourgou. Les Bozos gèrent les zones de pêche fréquentées par les pêcheurs sédentaires et transhumants.

Les pêcheurs transhumants sont en majorité de l'ethnie Bozo et viennent de l'amont du DIN: Ségou, Djenné et Macina. Ils s'installent dans de grands campements sur les fleuves Diaka, Bani et Niger et aux abords des lacs Debo et Walado. Ils participent aux côtés des pêcheurs sédentaires aux pêches collectives. En général les pêcheurs transhumants payent des redevances au maîtres des eaux en nature (huile de poissons) ou en argent. Une fois que la saison des pluies s'installe dans le DIN les transhumants regagnent leurs villages.

Les années de sécheresse consécutives, les faibles crues, l'accroissement du nombre des pêcheurs et la surpêche ont fortement bouleversés la vie des pêcheurs (pour plus d'information se référer à Quensière 1994, Laë 1995). Toutes ces calamités naturelles ont conduit à des pratiques de pêche prohibées (filet à petite maille et barrages de pêche). Selon les pêcheurs, les quantités de poissons pêchées sont très inférieurs à celles d'antan et les poissons capturés sont plus petits. D'autres se plaignent de la disparition de certaines espèces dans leur prise ou de la rareté à haute valeur monétaire de certaines. Cette situation a conduit beaucoup de pêcheurs à se rabattre sur des activités secondaires comme la capture des oiseaux d'eau.

Les ethnies qui pratiquent l'agriculture sont les Rhimaïbés et Bellas (anciens esclaves des Peul), les Bambara, Dogon, Marka et Sonrai. Dans les plaines inondées elles cultivent le riz flottant: *Oryza glaberrima* entre juin et décembre. Sur les terres environnantes du DIN, le mil et sorgho sont cultivés entre juin et octobre. Pendant les décrues dans les lacs périphériques, grandes mares et cours d'eau, elles développent des cultures de décrues comme le sorgho, et le maraîchage.

Les années de sécheresse et les faibles crues ont poussé ces agriculteurs à défricher les zones de pâturages et débroussailler les quelques forêts inondées qui existaient pour faire de la riziculture. Malheureusement ces terres se sont révélées inaptes à la riziculture. La gestion de la majorité de ces terres agricoles relève de la compétence du chef de village et de ses conseillers.

Les activités de cueillette (récolte de bourgou, graines, nénuphars, bois) sont pratiquées par toutes les ethnies tandis que l'artisanat (poterie et vannerie) est pratiqué par les personnes de castes (forgerons et cordonniers). Ces activités procurent des revenus importants à ces groupes ethniques (tourisme). La spécialisation des ethnies dans des activités a été mise à rude épreuve par les calamités naturelles et les mutations socio-économiques. Cependant des lueurs d'espoir se profilent avec la reprise des bonnes crues depuis 1994 et la mise en route de décentralisation qui responsabilise les communautés locales pour la gestion des ressources naturelles de leur terroir (voir aussi chapitre 8).

3 Principaux types de végétation

Remarques générale

La végétation du DIN et des plateaux à l'entour montre une grande variété de contrastes. La végétation des bordures exondées varie de la savane arbustive ou herbacée à l'ouest, au sud et à l'est, à un environnement quasi-désertique avec une très pauvre végétation au nord. Le Delta lui-même forme une verte savane inondée riche en production, en quantité d'espèces et en biomasse. La flore des principaux types de végétation des zones humides est relativement pauvre, avec une moyenne de 12,8 espèces/100 m^2 (comparée à près de 30 pour les régions sahéliennes voisines). Cela contraste toutefois avec une forte production saisonnière de biomasse, 15 fois plus élevée que celle des régions du Sahel et dépassant les 20 tonnes de matière sèche par hectare (Hiernaux & Diarra 1982).

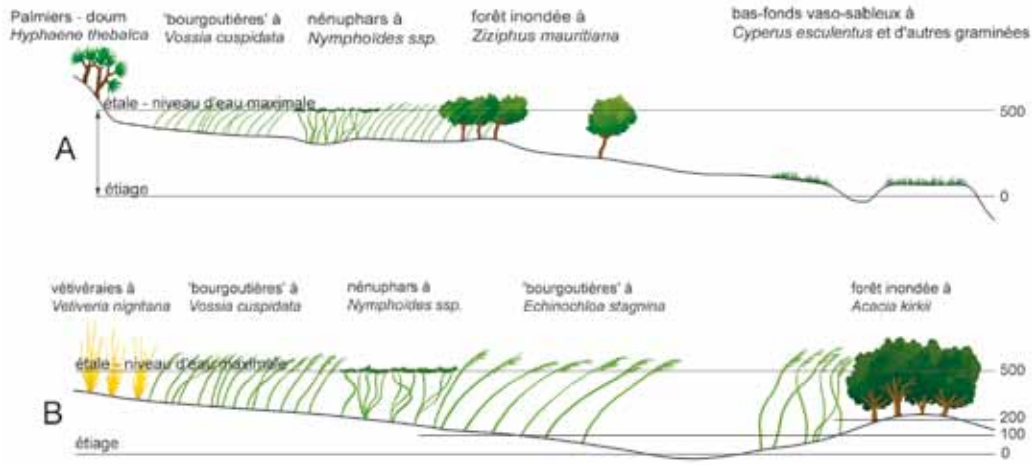
La séparation entre le domaine floristique sahélien et le domaine soudanais traverse le Delta (Gallais 1967). Un certain nombre d'arbres typiquement soudaniens, comme le Néré *Parkia biglobosa*, le Karité *Butyrospermum parkii* et le Tamarinier *Tamarindus indica* sont trouvés dans la partie sud du Delta et n'atteignent que rarement la zone au nord de Mopti. Gallais (1967) mentionne que *Guiera senegalensis* domine sur les rivages amont du Delta, mais est remplacé par *Boscia senegalensis* à l'aire sahélien plus au nord du 14°. Il en est de même pour les palmiers: le Rônier *Borassus aethiopum* est caractéristique pour le sud, tandis que dans la partie nord du Delta et aux alentours il est remplacé par le Palmier-doum *Hyphaene thebaïca* (voir aussi von Maydell 1992).

Sur la bordure est (zones exondées) la végétation devient de plus en plus rare vers le nord. Dans le sud on trouve le Néré, le Karité et le Baobab *Adansonia digitata*, mais en direction de Konna ces espèces deviennent rabougries. Dans ces régions les zones non cultivées sont occupées par *Boscia senegalensis*. Sur la bordure ouest, la frontière de végétation sahélienne s'étend plus vers le sud (jusqu'à environ 15°). D'après Gallais (1967) on trouve ici des bois d'*Acacia seyal* dans les dépressions argileuses avec aux alentours *Balanites aegyptiaca*. Au nord du 15° on rencontre *Acacia seyal*, spécialement sur les sols plus lourds. L'Erg de Niafounké apparait être une province phytogéographique particulière, avec le Palmier-doum espèce caractéristique d'arbre. Gallais (1967) mentionne que dans cette région ces arbres sont petits et relativement jeunes à cause d'un abattage intensif. Ceci suggère que déjà avant les grandes sécheresses des années 1970-1980 du 20ème siècle l'abattage intensif des arbres au nord avait favorisé ce déclin.

Généralement sur les terrasses à pente douce, la végétation est en plages denses composées d'arbustes, entrecoupées de plaques de graminées et de surfaces sans végétation. Le groupement caractéristique est celui de *Diospyros mespiliformis*, *Balanites aegyptiaca*, *Acacia seyal* et *Pilliastigma reticulatum*. Très connus sont cependant le Tamarinier, *Guiera senegalensis*, *Capparis tomentosa* et *Leptadenia pyrotechnica*. Le tapis graminéen est constitué essentiellement de *Panicum sp.* et *Andropogon pseudapricus*.

Types de végétation

La végétation du DIN est l'une des plus caractéristiques et des plus originales du pays. Elle apparaît sous forme de gradients étagés concentriques à partir des bas-fonds (figure 2.7, et voir chapitre 3.3). La hauteur de la lame d'eau, le temps de submersion et la nature du sol determinent les types de végétation qui présentent une succession caractéristique dans les différentes zones comme les eaux ouvertes, les savanes inondées, les mares à nénuphars et les orizaies pour les cultures de riz. Les principaux types de végétation du Delta sont brièvement mentionnés dans ce rapport, d'après la typologie de Quensière



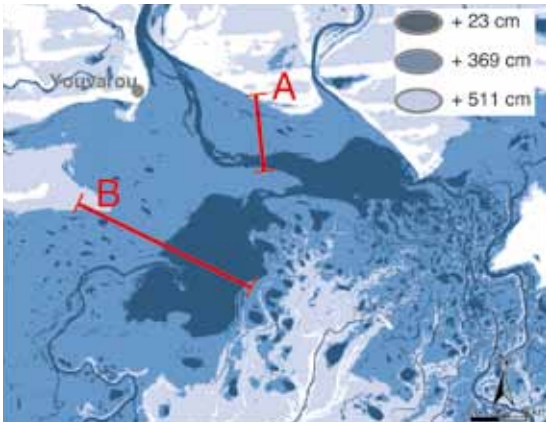


Figure 2.7 Zonage des types de végétation sur deux transects dans le Lac Debo. A: Grand Banc (Lac Debo), B: Banguita-Dentaka (Walado Debo).

(1994, basée sur Hiernaux 1982):

Eau libre et bas-fonds vaso-sableux

Dans le fleuve Niger lui-même et ses branches, la végétation aquatique est presque absente. Ceci est probablement dû à la force des courants et à la faiblesse de transparence de l'eau. De plus, au centre des grands lacs (Lac Debo, Walado, Korientzé) les plantes aquatiques sont absentes bien que les bordures soient couvertes de Bourgou. Durant la décrue de larges surfaces des sols vaso-sableux émergent autour des grandes mares et des lacs; ce cas est particulièrement notable dans le Lac Debo quand le niveau d'eau à Akka descend au-dessous de 2 m (ce moment dépend de la performance de la crue, chap. 3). Ces sols vaso-sableux abritent une grande quantité de mollusques (se référer au chapitre 6.2) et sont couvertes par une végétation d'herbe basse dominée par deux graminées, l'une étant une annuelle (recouvrement espacé; cycle rapide estimé à 3-4 semaines couvrant la zone supérieure à celle de l'autre), et l'autre étant une pérenne (*Cyperus esculentus*) formant une pelouse sur une motte de rhizomes.

Bourgoutières

Les bourgoutières, nettement dominées par *Echinochloa stagnina* sont présentes dans les zones de longue inondations ayant une profondeur de 2-5 m. Cette période d'inondation dure environ 6-7 mois (de juillet à janvier dans la région de Walado et du Lac Debo). Cela représente généralement des végétations fermées de Bourgou, avec une couverture végétale variant de 50 à 100%. En parallèle au Bourgou se trouve localement Didéré *Vossia cuspidata*, une plante rappelant une graminée à longues tiges et feuilles flottantes. Dideré semble être plus haute en zonage que le Bourgou. Outre ces deux espèces se trouve aussi localement *Utricularia inflexa* en *U. reflexa* là où le bourgou laisse des ouvertures et où la densité du couvert végétal est assez élevée. Dans les zones à sols riches, en limite des habitations et des colonies d'oiseaux d'eau nicheurs, se trouve parfois entre le bourgou la Salade d'eau *Pistia stratiotes*. Il est même possible de voir la répartition de la Salade d'eau dans la forêt de Dentaka à partir des images satellites (*cf.* figure 3.15).

Avec le début de la période des pluies, le Bourgou pousse avec la montée des eaux et forme alors des tiges de plus de 4 m de haut. Dans ces moments, la biomasse atteint jusqu'à 25 tonnes de matière sèche par ha (un système de fauche soutenu y contribuant; Hiernaux & Diarra 1982). Pendant la décrue le Bourgou diminue en hauteur, et dès que possible celui-ci est fauché et paturé. Le Bourgou est de plus en plus planté, surtout autour du Lac Debo, à cause de ses propriétés nutritives pour les bovins.

Mares à nénuphars

La répartition des mares à nenuphars en fonction du niveau d'eau maximum se trouve dans une zone moins profonde que les bourgoutières. Quensière (1994) mentionne 1,2-1,8 m à l'étale avec un temps d'inondation d'environ cinq mois. Les mares autour de Walado sont inondées d'août à décembre. Elles sont dominées par des espèces de *Nymphaea*, hydrophytes enracinées à feuilles flottantes: à Walado les espèces concernées sont *Nymphoides indica* et *N. ezannoi*. Il est aussi possible de rencontrer *Neptunia oleracea*, *Nymphaea lotus* et des hydrophytes à feuilles immergées comme *Ceratophyllum sp.*, *Utricularia inflexa* en *U. reflexa*. Ces dernières, aussi bien que les hydrophytes à feuilles flottantes, dépendent pour leur croissance de la quantité de lumière pénétrant l'eau et vivent alors de préférence dans les milieux de peu de turbulence et de beaucoup de clarté. D'après Gallais (1967) les mares à nénuphars se forment dans les ouvertures des bourgoutières de faibles profondeur. À Walado les champs de nénuphars couvrent beaucoup d'hectares (obs. pers.). Les mares sont utilisées par la population locale durant la période sèche à des fins agro-piscicoles, y compris la récolte des tubercules des nénuphars étant utilisées pour la consommation.

Bourgou

Nénuphars

Orizaies

Le Riz sauvage *Oryza longistaminata* peut constituer une ressource de nourriture pour la population locale du Delta. Les orizaies se trouvent dans une zone qui n'éxcède pas des inondations de plus de deux mètres et d'une durée totales de trois mois (septembre-décembre, environs de Walado; Quensière 1994). Les orizaies comprennent un seul type de végétation dominée par le Riz sauvage. Contrairement aux bourgoutières, dans les orizaies vivaient plusieurs espèces de graminées et d'héliophytes comme *Acroceras amplectens*, *Panicum subalbidum*, *Vetiveria nigritana* et *Caperonia palustris*. Ceci est probablement expliqué par la courte durée des inondations dans les orizaies, de même que cela montre pourquoi si peu d'espèces de plantes aquatiques vivent dans les orizaies.

Les zones d'orizaies sont souvent exploitées au besoin des véritables cultures de riz *Oryza sativa* et *O. glaberrima*. À Mopti, Ténenkou et Tombouctou se trouvent des étendues spécialement aménagées (par un programme de développement rurale) de culture de riz, alors qu'ailleurs dans le Delta seulement de petites étendues sont concernées dans les rizières traditionelles et en bordure de village.

Vétivéraies

Sur les parties plus élevées du Delta comme les levées sableuses et le long des petites mares, se trouve une végétation sauvage favorable au Vétiver *Vetiveria nigritana* et au Riz sauvage. D'après Hiernaux (1982), différents types de vétivéraies (basses, moyennes, hautes) sont distingués suivant la durée et la profondeur des inondations. Il mentionne par exemple des vétivéraies basses avec entre autres *Eragrostis barteri* ayant une durée d'inondation de 4-5 mois (0,6-1,5 m de profondeur à l'étale) et des vétivéraies hautes avec *Andropogon gayanus* et *Panicum anabaptistum* (inondation irrégulière). *Hyparrhenia rufa* occupe une position intermédiaire entre ces deux différents types de vétivéraies.

Les vétivéraies forment dans beaucoup d'endroits la transition entre les zones sans ou avec peu d'inondations et les endroits plus profonds comme les bourgoutières et orizaies. Le Vétiver et l'Arbuste à buisson *Mimosa pigra* sont les espèces-clé. D'autres espèces comme le Riz sauvage se rencontrent aussi bien dans les zones basses que dans les zones à faibles inondations avec *Cynodon dactylon* et *Brachiaria mutica*.

Vétivéraie

Forêts inondées d'Acacia kirkii

À l'origine les forêts inondées étaient une composante importante caractéristique de la végétation du Delta. Ces forêts inondées se caractérisent par l'*Acacia kirkii*. Souvent était noté que *A. kirkii* est une espèce endémique au Delta, mais Ross (1979) mentionne l'espèce pour plusieurs pays d'Afrique; dans la description des arbres et arbustes du Sahel de von Maydell (1981) *A. kirkii* est même négligée. Une autre espèce d'arbre qui vit dans cette zone est le Jujubier *Ziziphus mauritiana*. La végétation varie d'espaces ouvert à très dense. Durant la crue les arbres forment un enchevêtrement impénétrable, milieu idéal comme zone de nidification pour les oiseaux d'eau grégaires. Suivant la taille de l'exploitation et de la hauteur de la végétation, *Mimosa pigra* peut pousser en grand nombre aux lisières de zones ouvertes, comme c'est le cas à Akkagoun. Tout comme dans les orizaies, les bois ont un zonage de haut en bas. Les forêts inondées tolèrent d'après nos propres constats une hau-

teur d'eau de 2-3 m dans la forêt de Dentaka, avec un niveau d'eau à Akka de 5 m (cf. Quensière 1994, page 57).

Il y a un demi-siècle on ne répertoriait pas plus de quelques dizaines de forêts inondées dans le DIN. La sur-exploitation de ces forêts (bois de chauffe entre autres) et la sécheresse prolongée depuis les années 1970 et 1980 ont conduit à la disparition de la majorité de ces forêts. La coupe de ces forêts pour la culture du riz dans les zones basses durant la période de sécheresse fût une décision dramatique, d'autant plus que ces cultures semblent être à très faible rendement. Skinner *et al.* (1987) ne répertorient que six forêts intactes toutes avec des colonies de nidification d'oiseaux d'eau. Quensière (1994) ne répertorie que quatre forêts intactes de quelques dizaines d'hectares. En 1998-2001 il n'existait que deux forêts inondées fermées (Akkagoun et Dentaka au centre du Delta), qui abritaient encore des colonies variées d'oiseaux d'eau nidificateurs. Les autres forêts inondées ont disparu ou sont trop petites ou bien encore trop endommagées (chapitre 7 et 8).

Acacia kirkii

4 État de la faune

Introduction générale

Le capital faunistique, favorisé par la présence d'eau et d'une flore riche, était jadis représenté par des grands herbivores comme les gazelles, l'Hippopotame *Hippopotamus amphibius* et le Lamantin *Trichechus senegalensis*, et par des grands reptiles tels que le Crocodile du Nil *Crocodylus niloticus*, le Python *Python sebae* et le Varan du Nil *Varanus niloticus*. Les primates étaient représentés par les Singes rouges et verts (resp. *Cercopithecus patas* et *C. aethiops*). Maintenant ces zones d'inondations sont pauvres, conséquence de la forte pression humaine et de la dégradation des milieux: notamment les grands herbivores et les grands reptiles ont presque disparu.

Autre que les poissons (Daget 1954) et les oiseaux (entre autres Lamarche 1981, Skinner *et al.* 1987, voir chapitre 5 et 7) le statut de la faune dans le Delta est peu connu; des relevés systématiques manquent complètement. Il est donc clair que dans tout les cas la dégradation des habitats suite à la sécheresse a provoqué à nos jours la disparition et/ou la rareté des grands mammifères. Entre autres Cob de Buffon *Adenota cob*, Damalisque korrigum *Damaliscus korrigum*, Gazelle dama *Gazella dama* et Lion *Pantherus leo* ont disparu du paysage du Delta. On peut y rencontrer encore Phacochère *Phacochoeras aethiopicus* (statut incertain), l'Hippopotame (localement présent), Gazelle à front roux *Gazella rufifrons* (rare, statut incertain), Lamantin (rare, localement présent), Chacal à flancs rayés *Canis adustus* (occasionnel), Mangouste des marais *Atilax paludinosus* (occasionnel), Hyène tachetée *Crocuta crocuta* (statut incertain), Chat sauvage *Felis silvestris* (présent, statut inconnu), Ecureuil fouisseur *Xerus erythropus* (présent, statut inconnu) et Singe rouge et vert (surtout du côté sud du Delta). Certaines espèces sont menacées de disparition telles que Lamantin et l'Hippopotame, tandis que Varan du

Nil, Crocodile du Nil et Python font l'objet de forte chasse. Le serpent *Naja nigricollis* était en générale abondant par le passé, mais devenu rare de nos jours. Les Tortues d'eau douce, Triony à clapets du Sénégal *Cyclanorbis senegalensis,* sont rares ou peu communs, ces espèces se font parfois prendre dans les filets de pêche.

Il semble donc peu étonnant que durant les activités de terrain et les comptages aériens sur le delta entier effectuées par WI en 1998-2002 aucune observation n'a été faite (ni informations affirmatives acquises) de gazelles, phacochères, loutres ou crocodiles. L'équipe de ONCFS (Girard & Thal 1999, 2000) a noté en janvier 1999 et 2000 quelques observations de Chacals à flancs rayés, de Phacochères, de quelques Ecureuils terrestres et même le Zorille *Ictonyx striatus* ainsi que le Ratel *Mellivora capensis* (Lac Korarou, Niangaye). De plus, il n'y a eu aucune observation d'antilopes de fait. Le statut de ces espèces dans le Delta est actuellement très incertain; les grands mammifères ont presque disparu. Les observations de mammifères et de reptiles faites durant le projet (1998-2002) seront traitées succinctement plus loin dans ce paragraphe.

Durant cette première phase du projet, nous n'avons pas tenu compte de la distribution et de la présence d'espèces de poisson à l'intérieur du Delta puisque des études de ce cas ont été beaucoup faites (Daget 1954, Laë 1995, Quensière 1994, Welcomme 1986, Lévêque & Paugy 2001). D'après Daget (1954) le Niger supérieur abrite plus de 130 espèces de poissons, avec pas moins de 24 espèces endémiques. Au moins deux nouvelles espèces – *Syndodontis gobroni* et *Gobiocichla wonderi* – sont presque endémique dans le Delta (Lowe-McConnell 1985). La migration des poissons inclue aussi bien un mouvement latéral, va et vient des plaines inondées (Bénech *et al.* 1994), que des mouvements longitudinaux de grande distance. Cependant au cours d'un séminaire tenu à Mopti en 1999 sur la 'Conservation de la Biodiversité des Poissons en Afrique de l'Ouest', les pêcheurs rapportent que 10 espèces de poissons ont disparu de leur prise (Ticheler 1999). D'autres espèces ont diminué et sont devenues très rares. L'IRD, en collaboration avec l'IER (durant cinq ans d'observations de la pêche dans le DIN), trouve aussi que certaines espèces comme *Distichodus brevipinnis, Citharinus citharus, Chrysichthys auratus, Clarotes laticeps* et *Tetraodon lineatus* sont rares et menacées, tandis que d'autres comme *Gymnarchus niloticus, Heterotis niloticus* et *Polypterus senegalensis* sont très rares. La raison réelle de la rareté et de la disparition de ces espèces peut être due à plusieurs facteurs dont la solution suppose une approche intégrée. Dans tous les cas, on sait que certaines espèces comme *Citharinus citharus* sont très vulnérables aux faibles crues et leur présence permet d'avoir des informations sur la qualité de la crue et de l'eau. Pour certaines espèces, grandes migratrices, la présence de digues et de barrages peut entraver leur migration longitudinale et mettre, à long terme, leur existance en danger (Lévêque & Paugy 2001).

Chacal à flancs rayés Canis adustus, Mayo Kéké, novembre 1999

Autre que les poissons, reptiles et mammifères, le Delta connait une riche population d'oiseaux. Pour les informations récentes sur les oiseaux d'eau du DIN, se référer aux chapitre 5 'Dynamique des populations d'oiseaux d'eau' et chapitre 7 'Colonies nicheuses d'oiseaux d'eau'. Beaucoup d'espèces

d'oiseaux et de poissons dépendent des ressources alimentaires, telles que certaines espèces de mollusques qui n'ont cependant jamais fait l'objet d'études. Une raison de prêter une attention particulière à ce groupe de faune dans le projet en cours est qu'elle permet de comprendre les relations complexes entre inondation, hauteur d'eau, ressources alimentaires, gestion du temps et abondance de poissons et d'oiseaux. Dans le chapitre 6 est développé de façon plus détaillée la relation entre l'hydrologie et la répartition de la faune benthique.

Observations spécifiques durant la période 1998–2002

Wetlands International a pu combiner les recensements mensuels des espèces d'oiseaux d'eau avec le dénombrement des hippopotames sur les mêmes transects de comptage, et avec la collecte d'informations sur les lamantins et autre faune. Le but de cette pratique parallèle est de se faire une idée non seulement sur leur nombre mais aussi sur l'état écologique de leur habitat au cours du temps.

Le dénombrement des hippopotames se fait lorsque le mammifère fait sortir sa tête de l'eau. Son observation peut se faire directement à l'œil nu aussi bien qu'avec les jumelles. Le comptage se fait exclusivement sur le transect de comptage des oiseaux, ou sur la voie naturelle du fleuve lors des missions. Donc tous les sujets extérieurs au transect de comptage sont exclus de l'effectif présent. Quant à la collecte d'informations sur les lamantins, elle est aussi une pratique informelle, non structurée. Elle est faite par prise de contact avec des pêcheurs présumés être connaisseurs de l'animal, de son comportement et de son habitat. Elle est aussi faite auprès des personnes ayant effectivement vu l'animal se déplacer. Les sites de leur observations ont été arbitrairement divisés en deux zones, chacune ayant des sous-zones. C'est ainsi que nous distinguons:

- *La zone amont du Debo* comprenant: Mopti - Mayo Dembé, Miniou, Kotaka, Kona, Bouna, Parkapilil;
- *La zone du Debo*: Lac Debo, Gourao, Walado, Akka, Diaka.

Hippopotame

L'activité informelle du recensement des hippopotames et lamantins a commencé en janvier 1999. Selon un des enquêteurs du projet[1] les hippopotames avaient presque disparu de la partie centrale du Delta, mais leur effectif serait en augmentation ces derniè-

Tableau 2.2. Aperçu des observations d' Hippopotames *Hippopotamus amphibius* dans la zone Debo-Korientzé et le long des voies fluviatiles entre Mopti et Lac Debo (Niger et Mayo Dembé). Les maximaux par mois sont ici représentés. Se référer à la figure 2.8. - = pas de recensement.

	jan	fév	mars	avr	mai	juin	juil	août	sep	oct	nov	dec
						DEBO AMONT						
1999	1	6	4	8	10	15	3	2	-	0	0	0
2000	0	9	8	11	0	-	21	0	1	0	0	0
2001	4	7	5	4	-	-	-	-	-	-	-	-
						ZONE DEBO						
1999	2	4	7	6	3	3	6	1	-	0	0	0
2000	0	13	6	8	6	6	5	0	0	0	2	0
2001	1	13	2	8	-	-	-	-	-	-	-	-

[1] Dans le cadre d'une recherche sur l'exploitation des oiseaux d'eau WI a employée quelques enquêteurs, qui ont visité un grand nombre de villages et marchés dans le Delta en janvier-mars 1999, 2000 et 2001 (voir chapitre 9).

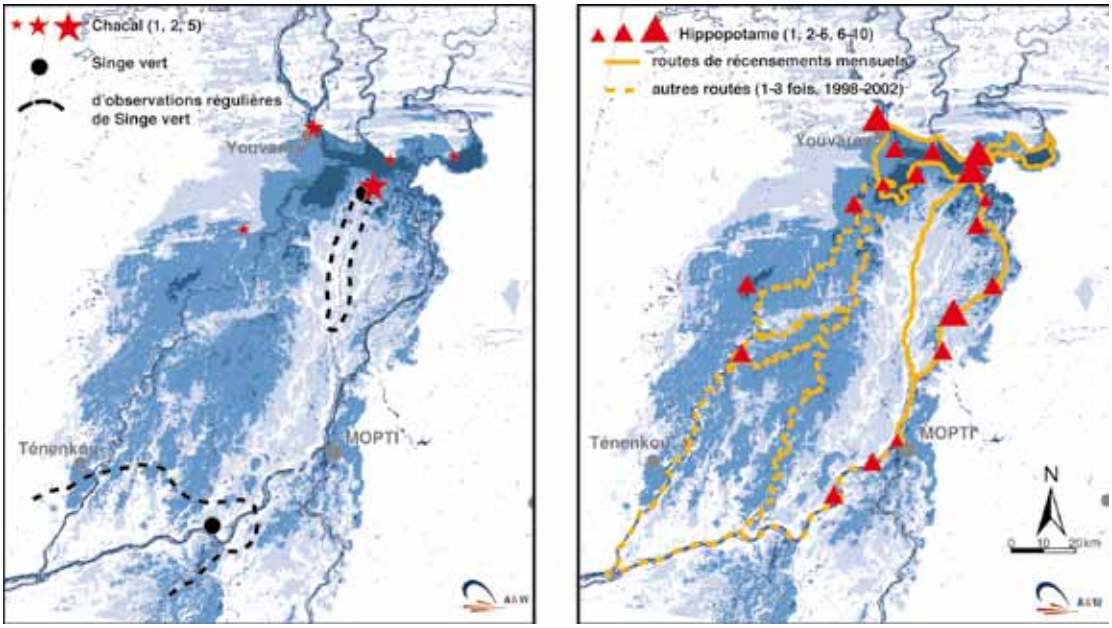
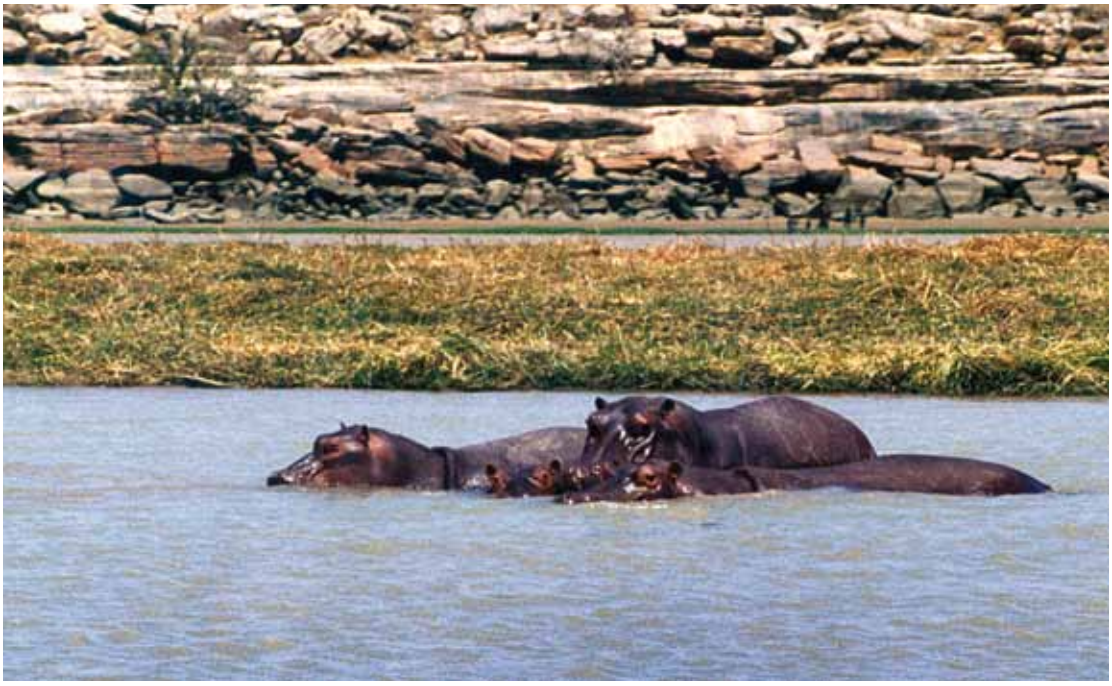


Figure 2.8 Répartition des observations de quelques espèces de mammifères: Hippopotame *Hippopotamus amphibius*, Chacal à flanx rayé *Canis adustus* et Singe vert *Cercopithecus aethiops*, dans le DIN. Etablies par WI- Sévaré dans le DIN durant la période 1998-2002.

res années. Toujours selon l'enquêteur résidant à Youvarou et ayant servi à l'UICN, le nombre d'hippopotames dans le cercle de Youvarou pourrait être de l'ordre d'une trentaine d'individus. L'estimation totale à base des observations faites lors des recensements d'oiseaux d'eau mensuels en 1998-2002 est plus modeste (voir ci-dessous). Les résultats des observations sont consignés dans tableau 2.2.

On remarque sans ambages que l'observation des hippopotames est liée à la hauteur des crues. En 1999, les plus grands effectifs observés sont 14, 13 et 18 individus respectivement en avril-juin où les hauteurs d'eau à l'échelle de référence d'Akka étaient 30-50 cm. Les mois d'octobre, novembre et décembre - qui sont les périodes de hautes crues - ne donnent pas assez de chance d'observation de ces mammifères. En 2000, les plus grands effectifs ont été observés en juillet (26 individus) où la hauteur d'eau était 116 cm, et en février (22 individus) où la hauteur d'eau était 232 cm. Le recensement en 2001 fait aussi voir leur réapparition au cours de la décrue.
Les observations régulières dans un nombre limité d'endroits (voir figure 2.6) suggère que les hippos aient des lieux de stationnement assez fixes. Par ailleurs on ignore sur quelles distances l'espèce est capable de se déplacer. Elle a seulement été signalée sur le Niger et le Diaka, et dans la plaine de Séri. Les animaux du Diaka- Séri semblent effectuer des mouvements latéraux entre la plaine inondée (crue) et le Diaka (étiage). Il peut en être ainsi dans le Niger sans toutefois exclure des déplacements selon l'axe du fleuve, avec Lac Debo comme site de rassemblement temporaire. En résumant les observations des



Hippopotames on arriverait à un total estimé de 15-25 dans le complexe Debo. Dans la zone en amont de Debo on retient un total estimé de 25-35 hippos sur les trajets parcourus.

Lamantin

Quant aux lamantins, au dire de l'enquêteur précédemment nommé, leurs sites sont aujourd'hui nombreux dans le Delta, mais leur vie discrète rend très délicat l'estimation de leur nombre. Au regard des interviews réalisées avec des pêcheurs routiniers et autres personnes ressources, nous avons obtenu les informations suivantes:

- Observation en août 1998 à Belladaga (Lac Debo) par un pêcheur et son fils de 10 individus en mouvement de rotation;
- Observation en septembre 1998 par un groupe de femmes de Kourbaka (Walado) de 5 lamantins dans le Diaka;
- Observation en novembre 1998 à Walado Debo par la population locale, de 7 individus en direction de Kobataka;
- Observation en mars 1999 par la population locale de 2 sujets à Daga Diamgal (Lac Debo);
- Observation en juin 1999 par la population locale de 11 sujets dans le Diaka à Kourbaka;
- Capture d'un individu entre Belladaga et Akkagoun (Lac Debo) pour une mission de filmage italienne;
- Capture non-intentionnelle d'un individu au Lac Debo par les pêcheurs en août 1999.

Il faut noter aussi que ces cas de capture sont courants dans le Delta. On dit que l'animal a été relâché dans la mesure où l'espèce est très protégée et par conséquent peut faire l'objet d'une poursuite judiciaire. Mais il reste à établir si réellement l'animal est relâché, compte tenu de sa valeur économique (son huile et sa peau). Bien que les lamantins mènent une

vie discrète aux dires des pêcheurs, leur déplacement en file s'explique par le grégarisme sexuel. La longue file s'explique selon eux par la compétition pour une femelle et en ce moment, l'instinct sexuel l'emporte sur le caractère discret. Selon les pêcheurs, la zone de Bella Daga et Daga Diamgal comprend les lieux les plus profonds du Delta et renferment assez de labyrinthes qui peuvent être des lieux favorables à la reproduction ou de retraite de cette espèce.

Il n'est pas possible d'avoir une estimation sûre pour le Lamantin dans le Delta. Il est probable que quelques dizaines d'individus sont présents dans le complexe du Debo et autre part le long des grands cours (l'espèce semble être présente aux alentours de Mopti). Seule une recherche ciblée peut donner une idée sur la présence et la migration du Lamantin.

Autre faune

A côté de ces deux mammifères mentionnés ci-dessus, il n'est pas rare de voir dans le Delta et les zones adjacentes des reptiles, et d'autres mammifères tels que les Singes verts, les Chacals à flancs rayés, les Varans du Nil et des Mangoustes de marais. Le Singe vert et le Chacal s'observent parfois dans la zone du Mayo Dembé et au bord du fleuve Niger en amont de Mopti. Figure 2.7 montre le Delta marécageux avec les sites d'observations des différentes espèces pendant la periode d'étude. Une seule observation sûre du Chat sauvage a été faite au cours du projet: deux sujets sur une arbre dans un îlot près de Bouna, novembre 1999 (hauteur d'eau 508 cm à Akka).

Riz sauvage Oryza longistaminata *(dessus) et périmètre de riz cultivé (prob.* Oryza glaberrima*) dans le Delta inondé.*

Résumé

La biodiversité à l'intérieur du Delta, à part pour les oiseaux, reflète la forte pression à laquelle elle a été exposée depuis longtemps. Les grands animaux ont quasiment disparu et ici sont présentés les vestiges de quelques espèces restantes. La biodiversité dépend considérablement de la hauteur des crues (chapitres 5 et 6), de la végétation aquatique herbacée et des interventions humaines. Bien que certaines de ces espèces soient intégralement protégées beaucoup de menaces pèsent sur leur existence. En plus des facteurs climatiques comme la sécheresse et même les produits toxiques, il faut signaler aussi des actions anthropogènes suite à des pratiques braconnières. La protection de ces espèces qui sont aujourd'hui menacées doit se faire dans un cadre concerté et intégré.

L'échelle à Akka

3
ECO-HYDROLOGIE DU DELTA

Leo ZWARTS & Mori DIALLO

Le Delta Intérieur du fleuve Niger est une des plus grandes zones d'inondation du monde. L'endroit se trouve à la frontière sud du Sahara, où les précipitations sont limitées; les zones humides sont donc dépendantes de l'apport d'eau du fleuve. Le Niger prend sa source dans la forêt tropicale de la Guinée-Conakry, où les précipitations annuelles sont de 2500 mm. Ces précipitations sont variables à travers le bassin versant du Niger et font par conséquent varier le débit d'eau de 2.000 à 10.000 m^3/s durant le mois le plus pluvieux. Le niveau d'eau dans le Delta Intérieur varie donc lui aussi, entre 4,5 et 7 mètres suivant les années. La superficie inondée du Delta varie alors suivant les années entre 10.000 et 45.000 km^2.

Presque un million de personnes comme les pêcheurs, éleveurs et agriculteurs vivent au dépend du Delta dont la superficie utilisable couvre 50.000 km^2. La production annuelle de poisson et de riz est dépendante des crues et, durant les années de faibles inondations, est insuffisante pour nourrir toute la population locale. Pas seulement le socio-économique mais aussi les valeurs écologiques dépendent lourdement du débit du fleuve. C'est pourquoi dans ce chapitre une attention particulière sera portée sur l'hydrologie du Delta et les relations avec son fonctionnement écologique.

1 La pente et la crue

La pente

Les précipitations jouent un rôle déterminant dans la crue du Delta Intérieur du Niger (DIN). Témoin, la figure 2.3 montre que la pluviométrie s'étend sur quelques mois et atteint sa pointe en août. Les pentes du Niger et du Bani sont faibles, si bien que la crue du DIN à partir de ces deux fleuves et de leurs bassins est d'une longue durée. La vitesse à laquelle l'eau s'écoule peut être décrite en détail puisque les niveaux d'eau et les débits sont relevés une ou deux fois par jour à diverses stations hydrologiques le long des fleuves depuis une longue série d'années.

La baisse d'altitude du Niger entre Banankoro et Koulikoro atteint 40 mètres sur une distance de 200 km ce qui équivaut à une pente hydrologique de 20 cm/km. Avec une telle pente, la vitesse d'écoulement est bonne. De Koulikoro à Ké-Macina (l'entrée du Delta), la pente est seulement 20 m sur une distance de 500 km donnant une pente de 4 cm/km. Ainsi, la pente hydrologique en aval de Koulikoro est seulement de 20% par rapport à celle en amont. Cependant, cette faible pente est suffisante pour permettre l'écoulement de l'eau de Koulikoro à Ké-Macina en quelques jours. Dans le Delta, la pente est encore plus faible qu'entre Koulikoro et le DIN. Entre Ké-Macina et Diré, la pente est inférieure à 15 m sur une distance de 450 km, donc environ 3 cm/km.

La faiblesse de la pente à l'intérieur du Delta a des effets évidents sur la vitesse à laquelle l'eau passe à travers la zone. Un système pour décrire l'écoulement de l'eau est de comparer sur plusieurs sites la date à laquelle la hauteur d'eau atteint son maximum. La figure 3.1 montre qu'il y a un retard de la date de la crue maximale à Akka par rapport à Mopti. Cette différence dans le temps varie d'une année à une autre.

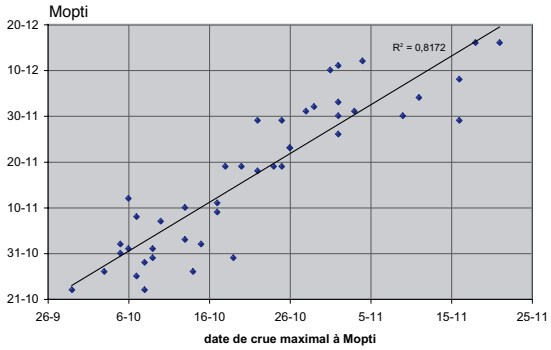


Figure 3.1 Comparaison des dates auxquelles la crue a atteint son niveau maximum à Mopti et à Akka durant la même année.

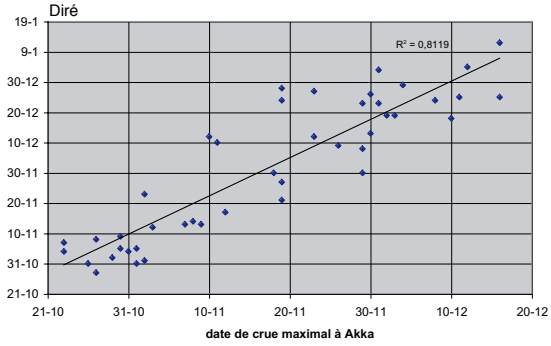


Figure 3.2 Comparaison des dates auxquelles la crue a atteint son niveau maximum à Akka et à Diré durant la même année.

Quand la cote maximale est précoce à Mopti (début octobre), elle est en retard de 25 jours à Akka. Ce retard croît à 29 jours quand le maximum à Mopti est tardive et se note vers la mi-novembre. A partir d'Akka et en aval, il faut 10 autres jours à la crue pour atteindre Diré lorsqu'elle est faible (figure 3.2) et 20 jours dans le cas d'une crue tardive. Pour résumer, quand la crue est précoce, c'est à dire dès octobre à Mopti, il faut cinq semaines pour l'eau du fleuve Niger pour couvrir tout le Delta atteignant Diré dès le début de novembre. Quand la crue est tardive (mi-

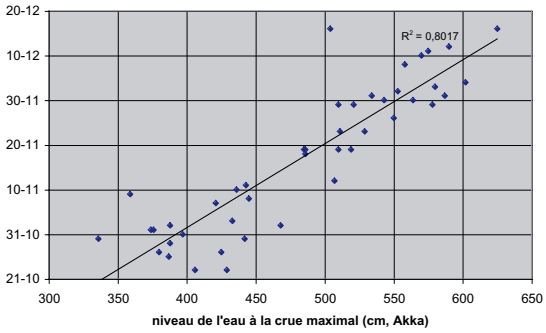


Figure 3.3 Dates auxquelles la crue a atteint son niveau maximum à Akka en fonction du niveau maximum de l'eau de la même année; données de 1956 à 2001. Le niveau de 0 cm à Akka correspond à 258.38m IGN.

novembre à Mopti) il faut sept semaines avant que la crue n'atteigne Diré (mi-janvier).

La chronologie de la crue est fortement liée à la hauteur de l'eau. La crue à Akka a varié pendant ces 45 dernières années entre 325 et 625 cm et la date à laquelle la crue a atteint son niveau maximal a varié entre octobre et décembre. Lorsque la date et la hauteur de la crue sont projetées l'une sur l'autre (figure 3.3), il est évident qu' une relation linéaire existe: quand les années sont comparées, la crue est supérieure à 0.188 cm pour chaque jour où elle reste tardive.

Variation saisonnière du niveau d'eau

Pour comprendre les relations montrées sur les figures 3.1-3.3, il est nécessaire d'analyser la variation saisonnière du niveau d'eau. La figure 3.4 montre la variation du niveau de l'eau à Mopti au cours de l'année depuis 1922. La figure 3.5 donne cette même variation à Akka depuis 1956. La hauteur de l'eau et la date de la cote maximale sont projetées l'une sur l'autre, commençant à partir du 1er mai conformément à l'année hydrologique au Mali qui va de mai à avril de l'année suivante. La formule adoptée est la même à Mopti et Akka. La hauteur d'eau est toujours basse en mai – juin après quoi on observe une augmentation graduelle. A ce stade de la crue, il n'y a pas assez de variation. En d'autres mots, la vitesse à laquelle le niveau croît n'est pas très différente à travers les années en étant indépendante du maximum atteint. A cause de ce manque de variation, il est à peine possible de prédire déjà en juillet ou août à quel niveau d'augmentation sera l'eau quelques mois après. La principale différence entre les années de bonne et de mauvaise crue, est la durée du temps pendant lequel l'eau augmente. Dans les années de bonne crue, l'eau monte pendant une longue période retardant toujours ainsi la cote maximale (figure 3.3). A cause de la grande variation temporelle de ce maximum, il y a aussi une large variation dans la chronologie de la décrue. Dans les années de faible crue, les zones d'inondation deviennent sèches dès début janvier, mais quand la crue est bonne, cela peut prendre 5 mois de plus (figure 3.6).

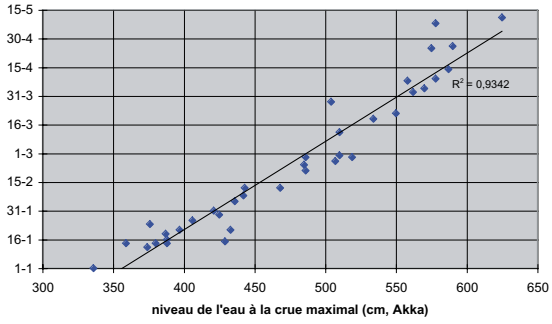


Figure 3.6 Date à laquelle le niveau d'eau a baissé de 100 cm à Akka en fonction du niveau maximum de l'eau à Akka quelques mois avant.

La variation de la crue a beaucoup d'effets sur le système écologique. Tout d'abord, la variation de la hauteur de crue a des effets directs sur la profondeur

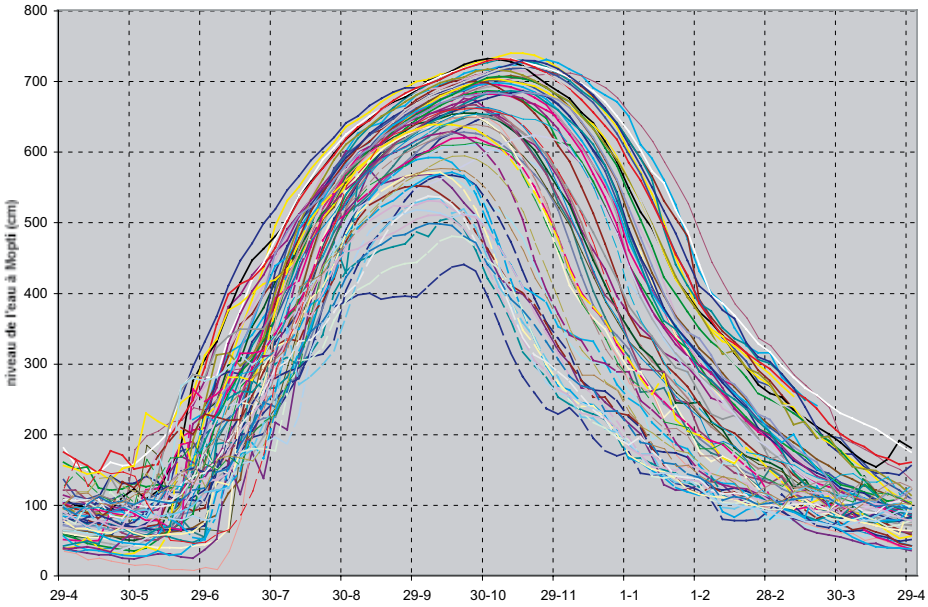


Figure 3.4 Le cours du niveau d'eau du 1er mai au 30 avril de l'année suivante à Mopti. Données de 1922-2001. Le niveau 0 cm à Mopti correspond à 260.62m IGN.

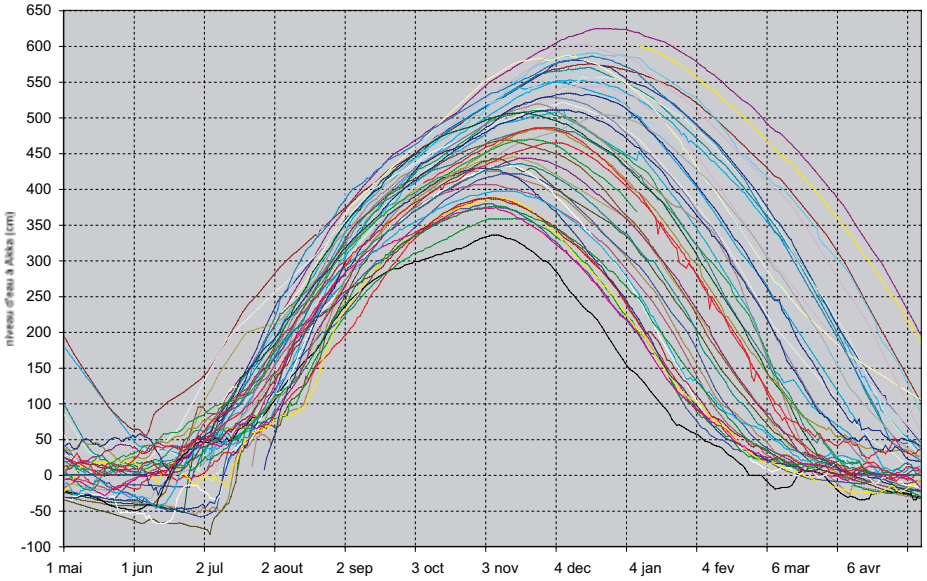


Figure 3.5 Le cours du niveau d'eau entre le 1er mai et le 30 avril de l'année suivante à Akka. Données de 1956-2001.

de la colonne d'eau au dessus de la zone d'inondation. A cause de cela la variation de la hauteur de crue doit avoir un effet sur le zonage des espèces floristiques. Si par exemple une espèce de plante est capable de survivre dans une lame d'eau de 3 m, on pourrait imaginer que si la crue est bonne, disons 5 m à Akka, la plante trouvera sa limite inférieure là où la hauteur de terrain par rapport à l'échelle d'Akka est de 2 m. Cependant, si la crue est pauvre, et le niveau à Akka est de 4 m, nous imaginons que cette plante se trouve dans un terrain situé à un niveau de 1 m par rapport à l'échelle d'Akka. Aux endroits du fleuve où la pente est raide, la condition de croissance optimale durant les bonnes et mauvaises crues peut souvent être à une distance de 1 ou 2 m. Puisque les plaines sont assez plates, un changement de 2 m vers le bas est seulement possible sur une distance de parfois plusieurs km. Cela peut avoir de grandes consequences pour la zonation de la végétation et la biodiversité liée à ce genre d'habitat.

La force de la crue a aussi d'autres effets écologiques qui n'ont rien à voir avec la hauteur de l'eau, mais tout à fait avec la période pendant laquelle la zone commence a être couverte par l'eau. La relation entre l'altitude (relative à l'échelle d'Akka) et la durée d'inondation (donnée en % de l'année hydrologique entière) est donnée dans la figure 3.7.

Pour construire ce graphique, le temps d'inondation a été calculé séparément pour chaque année (comme le montrent les points de la figure 3.7), alors que la moyenne du temps général d'inondation - dépendant de la hauteur de terrain - est donné comme une ligne. Il y a évidemment une relation: *plus le terrain est élevé, plus le temps d'inondation est court*, mais la figure montre aussi qu'il y avait une énorme variation annuelle dans cette relation pendant les mesures commencées à Akka en 1956. Par exemple, le terrain à 300 cm par rapport à l'échelle d'Akka est inondé en moyenne pendant 41% de l'année, mais la couverture par l'eau peut varier entre 15% et 65% de l'année.

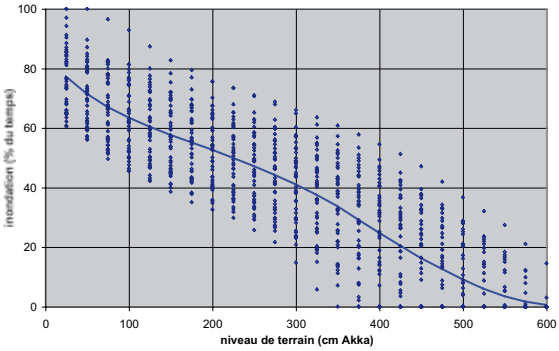


Figure 3.7 Le temps (% de la période allant du 1er mai au 30 avril) durant lequel une zone est couverte d'eau en fonction de sa hauteur. Ces mesures ont concerné l'échelle d'Akka depuis 1956. Chaque dot correspond à une année. La ligne donne la relation moyenne. Toutes les données concernent des mesures faites à Akka depuis 1956.

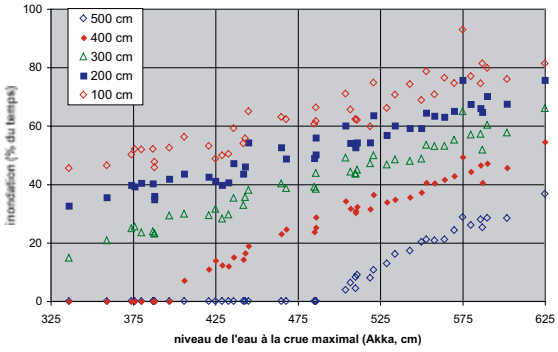


Figure 3.8 Le temps (% de la période du 1er mai au 30 avril de l'année hydrologique) durant lequel une zone située à 100, 200, 300, 400 ou 500 cm relative à l'échelle d'Akka est couverte d'eau en fonction de la hauteur maximum de la crue durant la même année.

La variation de la date d'inondation a affaire en général à la hauteur de la crue. Lorsque la crue atteint un haut niveau, chaque zone d'inondation sera couverte d'eau pendant un temps relativement long. Pour montrer cela, la figure 3.8 donne la relation entre la

crue et la couverture en eau pour les terrains situés à 100, 200, 300, 400 et 500 cm par rapport à l'échelle d'Akka.

Les conséquences écologiques de cette variation sont évidentes. Les espèces de poisson se trouvant dans les plaines d'inondation doivent faire face à une énorme variation annuelle dans le temps durant lequel ils peuvent s'y trouver. Dans les années de mauvaises crues, les poissons se retranchent un bon moment dans les eaux permanentes ce qui implique qu'ils restent concentrés pendant longtemps causant ainsi une forte mortalité et une baisse de production.

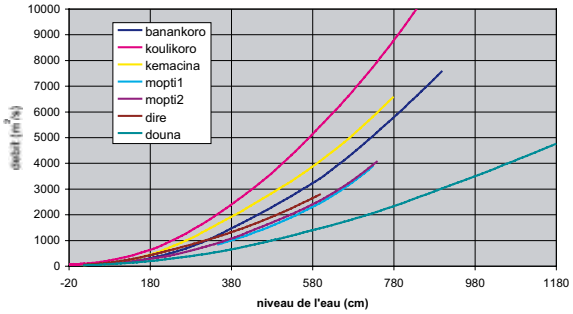


Figure 3.9 La fonction polynomiale de 3ème degré utilisée par la DNHE pour convertir la hauteur d'eau (en cm de l'échelle locale) en débit (m3/s) pour 6 stations le long du Niger et du Bani.

2 Variation de la superficie inondée

Estimation indirecte à partir de la perte d'eau

Les échelles à Akka, Mopti et plusieurs autres stations donnent une description précise et facile de la variation de la hauteur d'eau. Il est plus difficile d'estimer la superficie de la zone ayant été couverte par l'eau afin de montrer la variation journalière et annuelle dans la zone d'inondation. C'est la raison pour laquelle la superficie inondée telle que donnée dans plusieurs rapports varie entre 20.000 et 40.000 km^2. L'ORSTOM a beaucoup travaillé pour estimer la variation annuelle de la zone inondée en analysant la perte d'eau due à l'évaporation (Quensière 1994, Kuper *et al.* 2000, 2001).

Le raisonnement était le suivant: la quantité d'eau qui entre et qui sort du Delta est connue puisque la relation entre le débit (m^3/s) et la hauteur de l'eau est déterminée en plusieurs stations hydrologiques le long du fleuve Niger et peut être décrit de façon précise avec le polynôme de 3ème degré (figure 3.9). Etant donné ces relations, la quantité d'eau entrant et sortant du Delta peut être connue même par jour. En résumé pour la crue entière, la perte d'eau entre Ké-Macina et Douna à l'entrée du Delta d'un côté et Diré de l'autre semble varier d'une année à une autre. Cette variation pourrait être attribuée à la force de la crue (tableau 3.1). Le débit annuel total entrant dans le Delta varie entre 22 et 81 km^2. Si la crue est pauvre 15 km^2 sortent du Delta, ainsi 7 km^2 (ou 32%) du débit à l'entrée du DIN sont perdues à cause de l'évaporation. Au contraire, quand la crue est bonne, 40 km^2 équivalant à la moitié du débit total sont perdues à cause de l'évaporation.

Tableau 3.1. L'effet du débit total du Niger et du Bani à l'entrée du DIN sur la perte totale d'eau par évaporation dans le Delta. La perte d'eau est obtenue en soustrayant le débit en aval de la quantité d'eau entrant dans le DIN des semaines avant. La perte d'eau est donnée pour les années de bonne et de mauvaise crue (Quensière 1994).

Performance de la crue	Débit	Perte	
Faible	22 km^2	7 km^2	32%
Grande	81 km^2	40 km^2	47%

On pourrait imaginer que la perte est grande à un sens absolu si beaucoup d'eau entre dans la zone, mais comment expliquer que la perte d'eau comme proportion du débit est moindre quand la crue est faible? La raison de ce fait est que lorsque la crue est forte, plus de superficie est couverte d'eau et relativement l'évaporation est plus élevée. L'évaporation attendue est connue et s'élève à 200 mm par mois dépendant de la température et du rayonnement solaire. Lorsque la perte totale en eau due à l'évaporation est connue, aussi bien que l'évaporation par unité de superficie, il est possible de tirer la superficie totale où l'évaporation a eu lieu. Cependant, il doit être pris en compte qu'il faut du temps pour la prise de l'eau du Niger de son entrée à sa sortie (figure 3.1 et 3.2). L'écoulement de l'eau du fleuve à l'intérieur du Delta est connu et sa durée varie entre 5 à 7 semaines selon que la crue est bonne ou faible (figure 3.1 et 3.2).

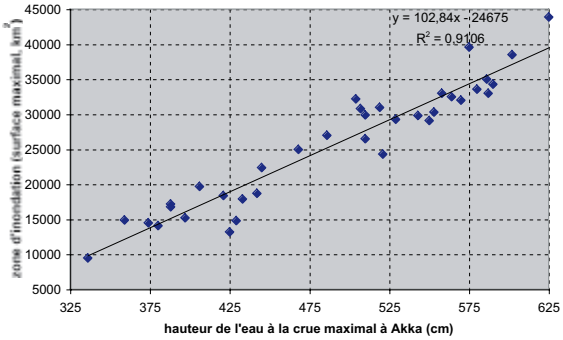


Figure 3.10 La superficie des zones inondées à l'intérieur du Delta (incluant les lacs périphériques) en fonction de la hauteur d'eau à Akka quand la crue a atteint sa cote maximale au cours de l'année. Chaque dot correspond à une année. (données allant de1956-1996; Quensière 1994).

En rassemblant toutes ces informations, il est possible d'estimer la zone ayant été inondée chaque année à partir des données de perte. Selon ce modèle d'étude, la superficie inondée maximale variait entre 9.500 km^2 en 1984 et 44.000 km^2 en 1957. La superficie de la zone inondée peut être décrite avec précision en fonction de la hauteur maximale de la crue à Akka (figure 3.10). Cependant la relation ne signifie pas automatiquement que l'estimation de la superficie de la zone inondée est correcte. Le modèle pourrait être erroné dans la mesure où la perte d'eau ne peut être justifiée totalement en évaporation. En plus de celle-ci, l'eau pourrait être perdue par des écoulements souterrains à l'intérieur du Delta. En tout cas, même si le modèle est correct, on aimerait encore connaître en plus de la superficie totale ayant été inondée, la distribution des zones inondables en fonction de la hauteur de l'eau. Les images satellites offrent une opportunité d'obtenir ces informations.

Estimation directe par télédétection

Grâce aux satellites circulant autour du globe, il est possible d'observer continuellement la terre, et aussi de voir si une zone est couverte d'eau ou non. Les satellites Landsat passent sur le Delta tous les 15 jours et cela depuis 20 ans. Parmi des centaines d'images satellites du Delta, seulement une fraction paraît être disponible et utile.

D'abord, toutes les images satellites prises ne sont pas encore disponibles. Ensuite beaucoup d'images obtenues pendant la saison des pluies sont moins utiles du fait que les nuages couvrent la zone entière ou en partie. Somme toute, les images Landsat furent achetées à partir de 23 différentes dates: 15 de la période 1984 – 1987 et 8 de la période 1999 – 2001. La hauteur de l'eau est connue pour tous les jours durant lesquels l'image satellite était disponible (figure 3.11). La plupart des images récentes n'étaient pas encore pleinement analysées, quand le présent rapport était en phase de rédaction. Ainsi, la présente analyse sera restreinte et portera sur 13 jours différents. En outre, les images de la partie nord du Delta ne sont pas analysées non plus. Les images Landsat couvrent une zone de 180 x 140 km. Pour couvrir presque entièrement le DIN, on a besoin d'une image

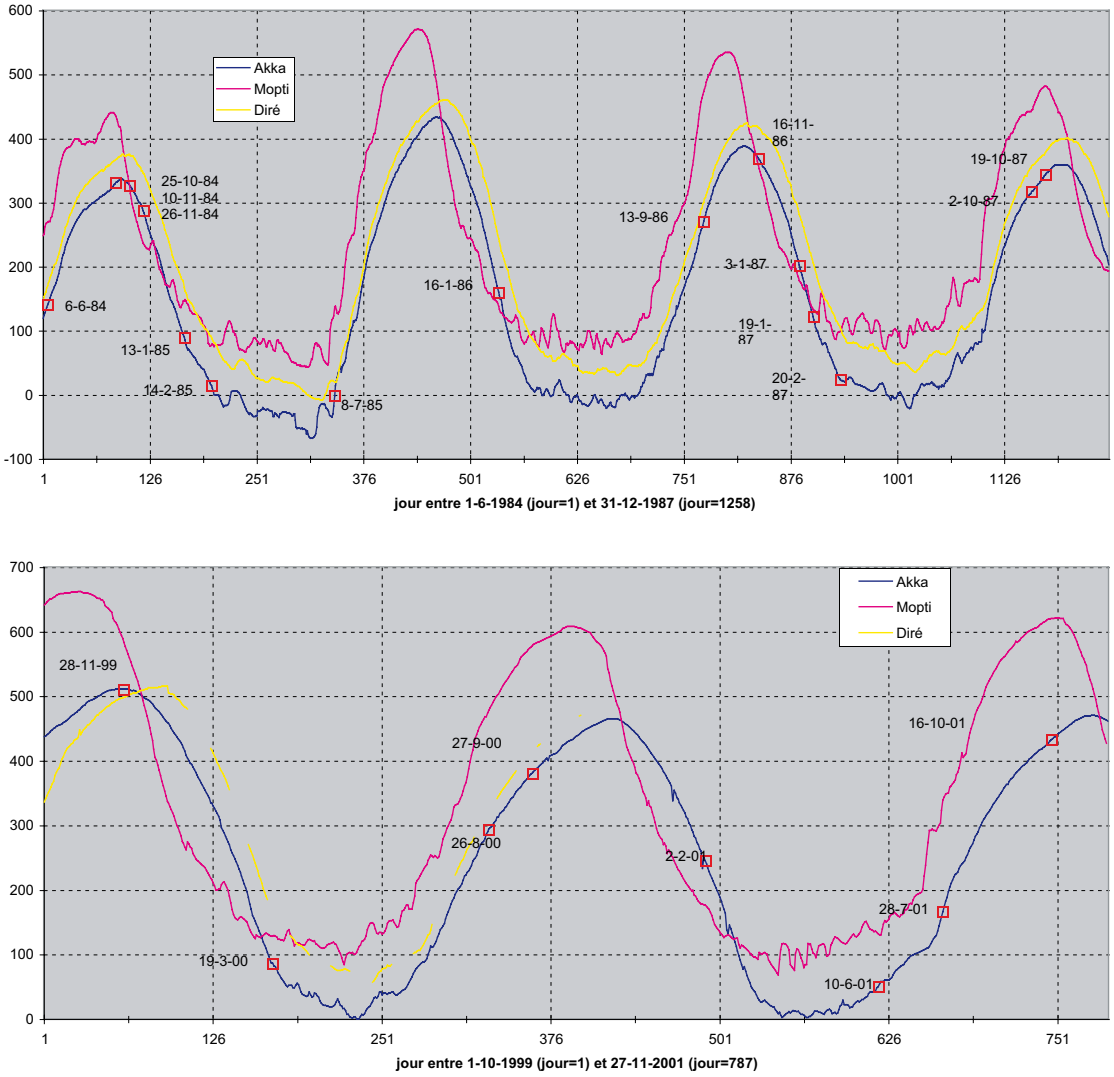


Figure 3.11 Le cours quotidien du niveau d'eau à Mopti, Akka et Diré durant 4 années (1984-1987; graphique dessus) et durant 3 années (1999-2001, graphique dessous). Le graphique montre clairement le retard de la crue pendant qu'elle traverse le Delta. Les images satellites étaient sélectionnées de façon à avoir les mesures de la gamme entière des niveaux d'eau durant les crues aussi bien que les décrues. Le niveau de 0 cm à Diré correspond à 256.85 m IGN. Les dates des images satellites utilisées pour les analyses sont indiquées sur la ligne d'Akka.

de la zone entre Djenné et le Lac Debo et une autre de la partie Nord du Debo jusqu'à Tombouctou. Les résultats montrés se rapportent seulement à la partie sud et le milieu du DIN. L'analyse complète sera disponible au cours de l'année 2003 et le rapport sera publié séparément.

Bien qu'une image satellite puisse ressembler à une photo aérienne réelle, elle est souvent complètement différente. Le satellite mesure séparément la réflexion des différentes longueurs d'onde. La soi-disante 'True Colour Image' est composite et formée de trois couleurs: rouge, vert et bleu. Pour certains buts, il peut être plus utile de choisir l'infrarouge (par exemple, pour mesurer la variation de la température), ou le radar (par exemple pour prévoir le temps météorologique). Les réflexions sont mesurées par unité de terrain ('pixel') mesurant 30 x30 m. Ceci est assez précis pour montrer en détail la zone ayant été inondée. En fait, le DIN et ses environs sont pour cette analyse divisés en 500 millions de pixels.

'True Colour Images' montrent clairement quelles zones sont couvertes d'eau et quelles zones sont sèches. Cependant un logiciel spécial a été utilisé pour distinguer l'eau et la terre. Ceci n'était pas seulement pratique, mais aussi beaucoup plus précis que lorsqu'il est fait visuellement. Le résultat de toutes ces analyses est donné en figure 3.12. A la hauteur d'eau de 511 cm à Akka (cas du 28/11/1999), les parties centrales et sud du DIN sont presque entièrement couvertes d'eau. Seulement les plus hauts terrains, les berges élevés du fleuve Niger, du Diaka et de plusieurs Mayos étaient secs. Si le niveau de l'eau baisse à 369 cm, l'eau est encore trouvée aux environs de Pora, entre le Niger et le Bani et le long du Niger au nord de Mopti. Les plus vastes zones encore couvertes par l'eau sont dans la partie centrale du DIN: à l'ouest du Diaka (plaine de Séri), à l'est du Diaka (le long du Mayo Kotia, le Mayo Toguéré et le Diarenndé) et plus au nord, la zone entière autour des lacs Debo, Walado et Korientzé. A 202 cm sur

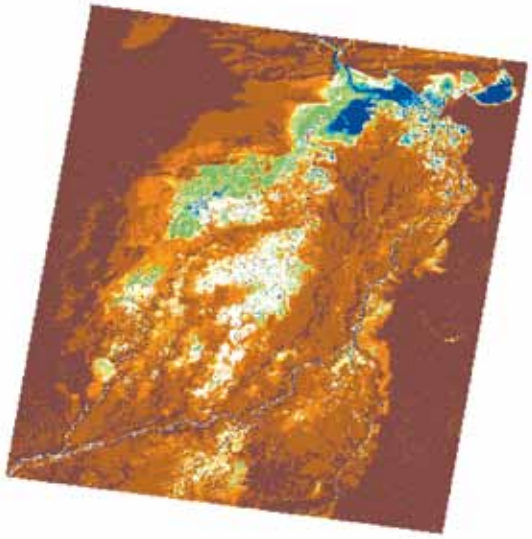
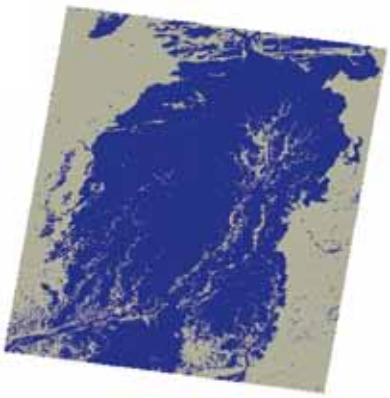


Figure 3.13 Le "modèle digitalisé de terrain" de la partie sud du Delta - une zone de 180x140 km - résumant toutes les données de la figure 3.12.

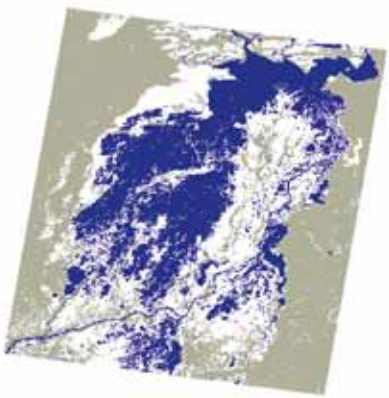
l'échelle d'Akka, la majorité des plaines d'inondation sont sèches. A une baisse supplémentaire de l'eau, la plaine de Séri devient sèche à un niveau de 140 cm où seulement les lacs Debo, Walado et Korientzé sont encore couverts d'eau. Quand le niveau de 23 cm est atteint, Walado et Korientzé ont encore des étendues considérables mais le Lac Debo devient beaucoup plus petit.

La figure 3.13 intègre les images séparées de figure 3.12. Les figures 3.12 et 3.13 donnent la hauteur de l'eau à Akka au milieu du Delta Intérieur. Cependant, la figure 3.11 montre clairement que le niveau d'eau à Akka n'est pas totalement synchronisé avec celui de Mopti ou Diré. Par exemple à la fin de la phase-crue à Diré, le niveau de l'eau à Akka commence déjà à baisser. A l'exception d'une seule image, toutes les autres se rapportent à la décrue. Cela est important à

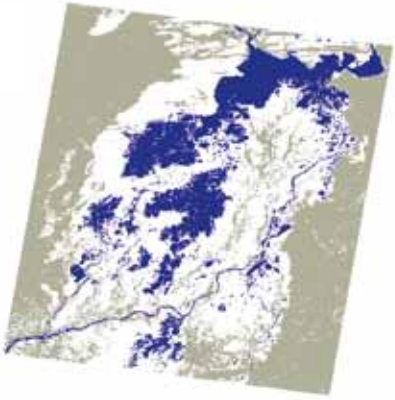
511cm



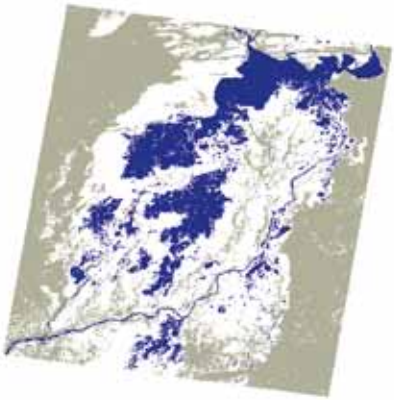
369 cm



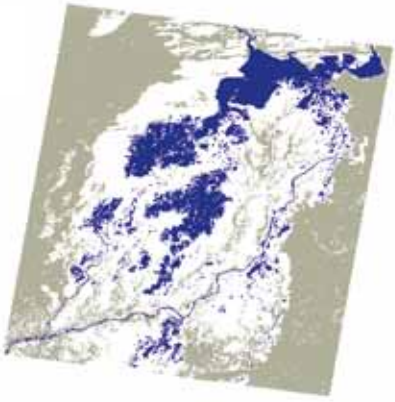
343 cm



331 cm



317 cm



287 cm

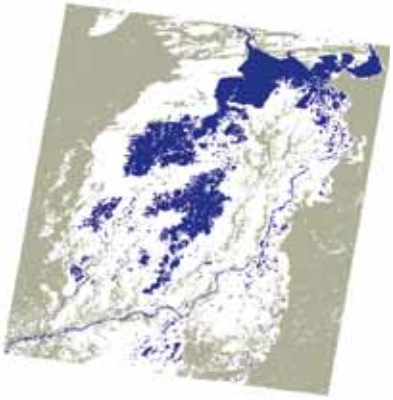
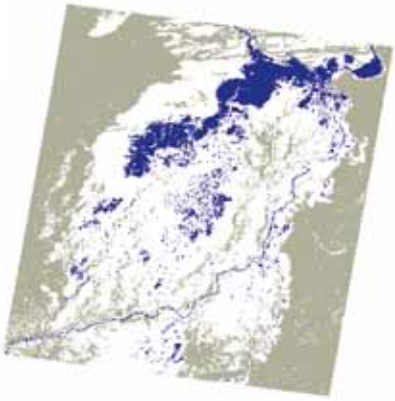
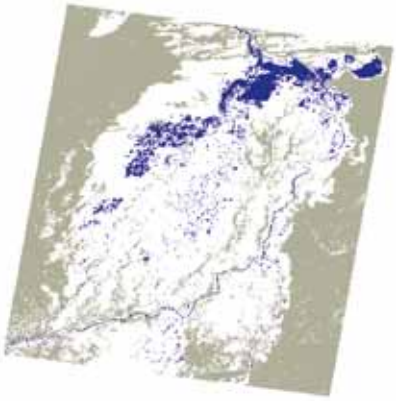


Figure 3.12 Les zones couvertes d'eau dans la partie sud du Delta, une zone de 180x140 km données séparément pour différents niveaux d'eau à Akka. Chaque image est basée sur différente image satellite (cf. figure 3.11).

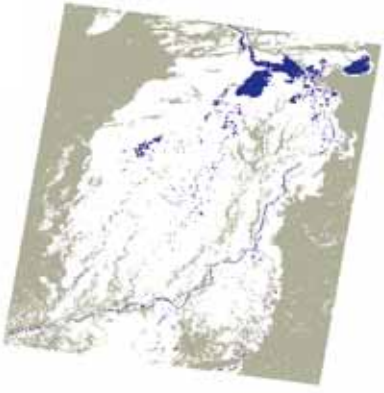
202 cm



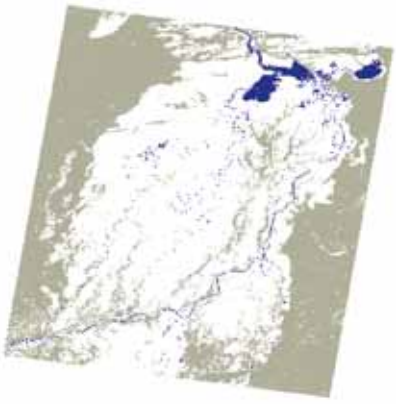
160 cm



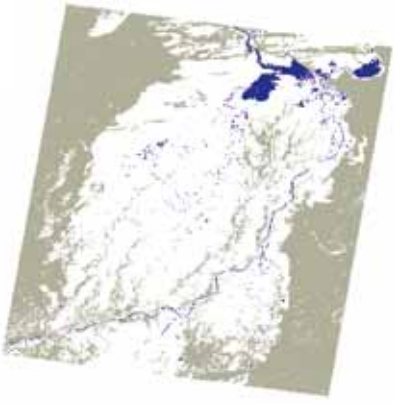
140 cm



122 cm



90 cm



23 cm

noter dans la mesure où la zone ayant été submergée à un certain niveau pendant la décrue diffère de celle pendant la crue. De façon générale, l'eau entre déjà dans la partie sud du DIN pendant la crue alors qu'à la même période la partie nord est encore à sec. Contrairement, à la décrue le Delta sud pourrait déjà être sec alors qu'à la même période l'eau est encore présente dans la partie nord. La quantité de retard peut être lue sur la figure 3.11, montrant pour quelques années le niveau journalier de la hauteur de l'eau à Mopti, Akka et Diré. A côté de cette différence à grande échelle entre crue et décrue, il doit y avoir aussi beaucoup de différences locales entre crue et décrue pour les dépressions et tout autre plan d'eau plus ou moins isolé. Pendant la crue l'eau s'écoule dans de telles dépressions dès que la hauteur est suffisamment élevée, après quoi - période de décrue - le niveau d'eau baisse lentement. Si l'eau y est toujours présente, on peut s'attendre à une baisse de niveau d'environ 0,7 cm par jour à cause de l'évaporation.

Les figures 3.12 et 3.13 doivent être interprétées comme la variation de l'inondation au cours des mois après la crue. Des analyses en cours montreront à quel degré le mouvement de l'inondation pendant la crue différera de celle décrite ici pour la décrue (figures 3.12 et 3.13). Cette analyse montrera aussi quel est l'effet additionnel de la hauteur maximale de la crue sur l'inondation durant celle-ci. Les mares isolées sont seulement remplies si la crue surpasse un certain niveau. C'est pourquoi on peut croire que plus la crue est maximale, plus les mares sont remplies. Ceci signifie que la superficie d'inondation pendant la décrue ne dépend pas seulement du niveau d'eau en soi, mais aussi du niveau de la crue maximale atteinte dans les mois antérieurs. Cet aspect sera aussi concerné par l'étude en cours.

Inondations Delta marécageux

En utilisant les données des figures 3.12 et 3.13, il est maintenant possible de calculer la superficie de la zone d'inondation en fonction de la hauteur de l'eau. La figure 3.14 montre qu'il y a dans les parties centrale et sud du Delta comme délimitées dans la figure 3.13 une relation exponentielle entre la hauteur de l'eau et la zone d'inondation. Si la régression curvilinéaire est extrapolée aux niveaux d'eau supérieurs à 511 cm à Akka, on arrive à une superficie inondée de 30.800 km^2 à 600 cm et même à 37.400 km^2 à 625 cm, le plus haut niveau jamais observé à Akka depuis 1956. Cependant, il est probable qu'au dessus de 511 cm la courbe se stabiliserait quelque part et une hausse du niveau de l'eau pourrait donner une augmentation limitée de la superficie inondée.

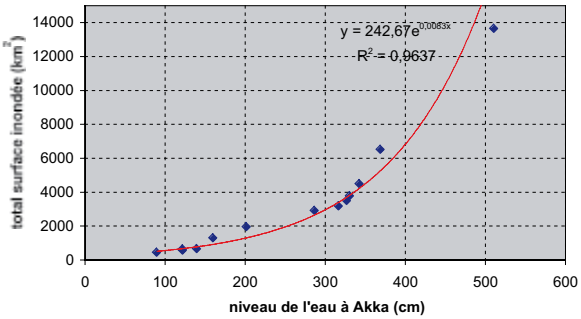


Figure 3.14 La superficie totale des zones ayant été couverte par l'eau (km^2) lors de la décrue dans la partie sud du Delta (figure 3.12) en fonction du niveau d'eau à Akka.

Selon le modèle d'inondation basé sur les mesures de la perte d'eau, on peut dire que la superficie totale ayant entièrement inondée le Delta s'élèverait à 27.900 km^2 à un niveau de 511 cm. Cette valeur est basée sur la régression linéaire donnée en figure 3.10. Selon la figure 3.14, la superficie de la zone ayant été couverte à la même hauteur d'eau s'élève à 13.600 km^2 pour les parties sud et centrale du Delta. Ce qui implique qu'en supposant correcte la superficie estimée de la zone inondée dans le Delta entier, environ la moitié de la zone d'inondation à un niveau de l'eau au dessus de 500 cm se trouverait dans le sud à 180 x 140 km. De futures analyses

montreront si les estimations de modèles se rapportant à la perte d'eau étaient exactes.

Les données résumées en figures 3.12 et 3.13 ont été utilisées ci-dessus pour décrire la baisse de l'inondation pendant la décrue. Les figures peuvent être aussi utilisées pour montrer les différences interannuelles. La superficie ayant été couverte par l'eau pendant la crue de 1999 (quand le maximum était 511 cm) peut être observée directement à partir des figures 3.12 et 3.14 s'élevant à 13.632 km^2 pour le delta méridionale et centrale. Mais, ces figures font voir également la situation lors de la crue de 1984 quand la hauteur maximale de l'eau était 331 cm à la date du 25 Octobre, date à laquelle en effet une image satellite était disponible et la superficie inondée mesurée faisait seulement 3.766 km^2. Ceci n'était qu'un peu plus d'un quart de la superficie couverte en 1999.

3 Zonage de la végétation

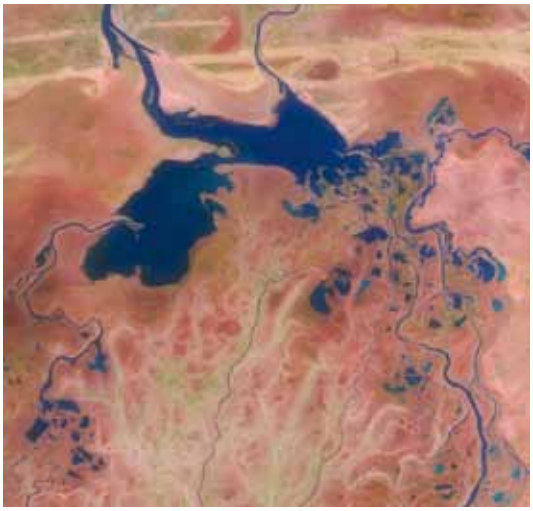
Zonage

Quensière (1994), s'inspirant de Hiernaux (1982), a donné une description du zonage des espèces de plantes dominantes (voir aussi chapitre 2):

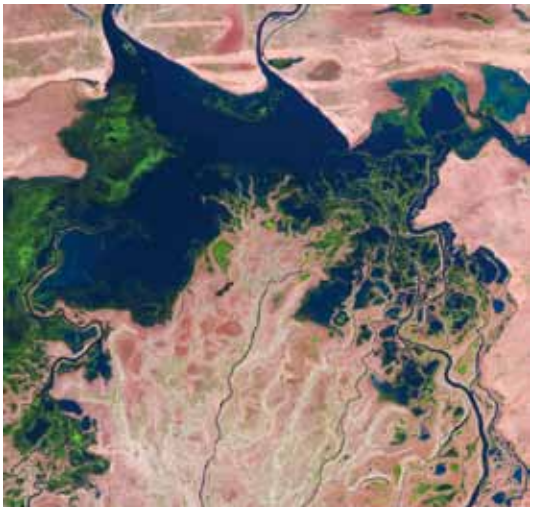
- **Eau libre** ou courante.
- **Bourgoutières** dominée par des espèces enracinées au fond de l'eau mais capable de croître aussi rapidement que la crue. Bourgou *Echinochloa stagnina* est capable de former des tiges de 5 – 6 mètres, tandis que le Dideré *Vossia cuspidata* croît dans les eaux peu profondes généralement inférieures à 5 m. Dans la même zone, d'autres espèces peuvent être trouvées localement désignées sous le nom de Poro vert.
- **Orizaies**: essentiellement composé de riz sauvage, comme les bourgoutières, il se fixent au fond de l'eau, mais formant des tiges ne dépassant pas 2,5 m de longueur. Aussi, ils croissent seulement dans les zones où la profondeur n'excède pas 2 m.
- **Mares et plaines à nénuphars**: généralement composée de *Nymphea* spec.
- **Vétiveraies** dominée par *Vetiveria nigritana* généralement rencontré le long des berges qui sont à peine ou pas inondées. Beaucoup d'autres espèces peuvent être trouvées dans les zones sèches, telle que l'espèce localement appelée Poro rouge. *Mimosa pigra* est un petit arbuste se trouvant à la même altitude que les vétiveraies.
- **Forêts inondées** à *Acacia kirkii* et *Ziziphus mauritiana*. Ces espèces sont trouvées dans la zone inondée pas plus de 2 à 4 m et ainsi dans la même zone de profondeur que le riz sauvage.
- Dans les zones d'inondation élevées, on peut trouver plusieurs espèces d'arbres telles que *Acacia seyal*, *Acacia nilotica* et *Acacia albida*. Ces espèces ont dû couvrir depuis mémoire d'homme une large partie des zones d'inondation du DIN et les sites avoisinants. Depuis les années 1990 l'Eucalyptus *Eucalyptus camaldulensis* y a été planté à petite échelle.

Les images-satellite peuvent être utilisées pour montrer le zonage décrit ci-dessus. Le 'True Colour Image' analysé révèle une énorme différence dans la présence de la végétation au cours de l'année. Le Delta entier paraît vert sur l'image durant la crue (*cf.* figure 2.2). Par contre, plus de couleurs sont visibles sur les images faites durant la période sèche. La figure 3.15 donne un exemple de la zone de 50 x 50 km aux environs du Lac Debo.

L'image du 6 août 1984 est dominée par les couleurs suivantes: bleu foncé pour la surface d'eau sans végétation et le mélange de rouge, blanc et vert pour la terre. La couleur rougeâtre se rapporte à l'argile sèche et le blanc au sable sec. La végétation est visible en vert. Il y a à peine du vert sur cette image et donc sans végétation, ce qui pourrait être bien prévisible dans la mesure où l'année 1984 est considérée



Date : 6-8-1984 (140 cm)



Date : 10-11-1984 (327 cm)

Date: 13-1-1985 (90 cm)

Date: 28-11-1999 (511 cm)

Figure 3.15 Images-satellite du complexe Debo, couvrant de 50 x 50 km (basées sur la composition de la vraie couleur) pour quatre différentes dates. Le niveau d'eau correspondant à Akka est donné entre parenthèses. A noter la tache verte claire sur l'image du 28 novembre 1999: Salade d'eau *Pistia stratiotes* dans la forêt de Dentaka.

comme l'une des plus sèches depuis plusieurs décennies. Les zones vertes au nord et au nord-ouest du Lac Debo sont à remarquer. Très probablement ce sont des forêts d'*Acacia seyal*.

La hauteur de l'eau à Akka était 327 cm à la date du 10 novembre 1984, sur l'image satellite 11 jours après que la crue eût atteint son maximum de 336 cm. Il y a clairement plus de végétation que quatre mois avant bien que les alentours des lacs soient encore extrêmement secs et sans végétation. Les bandes réellement vertes se rapportent au côté nord du Lac Debo et la zone entre Youvarou, Banguita et Walado campement, donc la zone ouest du complexe Debo. Ces zones sont dominées par un mélange de bourgou et de didéré. L'image montre clairement aussi que les lacs Debo et Walado étaient sans végétation ce mois. Deux mois plus tard (13 janvier 1985) le niveau de l'eau à Akka a baissé de 90 cm, assez de couleurs sont alors visibles, mais l'eau est encore bleue et sans végétation. Le long des bordures des lacs, une zone brunâtre rappelle une prairie herbacée qui avait déjà disparu en partie. La zone reconnaissable comme bourgoutière le 10 novembre 1984 est encore visible mais ayant perdu une grande partie de sa coloration verte. La végétation morte a été récoltée ou fourragée par le cheptel.

Les trois images de 1984 – 1985 se rapportent à une crue extrêmement pauvre. Pour montrer la différence avec l'année de bonne crue, nous avons sélectionné l'image du 28 novembre 1999 quand la hauteur de l'eau à Akka venait d'atteindre son maximum (511 cm). La couleur rouge (désignant l'argile sèche) est absente. Les dunes au nord des lacs Debo et Walado Debo, visibles en bandes horizontales blanches, sont sans végétation. Ce qui est aussi vrai pour les dépressions inondées entre les crêtes des dunes qui sont bleues sur image. Les lacs Debo et Walado Debo sont partiellement couverts de végétation alors que les plaines plus au sud sont complètement vertes. Il y a beaucoup de différences entre les images de 1984. La forêt d'Akkagoun toujours visible comme un endroit vert entre Akka et Youvarou était encore absente en 1984 (voir par exemple l'image du 13 janvier lorsque les herbes et bourgoutières étaient seulement présentes sur cette place). En effet, la forêt d'Akkagoun a été replantée entre 1985 et 1987. Aussi la forêt de Dentaka est clairement visible en 1999 comme une vaste étendue brillante. Cette couleur brillante n'est pas la réflexion des arbres même, mais due à la présence d'un tapis dense de Salade d'eau *Pistia stratiotes* à l'intérieur de la forêt et dans ses bourgoutières nord (figure 3.15). Cette espèce de plante était rarement présente en 1984. La différence entre 1999 et 1984 est la présence d'une grande végétation dans le Lac Debo en 1999. La différence est clairement visible le long du côté nord-est du Lac Debo, où il y a une longue bande verte entre le Bara Issa et le rocher de Gourao, laquelle bande est absente sur toutes les images de 1984. L'explication est que depuis 1987, le bourgou a été planté au Lac Debo pas seulement au côté nord-est du lac, mais aussi à côté d'Akka et Youvarou.

L'ordinateur peut différencier plus de couleurs sur l'image satellite que l'œil humain. Cela donne l'opportunité de convertir l'image en carte de végétation montrant une sélection de différents types de végétation. Ceci est seulement possible quand on peut dire à l'ordinateur quelles réflexions se rapportent exactement à quel type spécifique de végétation. Pour obtenir cette information, on peut chercher les carrés de type de végétation similaires si possible homogènes, et laisser l'ordinateur chercher les traits communs. Quand cet exercice marche bien, l'ordinateur peut chercher tous les autres 'pixels' (unité de superficie) avec une série de réflexion similaire et par conséquent produire une carte de végétation. Un des problèmes est que la réflexion de certaines espèces de plantes varie au cours de la saison.

Par exemple, le bourgou est visible sur les 'True Colour Images' comme vert pendant la crue mais devient vert brun pendant la décrue. En effet, les

feuilles du bourgou montrent cette verdure durant la crue à la surface de l'eau, mais vers la cote maximale il produit des semences de couleur dorée, puis des tiges rougeâtres étendues sur l'eau. Ces variations saisonnières de la couleur des espèces de plante constituent une complication dans l'interprétation des images satellites et fixe une limite à leur utilisation. D'autre part, la variation saisonnière en elle-même peut être utilisée pour distinguer plusieurs espèces de plantes. Par exemple, le bourgou et le bourgou se ressemblent pendant la crue. A la décrue, cependant, le changement de couleur des deux végétations montre un décalage temporel. En effet, le bourgou ne meurt pas en début de décrue et continue même à produire les repousses vertes, après fauchage. Cette différence fait qu'il est possible de distinguer les deux espèces de plante pendant la décrue. Le logiciel informatique peut être utilisé pour combiner des images satellites à différentes dates et parvenir encore à une meilleur séparation entre plusieurs espèces de plante.

Selon la population d'Akka, de vastes forêts d'*Acacia seyal* étaient encore présentes en 1984 au nord du village. Comme on peut l'observer sur les images du 6 août 1984, les forêts étaient en effet visibles comme une étendue verte. Toutes les images de 1984 étaient combinées par l'ordinateur afin de produire une 'super image' contenant toutes les réflexions à partir des images.

En utilisant toutes ces informations, une carte pourrait être produite avec tous les *Acacia seyal* présents à l'époque dans les parties sud et centrale du DIN (figure 3.16). Par la même voie, la distribution de riz sauvage et de bourgoutière pourrait être trouvée. Malheureusement, il n'y a pas de données réelles de terrain de 1984. Ainsi, il n'est pas possible de vérifier si la distribution indiquée de ces trois types de végétation est correcte ou non. Il y a cependant une indication que la distribution trouvée n'est pas trop mauvaise. La distribution de types de végétation est montrée dans la figure 3.16 sur une carte à altitude

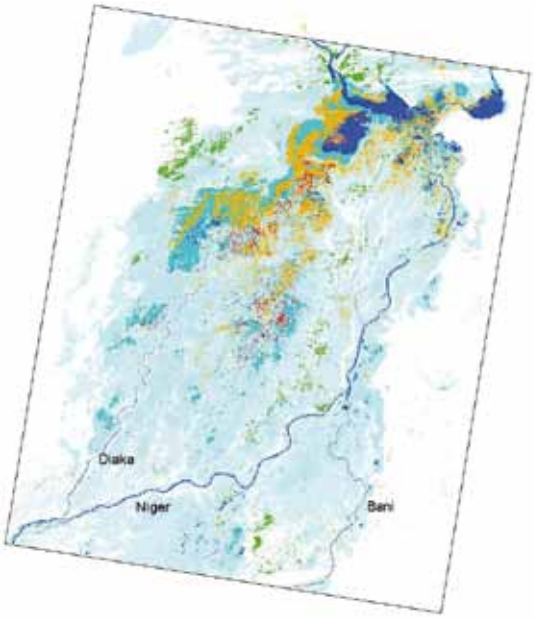


Figure 3.16 Distribution de trois types de végétation dans la partie sud du Delta Intérieur du Niger en 1984 sur la base d'une classification préliminaire de cinq differentes images Lansat (6-8-1984, 25-10-1984, 10-11-1984, 26-11-1984, 13-1-1987):

vert: forêt

rouge: riz sauvage;

jaune foncé: bourgoutière (Bourgou et/ou Dideré).

Les zones inondables de différents niveaux d'eau sont mis en évidence afin de révéler la relation exsistante entre la zonation de la végétation et l'altitude:

bleu foncé: couvert par l'eau lorsque le niveau d'eau est de 100 cm sur l'échelle d'Akka;

bleu ombragé: couvert par l'eau lorsque le niveau d'eau est entre 100 et 370 cm sur l'échelle d'Akka;

bleu clair: : couvert par l'eau lorsque le niveau d'eau est entre 370 et 510 cm sur l'échelle d'Akka;

blanc: pas couvert lorsque le niveau d'eau est 510 cm sur l' échelle d'Akka.

simplifiée. Il est clair que la distribution trouvée ressemble étroitement à l'évènement attendu en relation avec l'altitude: présence de l'*Acacia seyal* dans les parties extrêmement élevées de la zone d'inondation alors que le riz sauvage était présent dans les bas-fonds, et bourgoutières en eau plus profonde.

Quelle est la constance du zonage de la végétation?

Puisque la présence de chaque espèce de plante et d'arbre dépend du degré d'inondation, la composition spécifique de la végétation peut être facilement décrite en termes de zones d'inondation. Cependant, comme indiqué dans les figures 3.4 et 3.5, il y a d'énormes variations dans la crue. La principale question est: Quel est l'effet de la présence des différentes espèces si d'une année à une autre la crue est élevée ou basse de 2 m?

Puisqu'il y a eu une longue série de bonnes crues avant 1973 et une longue de mauvaises crues depuis lors, est-il possible de décrire le changement de zonage dû à une baisse à long terme de la crue? Nous savons que la plupart des forêts dans les hautes aussi bien que basses zones d'inondation disparaissent pendant que les bourgoutières déclinent aussi. Beaucoup de bois sont annuellement prélevés dans les forêts de hautes zones d'inondation par les communautés villageoises vivant dans le DIN. *L'Acacia seyal* est souvent utilisé pour fumer le poisson par exemple. Ainsi, il est très probable que le déclin de ces forêts ne soit pas dû seulement à la longue sécheresse. Il est cependant difficile de dire à quel degré la disparition des forêts d'*Acacia seyal* est due à la sécheresse ou à l'exploitation humaine. Il n'est pas clair non plus à quel degré la baisse des forêts d'Acacia kirkii et de bourgou peut être attribuée à la sécheresse et aux interférences humaines. Il est clair dans tous les cas que les populations locales ont commencé à défricher les forêts des bas-fonds pour planter du riz. Il est aussi clair que pendant la grande sécheresse, le bourgou a disparu à cause du surpâturage des animaux qui n'ont rien d'autre à manger. Il est à peine possible de quantifier les changements dans la végétation durant les 30 dernières années, mais les images satellites peuvent y être utiles. L'analyse vient d'avoir commencée et les premiers résultats sont prometteurs. Comme exemple, nous prenons la végétation du Lac Debo (figure 3.17).

L'image du 13 janvier 1985 montre clairement qu'il y avait à peine de bourgoutières à l'intérieur de l'actuel Lac Debo, à l'exception de quelques larges champs à l'embouchure du Diaka sur Walado Debo. Une année plus tard, le 16 janvier 1986, la moitié sud entière aussi bien que la partie nord-est du Walado Debo étaient couvertes par une bourgoutière

Date 13-1-1985 (90 cm)

Date 19-1-1987 (122 cm)

Date 16-1-1986 (74 cm)

Date 2-2-2001 (247 cm)

Figure 3.17 Images-satellite du lac Walado Debo couvrant 16 x 16 km (basées sur la composite de la vraie couleur) pour quatre différentes dates. Le niveau d'eau correspondant à Akka est donné entre parenthèses.

dense. Une année plus tard encore, le 19 janvier 1987, cette végétation s'est établie d'elle-même encore plus fortement. Nous ne connaissons encore rien sur les développements depuis 1987, mais les images disponibles en 1999 – 2001 montrent bien que la majorité des bourgoutières ont encore disparu. L'image du 2 février 2001 par exemple montre clairement que le bourgou a disparu de la partie

centrale et nord de Walado.

La plus probable explication de ces changements à long terme est la variation à long terme de la hauteur de la crue maximale. La cote maximale de la crue à Akka a baissé à partir de 1981 durant une série de quatre années: 1981 = 468 cm; 1982 = 406 cm; 1983 = 380 cm; 1984 = 336 cm. Probablement la plupart des bourgoutières ont disparu de la zone où elles ont l'habitude de pousser, à cause de la baisse de la crue durant ces quatre années.

Les images satellites de 1984 et 1985 montrent que les plantes étaient encore capables de coloniser les bas-fonds qui dans le passé étaient trop profonds pour leur croissance, mais avec la baisse des crues, ces bas-fonds sont devenus souhaitables et disponibles pour leur croissance. La hauteur maximale de la crue en 1985 et 1986 était toujours faible bien que supérieure à celle de 1984 : 433 cm en 1985 et 388 cm en 1986. Apparemment le bourgou a trouvé une nouvelle zone optimum le long du gradient d'inondation.

Treize années plus tard, en 1999, la plupart du bourgou a disparu encore dans cette zone. Les crues en 1996 – 1999 avaient à peu près le même niveau que celles des années avant 1984: respectivement: 443, 436, 486 et 511 cm. Les eaux montantes au début de la crue pourrait jouer un role ici: quand l'eau envahit le lac rapidement, elle peut noyer des jeunes plantes de bourgou créant ainsi des espaces ouvertes.

L'exemple du bourgou au Lac Debo montre clairement que le zonage de la végétation dépend de la profondeur de l'eau, mais il faut au bourgou plus d'une année pour coloniser cette nouvelle zone optimale. Cette réaction retardée doit être très variable pour les différentes espèces. D'un côté, les espèces d'herbes annuelles réagissent probablement selon les cotes maximales atteintes. De l'autre côté, les ligneux pérennes doivent produire des graines et il leur faut plusieurs années avant leur épanouissement et aussi un long moment avant que ces espèces trouvent de nouveaux sites-optimum de croissance.

Le zonage de végétation existant ne peut pas être seulement attribué à la variation saisonnière du niveau d'eau. Les populations locales doivent mener leur vie dans le DIN, mais la faiblesse des hauteurs d'eau pendant la grande sécheresse a rendu des rizières existantes non-/inexploitables. Ainsi, elles se sont déplacées et ont commencé à défricher les forêts inondables d'*Acacia kirkii*. Quinze ans après, le niveau de l'eau a augmenté si bien que les champs concernés présentement sont situés trop bas dans la zone d'inondation. Les populations n'ont donc pas d'autre choix que d'abandonner les rizicultures en jachères, comme en Aman-Nangou (voir chapitre 4). Ainsi, les populations ont tendance à retourner sur leurs anciens champs. Entretemps, la forêt de la partie basse a disparu. Il reste à établir dans le futur si la forêt se redéveloppe, que ce soit par régénération naturelle ou en les restaurant.

4 ORGANISATION SOCIO-ÉCONOMIQUE DU DELTA INTÉRIEUR DU NIGER

Bakary KONE

Presque un million de personnes de différents groupes ethniques vivent dans le Delta du fleuve Niger. Cette population est d'un côté partiellement concentrée dans les grands villages et de l'autre, partiellement dispersée en campements temporaires et en petites colonies. Les habitants partagent un lien étroit avec les ressources naturelles présentes, et dépendent de ces ressources pour leur survie grâce à la pêche, l'élevage et à la culture du riz. Depuis mémoire d'homme, les habitants du Delta ont toujours trouvé un moyen propre et harmonieux pour l'utilisation des ressources présentes, bien qu'ils aient rencontré de sévères sècheresses et des conditons de vie extrêmes.

Au cours des siècles le Delta connaît le développement, entre les différents groupes ethniques, d'un complexe système d'utilisation du territoire (Dina) visant l'exploitation des ressources naturelles. Jusqu'à présent, ce système reste crucial dans le sens où il contribue à une gestion rationnelle des ressources naturelles du Delta. C'est pourquoi l'une des activités principales de ce projet est d'en savoir plus sur l'organisation socio-économique, sur la structure des villages et sur l'utilisation du territoire au sein du Delta. Parce qu'il est impossible de couvrir le Delta dans son entier, Wetlands International a obtenu la participation de 28 villages (villages partenaires) au centre et au sud du Delta. Ces 28 villages servent d'exemple en étant des villages ruraux –potentiellement ou de renom- engagés dans l'exploitation des ressources naturelles. Dans ce chapitre, l'organisation socio-économique de ces villages de même que les ressources naturelles environnentes sont décrites par le biais d'interviews avec les villageois. Une attention particulière est aussi portée sur les contraintes rencontrées par ces villageois dans le Delta.

1 Organisations socio-économiques dans les villages partenaires

Introduction

Depuis l'époque de la Dina, jusqu'à nos jours, les populations qui vivent dans le DIN se sont toujours organisées soient par groupes socio-professionnels, sexe, ethnies, soit par lignage pour vaincre l'adversité de la nature (faible pluviométrie, sécheresses endémiques, faible crue) et survivre aux dépends des ressources naturelles. Aussi depuis l'indépendance du Mali, certaines structures étatiques ont eu comme tâches d'aider les populations locales dans leur développement socio-économique en général et la meilleure gestion des ressources naturelles en particulier (service des Eaux et Forêts). L'intervention de ce dernier a été un échec, du fait de s'être occupé plus d'actions de police forestière que de celles de sensibilisation et d'assistance aux populations. En plus de ces organisations traditionnelles et des structures étatiques, pour aider les populations pour l'amélioration de leurs conditions de vie, sont venues s'ajouter les actions des ONG (années 1980) et les structures décentralisées des communes rurales ou urbaines (1994).

Certaines études ont été déjà executées sur les organisations socio-économiques du DIN, notamment sur celles des pêcheurs (Quensière 1994), des éleveurs (Maguiraga 1994) et des structures socio-économiques (Moorehead 1991; voir aussi l'étude de Gallais 1967). Les recommandations les plus importantes de toutes ces études sont:

- L'implication des populations locales dans la formulation de tout projet visant une gestion rationnelle et durable de ressources naturelles du DIN;
- Profiter des savoirs ingénieux, des expériences enrichissantes et valorisantes des populations locales en vue de mieux analyser les facteurs de dégradation et des possibilités d'amélioration deltaïque.

Notre étude qui vient complémenter ces dernières a été entreprise dans tous les villages partenaires (Kone 2000b). Elle a pour objectif d'inventorier toutes les organisations traditionnelles et administratives impliquées dans la gestion des ressources naturelles en vue d'identifier les futurs partenaires pour l'élaboration et la mise en œuvre des plans de gestion à développer.

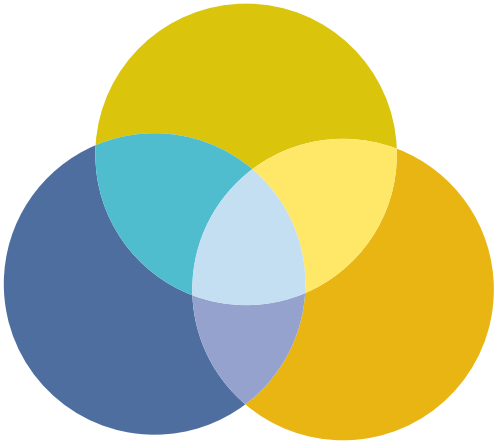
Méthodes et zones de recherche

La zone d'intervention du projet couvre les quatre cercles inondés (Mopti, Youvarou, Djenné et Ténenkou) de la Région de Mopti (voir figure 4.1). Compte tenu de l'immensité de la zone d'intervention, l'équipe de Wetlands International de Sévaré a procèdé a un échantillonnage de 28 villages. Les critères de choix des villages ont été les suivants:

- L'existence sur les terroirs des villages d'une ou de plusieurs des zones humides importantes (forêts inondées, mares, lacs, pâturages inondées) exploitées par les populations locales en général et abritant les oiseaux d'eau;
- L'acceptation par les villageois de collaborer avec Wetlands International et ses partenaires pour l'élaboration et la mise en œuvre de plans de gestion des sites retenues consensuellement.

Les 28 villages appartiennent à 10 communes rurales des cercles de Mopti, Djenné, Youvarou et Ténenkou de la Région de Mopti. La majorité des villages ciblés se situe à l'intérieur ou aux proches environs de Sites Ramsar (Walado Debo et la Plaine de Séri) et au niveau du Lac Korientzé (figure 4.1). Pour l'exécution de l'étude proprement dite sur les organisations socio-économiques, la méthode d'enquête utilisée a été surtout le Diagramme de Venn qui est un outil de la Méthode Accélérée de Recherche Participative (MARP). Il permet avec les populations des villages de:

Figure 4.1. Plan de la partie centrale du Delta Intérieur du Niger. Limites des cercles et villages partenaires sont indiquées.



Le diagramme de Venn est une représentation d'un ou plusieurs ensembles par lignes simples fermées (comme les cercles) dans lesquelles les élements d'une réalité sont distribués. Il s'agits d'une maniére d'illustrer une situation en utilisant une méthode plus visuelle. Ce diagramme permet de faire plusieurs déductions qui peuvent aboutir à la résolution d'un problème.

- Répertorier toutes les organisations existantes au niveau de chaque village;
- Collecter des informations sur les organisations socio-économiques existantes dans les villages et les structures extérieures intervenant dans ces villages (Etat, ONG's et autres parties prenantes) et concernés par la gestion des ressources des terroirs des différents villages;
- Matérialiser et visualiser sur des diagrammes les relations qui existent entre toutes ces parties prenantes dans la gestion des ressources naturelles.

Le diagramme de Venn a été exécuté dans tous les villages avec un 'groupe pivot' composé de toutes catégories socio-professionnelles: jeunes, femmes et vieux. Certaines données secondaires ont été aussi collectées à travers la revue de littérature sur les villages.

Pour une meilleure étude des organisations socio-économiques dans le DIN notre échantillon peut ne pas être représentatif pour d'autres types d'études. Cependant nous l'avons retenu à cause des objectifs du projet (conserver et restaurer les zones humides, leurs ressources et leur biodiversité pour les générations futures). De plus cette étude etait orientée sur la partie centrale et sud du Delta et n'est donc représentative que sur l'ensemble de celle-ci. Une dernière contrainte est que le Diagramme de Venn donne plutôt des informations qualitatives que quantitatives sur les organisations socio-économiques.

Résultats

Les résultats détaillés de cette étude ont été publiés par Kone (2000b). Dans ce rapport final ces résultats sont résumés. Les dix communes rurales auxquelles appartiennent les 28 villages représentent 23% de l'ensemble des communes rurales des cercles de Mopti, Youvarou, Djenné et Ténenkou. Chaque commune retenue a au moins un village dans l'échantillon et au plus cinq. La population estimée des 28 villages selon le recensement de 1998 est de 30.906 habitants soit 19% de l'ensemble des 10 communes.

Dessin de la carte d'utilisation du terroir et des ressources naturelles par les populations locales

Tableau 4.1 Associations socio-économiques et intervenants extérieurs dans les différents villages (d'après Kone 2000b).

Villages	Nbre Associations Socio-économiques Hommes	Femmes	ONG et Projets intervenants	Structures étatiques et ONG impliquées dans la gestion des Ressources Naturelles
Commune de Korombana				
Tangou	6	1	WIS et NEF	Service Local de la Cons. de la Nature, NEF et WIS
Commune de Konna				
Bouna	7	1	UICN et WIS, PNUD/ UNESCO,Projet GTZ, WIS,GAFFA	Service Local de la Cons. de la Nature, UICN, WIS, Opération Pêche
Konza	7	4	APESS,CVM, PNVA, Mission Protestante Norvégienne	WIS, Service Local de la Cons. de la Nature, PNVA
Commune de Dialloubé				
Dialloubé	12	4	PAM, CVM, GAFFA, OMAES, OGES, WIS	OGES, Service Local de la Cons. de la Nature, WIS
Kakagnan	11	4	ILCA, WIS, GTZ,UNICEF, Fondation Stromme	Fondation Stromme, WIS, Service Local de la Cons. de la Nature
Commune de Deboye				
Akka	3	3	UICN, WIS	UICN, WIS, Opération Pêche
Garouèye Bougouji	2	1	WIS	Opération Pêche, Service Local de la Cons. de la Nature, WIS
Garouèye Garouji	2	1	WIS	Opération Pêche, Service Local de la Cons. de la Nature, WIS
Konodaga	3	1	UICN, WIS	Opération Pêche, Service Local de la Cons. de la Nature,
Gourao, Bozo	—	—	—	—
Diakankoré	—	—	—	—
Commune de Youvarou				
Banguita	31		PAIB, WIS	Service Local de la Cons. de la Nature, WIS
Youvarou	13	9	UICN, AFFARTCT WIS UICN, WIS,	Service Local de la Cons. de la Nature, Opération Pêche, SLACAER
Commune de Bimbéré Tama				
Baré	3	1	WIS	Service Local de la Cons. de la Nature, WIS
Fara Yéni	2	1	WIS	Opération Pêche, Service Local de la Cons. de la Nature, WIS
Dogo	5	1	GTZ, CRS, WIS	Service Local de la Cons. de la Nature, WIS
Saré-Dina	3	—	WIS	Service Local de la Cons. de la Nature, WIS
Commune de Kewa				
Pora Bozo	5	1	Care-Mali, LACIM, SOS Pauvreté, APRAM, WIS, UICN	Opération Pêche, Service Local de la Cons. de la Nature, WIS, UICN
Pora Somono	5	1	UICN, GAFFA, WIS	UICN, Service Local de la Cons. de la Nature, WIS
Commune de Toguéré Kotia				
Sérendou	3	2	WIS	Service Local de la Cons. de la Nature, WIS
Commune de Diondiori				
Aman-Nangou	3	2	WIS	Opération Pêche, Service Local de la Cons. de la Nature, WIS
Koubitéra	3	1	WIS	Opération Pêche, Service Local de la Cons. de la Nature, WIS
Commune de Toguéré Koumbé				
Dagada	3	—	WIS	Opération Pêche, Service Local de la Cons. de la Nature, WIS
Séri	2	1	WIS	Opération Pêche, Service Local de la Cons. de la Nature, WIS
Tiambavel	2	2	WIS	Opération Pêche, Service Local de la Cons. de la Nature, WIS
Toguéré Koumbé	6	1	CVM, AIVM, GRAT, WIS	Opération Pêche, Service Local de la Cons. de la Nature, WIS
Koumbé	3	1	WIS	Opération Pêche, Service Local de la Cons. de la Nature, WIS

Tableau 4.1 Abréviations utilisées

AIVM	Association Ile et Vilaine Mopti
AFFAR-TCT	Action pour la formation et l'autopromotion rurale - Techniques, conseils pour la gestion
ASACO	Association Santé Communautaire
APE	Association des Parents d'Elèves
APD	Association des Pêcheurs de Doroji
APRAM	Ass. Régionale des Pêcheurs de la Région de Mopti
APESS	Ass. des Peulh Eleveurs Sahélo-Saharienne
CVM	Corps des Volontaires Maliens
CRS	Catholic Relief Service
CFA	Communauté Financière Africaine
FAO	Org. des Nations-Unies pour l'Alimentation
GAFFA	Nom local d'une ONG de lutte contre le Sida
GRAT	Groupe de Recherche et d'Appui Technique
GTZ	Service Allemand de Développement
ILCA	International Livestock Centre for Africa
LACIM	Coins des Amis de l'Inde et du Monde
NEF	Near East Foundation
OGES	Org. pour la Gestion de l'Environnement au Sahel
OMAES	Org. Malienne pour la Survie de l'Enfant au Sahel
PAIB	Projet d'Appui aux Initiatives de Base
PNVA	Programme National de Vulgarisation Agricole
PNUD	Progr. des Nations-Unies pour le Développement
PAM	Programme Alimentaire Mondial
SLACAER	Service Local de l'Appui au Monde Rural
UICN	Union Mondiale pour la Conservation de la Nature
WIS	Wetlands International, Sévaré

Les effectifs bovins des 28 villages sont estimés à 58.343 têtes et les effectifs ovins à 20.455 têtes (moins les effectifs de Dogo, Pora-Bozo, Pora-Somono: les données étant non-disponibles). Les effectifs des caprins sont estimés à 11.733 têtes (moins les effectifs de Dogo, Pora-Bozo, Pora-Somono et Tangou).

Les 28 villages possèdent une mosquée, 20% ont une école et un centre de santé, 80% ne possèdent aucune infrastructure socio-économique (une école, un centre de santé, puits moderne ou forage) et 50% disposent d'un centre d'alphabétisation en peul ou en bambara. Dans tous les villages, il existe des organisations socio-économiques traditionnelles (hommes, femmes et jeunes) qui oeuvrent pour leur développement socio-économique (agriculture, élevage et pêche) mais très peu d'entre elles s'occupent de la gestion des ressources naturelles. Tableau 4.1 résume les données collectées par Kone (2000b). Pour tous les villages partenaires, le nombre d'organisations et les ONG ou (autres) intervenants extérieurs sont donnés.

L'organisation socio-économique la plus puissante et respectée dans tous les villages est le conseil de village (le chef de village, Amiri et/ou Dioro et ses conseillers). Dans plusieurs villages du DIN ce sont les Dioros qui sont les chefs de village. Les différents rôles des Dioros ont été suffisamment abordés dans chapitre 2.2. Cette organisation supervise les activités de la plupart des autres organisations. Tous les intervenants extérieurs dans les différents villages sont obligés de passer par l'organisation du chef de village et ses conseillers pourqu'ils soient acceptés par les villageois et pour la réussite de leurs actions.

En plus de cette organisation, 162 autres organisations socio-économiques traditionnelles ont été identifiées dans les 28 villages retenus. Parmi celles-ci 28% sont des organisations de femmes (tableau 4.1). En moyenne six organisations sont présentes par village: 4,3 organisations d'hommes et 1,7 de femmes. Ces organisations, qu'elles appartiennent aux hommes ou femmes, oeuvrent toutes pour l'autopromotion des villages. Les principales organisations socio-économiques présentes dans tous les villages sont:

Organisations des agriculteurs: effectuent des travaux agricoles rémunérés pour les habitants du village ou disposent de champs collectifs. Certaines de ces associations exécutent des reboisements isolés d'*Eucalyptus camaldulensis* ou d'*Azadirachta indica*.

Organisations des pêcheurs: dont les principales activités sont la réglementation de la pêche (date de pêche collective, surveillance des zones protégées de pêche), l'approvisionnement des membres de l'organisation en matériels de pêche et la commercialisation des produits de la pêche.

Organisations des éleveurs: s'occupent principalement de l'organisation des programmes de vaccination du bétail et gèrent les marchés à bétail là où ils existent.

Organisations des femmes: généralement, elle sont spécialisées dans le maraîchage, le petit commerce, actions de reboisement, la transformation et la commercialisation des produits de pêche (poissons), de la chasse (oiseaux d'eau), de l'élevage (lait et laine), la fabrication des objets de vannerie et de poterie.

Organisations des jeunes: sous la supervision des chefs de villages (Amiris et/ou Dioros) ces organisations en plus de leurs activités principales qui sont les travaux agricoles rémunérés ou de bienveillance elles pratiquent la surveillance et la protection des forêts, des mares, des bourgoutières et des lieux sacrés appartenant aux villages.

Les principales activités menées par les organisations qui s'intéressent à la gestion des ressources naturelles, sont la protection des forêts inondées, des mares, des zones de pêche et des pâturages appartenant aux villages et sous le contrôle du chef de village (Amiri et ses conseillers). Certaines organisations pratiquent quelques actions isolées de reboisement. Diverses types de relation existent entre les différentes organisations au sein d'un même village: solidarité, même domaine d'activités, groupe d'âge etc. Parmi les nombreuses structures d'état (délégué du gouvernement, gendarmerie, justice, vétérinaire etc.), le Service Local de la Conservation de la Nature et celui de l'Agriculture à un moindre degré s'occupent de la gestion des ressources naturelles. Le Service Local de la Conservation de la Nature assure l'appui conseil, diffuse les textes forestiers et mène quelques actions de police forestière.

A l'exception de l'Organisation pour la Gestion de l'Environnement au Sahel (OGES), Wetlands International, Care-Mali, Union Mondiale pour la Nature (UICN) et Near East Foundation (NEF) qui interviennent dans la gestion des ressources naturelles au niveau des villages, toutes les autres ONG's s'occupent de santé, d'éducation, de lutte contre la pauvreté ou des actions de développement au niveau de ces villages. Dans les villages des cercles de Mopti et Djenné interviennent beaucoup d'ONG's comparés aux villages de Ténenkou et Youvarou (à cause des problèmes d'enclavement).

Actuellement il n'existe aucune collaboration, ni dans la circulation d'informations et ni dans l'exécution des différents programmes de développement entre les différents intervenants extérieurs à l'intérieur d'un même village. Cette situation constitue un véritable handicap à la réussite des différentes actions entreprises par les structures d'état, les ONG's et même les populations locales elles-mêmes.

Synthèse

Cette étude a montré que dans chaque village le développement socio-economique et les organisations sont plus ou moins présents, et ont comme personnages majeurs le chef de village et ses conseillers. Les structures socio-économiques sont organisées en fonction de l'utilisation du territoire (pêcheurs, eleveurs etc.) et/ou du statut social au sein du village (chef de villages, femmes, jeunesse). De plus il est clair que dans chacun des 28 villages il existe certaines prédispositions pour la pleine participation des populations à la gestion durable des ressources naturelles de leurs terroirs:

- l'existence d'un pouvoir local puissant et respecté: le chef de village (Amiri et/ou Dioro) et ses conseillers qui sont les gérants de la paix sociale dans

les villages et de la gestion des ressources naturelles;
- la présence dans tous les villages d'organisations socio-économiques pour leur auto-promotion, bien que très peu d'entre elles s'occupent de la gestion des ressources naturelles;
- les structures d'état notamment les services de la conservation de la nature et de l'agriculture qui exécutent déjà quelques actions isolées en faveur de l'environnement;
- la création récente des communes rurales qui ont la responsabilité de la gestion des ressources naturelles des villages;
- et l'intervention dans certains villages d'ONGs s'occupant de la gestion de ressources naturelles en général et de zones humides en particulier.

Toutes ces conditions ci-dessus citées semblent être des préalables et favorables pour la mise en œuvre de plans d'action pour certaines espèces de faune rares ou fortement commercialisées dans le DIN. De même ces conditions devraient être des facteurs favorisant l'élaboration et la mise en œuvre des plans de gestion des sites qui seront retenus, toujours en collaboration avec les ONG's dans leur role de conseiller et de fournisseur d'expertise. Cependant certaines difficultés doivent être résolues ou prises en compte, notamment a) le remplacement de l'approche sectorielle d'intervention par les intervenants extérieurs (état, ONG, etc.) dans les villages par une approche plus intégrée, et b) la prise en compte de la précarité alimentaire dans tous les villages pour la réussite des actions futures.

2 Inventaire des valeurs socio-économiques des resources naturelles

Introduction

Dans chaque village partenaire, les ressources naturelles environnentes ont été cartographié manuellement en étroite concertation avec les villageois. Les objectifs de cette étude étaient:
- collecter auprès des populations locales des informations relatives à l'exploitation des ressources naturelles de leurs terroirs, spécialement des sites retenus pour les futures activités (pâturages, agriculture, pêche, cueillette et chasse) et leurs valeurs touristiques et culturelles existantes;
- identifier avec les populations les potentialités des terroirs et contraintes par rapport à l'exploitation des ressources naturelles;
- identifier les solutions existantes et envisageables dans le cadre de l'élaboration et la mise en œuvre des plans de gestion des sites retenus;
- identifier toutes les parties impliquées dans la gestion des terroirs villageois.

Méthodes et zones de recherche

Cette étude comme la précédente (paragraphe 4.1) a été menée dans les 28 villages partenaires des quatre cercles inondables (Mopti, Youvarou, Djenné et Ténenkou) de la Région de Mopti. Pour la collecte des informations sur l'utilisation et la valeur socio-économique des ressources naturelles, l'outil de la MARP utilisé est celui de la 'Cartographie paysanne des terroirs villageois' (pour plus de détails, se référer à Bagayoko *et al.* 2001). La carte paysanne des terroirs, comme outil visuel de diagnostique/planification, est un outil puissant utilisé pour l'analyse et la gestion des ressources naturelles. Il s'agit de:

- l'élaboration de la carte des terroirs villageois par les populations locales, et
- d'analyser ces cartes en termes de potentialités d'utilisation de l'espace et de contraintes rencontrées au cours des entretiens approfondis.

La carte paysanne des terroirs a été élaborée dans tous les villages avec un 'groupe pivot' composée de toutes les catégories socio-professionnelles (jeunes, femmes et vieux). Cependant par défaut de précision, elle ne permet pas de calculer de façon précise l'importance des différentes ressources naturelles, ni l'ampleur exacte des contraintes comme on pourrait le faire avec les photos aériennes ou images- satellite.

Résultats

Les résultats de ces sessions avec les villageois sont présentés ci-dessous et résumés par commune (pour une description détaillée se référer à Bagayoko *et al.* 2001). En plus d'une description générale, des contraintes éprouvées et mentionnées par les villageois sont données. La localisation des villages peut être trouvée à la figure 4.1.

A. CERCLE DE YOUVAROU

Commune de Youvarou: Villages de Youvarou et Banguita

Les deux villages partenaires de la commune de Youvarou ont sur leurs terroirs des forêts inondées, des mares, des bourgoutières et des forêts sèches. Les ressources naturelles des deux villages appartiennent au village de Youvarou et les bourgoutières sont gérés par les Dioros de Youvarou qui reçoivent des redevances pour les frais de pâture des troupeaux étrangers. La forêt d'Akkagoun est gérée par un comité de gestion (voir UICN 2001) tandis que les forêts sèches (*Ziziphus mauritiana* et *Diospyros mespiliformis*) de Banguita sont gérées par des conventions locales. Sur le terroir de Youvarou il existe une forêt classée (Bora). Des actions de régénération des pâturages d'*Echinochloa stagnina* (bourgoutières) et de *Vetiveria nigritana* (vétivéraie), et la destruction de *Mimosa pigra* ont été entreprises par les populations de Youvarou en collaboration avec l'UICN. Les zones de pêche de Youvarou sont gérées par les Bozos tandis que celles de Banguita appartiennent à Banadji (village voisin) en étant gérées par les Bozos de ce village.

Youvarou est peuplé de Peuls (éleveurs), de Bozos et de Somonos (pêcheurs) tandis que Banguita est peuplé de Bambara qui pratiquent la culture du riz (plaines inondées), mil et sorgho (zones sèches). La population de Youvarou pratique la riziculture dont la principale contrainte porte sur les dégâts causés par les poissons rhizophages. Les populations exploitent les oiseaux d'eau comme sources de protéines, de revenus monétaires et les utilisent comme indicateurs d'événements climatiques, sociaux ou de biodiversité. Les chenaux, les bras de fleuve et le fleuve même sont utilisés pour le transport des personnes et de leurs biens par pirogue, bateau etc. Youvarou possède beaucoup de bovins tandis que Banguita ne dispose que d'un petit nombre. Bien que les deux terroirs villageois possèdent beaucoup de potentialités en zones humides, ils connaissent des contraintes qui -selon les villageois- peuvent se résumer comme suit:

- **Système d'élevage:** insuffisance de pâturages, surpâturage;
- **Système de pêche:** faiblesse des crues, surexploitation des poissons (matériels de pêche inadaptés et nombre élevé de pêcheurs);
- **Système de culture:** dégâts causés par les oiseaux granivores, les poissons rhizophages, non-maîtrise du système d'irrigation;
- **Système des forêts:** surexploitation des produits forestiers par d'autres villages;
- **Système des oiseaux d'eau:** disparition de certaines espèces (par exemple Jabiru d'Afrique *Ephippiorhynchus senegalensis*) suite à la surexploitation.

Le village de Youvarou est propriétaire terrien tandis que Banguita ne l'est pas. Aussi il est le siège de la commune rurale et possède des infrastructures socio-économiques (école, centre de santé et certains services techniques de l'état) tandis que Banguita ne dispose d'aucune infrastructure. Dans les deux villages l'autosuffisance alimentaire n'est pas assurée.

Commune de Bimbiri-Tama: villages Dogo, Baré, Saré-Dina et Fara Yéni

Les quatre villages possèdent sur leurs terroirs des chenaux, des forêts sèches, des mares et des plaines inondables. Les villages possèdent aussi de petits effectifs de bovins, d'ovins, des caprins et d'asins. Dogo est le siège de la commune rurale et possède des infrastructures socio-économiques (école, centre de santé et certains services techniques d'état). Les principales cultures agricoles sont le riz, le mil et le sorgho. Les zones de pâturages des terroirs villageois sont gérées par les chefs de village qui sont les Dioros de Dogo.

A Baré et Fara Yéni, la pêche est une activité importante comparée aux deux autres villages. Leurs populations sont majoritairement Bozos et disposent de beaucoup de zones de pêche. A Fara Yéni le riz est la principale culture tandis que dans les autres villages ce sont: le riz, le mil et le sorgho. A Saré-Dina le maraîchage est une activité considérable et procure des revenus importants aux femmes du village.

Dogo et Baré sont les villages qui possèdent sur leurs terroirs des forêts. Celles-ci sont peuplées d'*Acacia seyal* et de *Balanites aegyptiaca*. Ces forêts sont utilisées pour l'obtention du bois de chauffe et du bois d'œuvre en étant fortement exploitées par les chevriers. Les forêts servent non seulement de zones de repos mais aussi de dortoir pour de nombreux oiseaux d'eau et d'oiseaux granivores. Beaucoup d'oiseaux d'eau (oies et canards) sont rencontrés dans les plaines inondées et mares de tous les villages. Ils sont utilisés comme source de protéines et source de revenus monétaires.

Dans tous les villages de la commune les fleuves, mares, chenaux et lacs sont les principales voies de transport (utilisation des pirogues et pinasses). De façon générale toutes les activités pratiquées par les populations locales sont confrontées aux aléas climatiques (faiblesse des crues, pluviométrie, tarissement des chenaux, des mares, disparition des bourgoutières). Les contraintes liées à l'utilisation des ressources naturelles peuvent se résumer comme suit:

- **Système d'élevage:** dégradation des bourgoutières, surpâturage;
- **Système de culture:** dégâts causés par les oiseaux granivores, manque de matériels agricoles;
- **Système des forêts:** émondage des arbres par les chevriers, les forêts constituent des zones de refuge des oiseaux granivores;
- **Système des oiseaux d'eau:** dégâts sur les champs de riz, variation saisonnière des effectifs et disparition de certaines espèces: Anhinga d'Afrique *Anhinga rufa*, Jabiru d'Afrique, Pélican blanc *Pelecanus onocrotalus*, Marabout d'Afrique *Leptoptilos crumeniferus*, Gallinule poule-d'eau *Gallinula chloropus* et Grue couronnée;
- **Système de pêche:** insuffisance de matériels de pêche, difficultés d'accès aux crédits, disparition de certaines espèces de poissons.

Dans les quatre villages de la commune, la non-autosuffisance alimentaire demeure la plus grande contrainte.

Commune de Deboye: villages de Akka, Diakankoré, Garoèye-Bougouji, Garoèye-Garouji et Gourao-Bozo

La commune de Deboye est située dans la partie centrale du Delta Intérieur du Niger. Cest la zone où a lieu la grande partie des recensements mensuels des oiseaux d'eau entreprise par l'équipe de Wetlands International depuis 1998 (voir chapitre 5). Dans les cinq villages choisis, la population est à majorité Bozo, ayant comme activité principale la pêche. Celle-ci est confrontée ces dernières années à de sérieuses contraintes (insuffisance des crues, diminution des espèces de poisson, nombre élevé de pêcheurs, matériels de pêche inadaptés).

Dans les cinq villages, les zones de pêche sont contrôlées par les Bozos, 'maîtres des eaux'. Les pâturages des villages de Akka, Garoèye-Bougouji et Garoèye-Garouji sont gérés par les Dioros de Youvarou, tandis que ceux de Diakankoré sont gérés par les Dioros de Dialloubé. Quelques actions de régénération de bourgou ont été entreprises sur certains terroirs de Akka, en collaboration avec l'UICN (UICN 2001).

Les Dioros de Youvarou gèrent toutes les terres agricoles de Garoeye-Garoudji tandis qu'à Garoèye-Bougouji elles sont gérées par le chef de village. L'agriculture est dominée par la riziculture; dans tous les villages elle est une activité secondaire comparée à la pêche. Tous les villages souffrent d'un manque d'autosuffisance. Dans trois villages (Akka, Diakankoré et Gourao-Bozo) on trouve des forêts inondées. Les forêts inondées de Akka et Diakankoré (peuplées d'*Acacia kirkii*) ont bénéficié fortement de différents projets de l'UICN depuis 1984 (mise en place de comité de gestion et de régénération des forêts) pour leur restauration. Récemment, l'UICN a entrepris l'élaboration et la mise en œuvre de plans de gestion en faveur de ces forêts (UICN 1999, 2001). La forêt de Gourao-Bozo réellement dégradée, fait partie des forêts ciblées par Wetlands International pour ces actions de reforestation.

Carte du terroir de Diakankoré, dessinée par les villageois, avec l'infrastructure socio-économique (*cf.* Légende)

Grâce à l'existence de toutes ces forêts, bourgoutières et mares on y trouve beaucoup d'oiseaux d'eau (van der Kamp & Diallo 1999, chapitre 5 et 7). Cependant aux dires des populations sous les effets combinés des aléas climatiques et des chasseurs, les effectifs ont diminué et certaines espèces ont disparu. La commune étant située en pleine zone inondée, les principaux moyens de transport sont constitués par les

pirogues, pinasses et bateaux pendant une bonne partie de l'année. Les contraintes liées à l'utilisation des ressources naturelles sont:

- **Système de pêche**: difficulté d'accès au crédit par les pêcheurs et leur nombre élevé, utilisation des matériels de pêche inadaptés;
- **Système d'élevage:** surpâturage, disparition des bourgoutières;
- **Système de culture:** riziculture aléatoire due à la non-maîtrise de l'irrigation;
- **Système des oiseaux d'eau:** (menace de) disparition de certaines espèces d'oiseaux d'eau et diminution de leur effectif.

B. CERCLE DE TÉNENKOU

Commune de Toguéré-Koumbé: villages Toguéré-Koumbé, Koubitéra, Dagada, Tiambavel et Séri

Toguéré-Koumbé est le siège de la commune rurale et possède quelques infrastructures socio-économiques (école, centre de santé, services techniques de l'état, etc.) tandis que les autres villages n'en disposent pas. Tous les villages possèdent sur leurs terroirs des défluents du fleuve, mares, chenaux et plaines inondées. Toutes ces zones humides sont utilisées comme voies de communication grâce aux pirogues et pinasses pendant les trois quarts de l'année. La population dans tous les villages est en majorité Bozo (pêcheurs) à l'exception de Koubitéra et Dagada, on y trouve un 'melting-pot' d'ethnies, constituées de Peul, Bozo, Sonrhaï et Bella. Tous les villages sont situés dans la 'Plaine de Séri' -un Site Ramsar- et ses alentours immédiats; d'ailleurs le village de Séri a donné son nom au Site Ramsar.

A l'exception du village de Koubitéra où les terres, eaux et pâturages sont gérés par le chef de village et ses conseillers, les autres villages ont des pâturages qui sont gérés par les Dioros de Toguéré-Koumbé et de Ouro-Ndia. Les pâturages de la commune sont utilisés pendant la décrue et les terroirs des différents villages sont traversés par beaucoup de pistes de transhumance. Les animaux de Koubitéra n'effectuent pas de grands mouvements de transhumance comme les animaux des autres villages. Même en période de crue, la zone de Koubitéra dispose de ressources fourragères pour son bétail. Grâce au nombre important de pêcheurs et de ses potentialités piscicoles les villages de la commune produisent des grandes quantités de poissons qui sont vendues à Mopti (pour les cinq villages environ 30.000.000 FCFA de poissons sont vendus/semaine). La pêche s'effectue pendant toute l'année. Les zones de pêche sont sous l'autorité des 'maîtres des eaux ': les Bozos dans tous les villages.

Le riz est la principale culture dans les plaines inondées et le mil est cultivé sur les monticules. Ces cultures sont fortement endommagées par les nombreux oiseaux d'eau (Sarcelles d'été *Anas querquedula*, Dendrocygne veuf *Dendrocygna viduata*, etc.) qui séjournent dans la zone. La commune est déficitaire en céréales.

La commune de Toguéré-Koumbé demeure une des rares zones où l'on peut trouver encore la Grue couronnée (cf. chapitre 5, Kone & Fofana 2001). Cependant cette espèce et d'autres espèces fortement commercialisées (Sarcelles d'été, Oies de Gambie *Plectropterus gambensis*, limicoles) font l'objet d'exploitation abusive. Les populations locales de la commune utilisent la présence des oiseaux d'eau comme indicateurs: de la crue et décrue, démarrage et fin de saison, et comme source de protéines et revenus monétaires. Les chasseurs des oiseaux d'eau, qui séjournent dans la commune, viennent du cercle de Djenné. Les villages de la commune de Toguéré-Koumbé ne disposent pas de forêts inondées importantes. Les contraintes rencontrées selon les villageois sont les suivantes:

- **Système d'élevage:** surpâturage;
- **Système de pêche:** surexploitation, endettement des pêcheurs, manque de matériels;
- **Système des oiseaux d'eau:** dégâts causés sur les

cultures, exploitation non-durable des oiseaux d'eau et disparition de certaines espèces.

Commune de Diondiori: villages de Aman-Nangou et Niasso

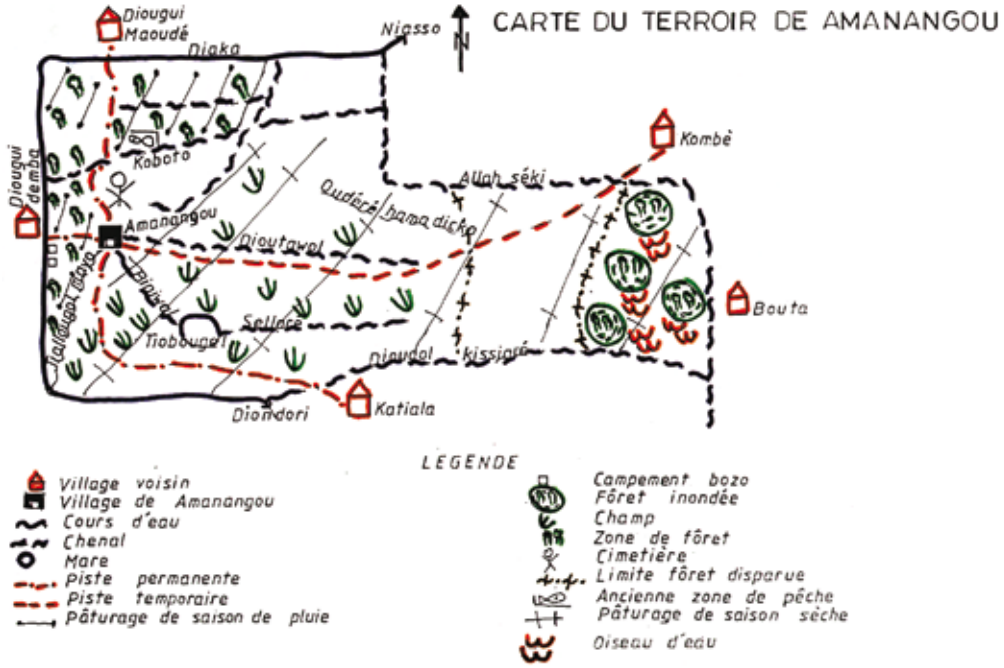
Tous les villages sont situées sur les rives du fleuve Diaka de part et d'autre et ont sur leurs terroirs des mares, chenaux et forêts inondées. Aman-Nangou est peuplé de Peuls tandis que Niasso est peuplé à la fois de Peuls et Bozo et comprend quatre quartiers (Niasso-Tildé, Niasso-Sébé, Niasso-Koudiala et Niasso-Togal). Les pâturages de Aman-Nangou sont gérés par les Dioros du village qui font payer des redevances aux troupeaux étrangers. A Aman-Nangou les femmes peul s'occupent de la transformation et de la commercialisation des produits laitiers aussi bien que du traitement et de la commercialisation de la laine de mouton. Les deux villages possèdent beaucoup de bétail.

Le terroir de Niasso est une zone de transit pour les troupeaux en partance et de retour de la transhumance. Les conséquences de cette traversée par les troupeaux étrangers sont surpâturage et conflits entre les agriculteurs et les éleveurs (Maïga & Diallo 1998). Aman-Nangou possède une grande forêt inondable dont plus de 50% a été défriché pendant les années de sécheresse au profit de la riziculture. Aujourd'hui cette partie défrichée de la forêt est laissée en jachère et les populations demandent son reboisement. Niasso possédait deux forêts inondables dont une a disparu et la seconde est très dégradée. Cette dernière est une des zones où la régénération de forêts inondables peut se réaliser et où Wetlands International et les communautés locales ont commencé d'explorer des possibilités concrètes (Beintema *et al.* 2001, voir chapitre 8). Aujourd'hui, pour faire face à leurs besoins en bois pour la cuisine, les populations utilisent les bouses de vache ou vont chercher du bois sur les terroirs d'autres villages. A Aman-Nangou l'agriculture et la pêche sont des activités secondaires comparées à l'élévage, tandis qu'à Niasso la pêche est importante. Les Bozos gèrent les zones de pêche. A cause de l'existence des forêts inondées restantes, les terroirs villageois abritent encore de nombreux oiseaux d'eau bien que certaines espèces aient disparu. Les contraintes indiqués par des inhabitants des villages sont les suivantes:

- **Système élevage:** surpâturage;
- **Système de forêts:** surexploitation due aux défrichements;
- **Système des oiseaux d'eau:** Diminution des effectifs et disparition de certaines espèces;
- **Système de pêche:** surexploitation due à l'utilisation des matériels de pêche inadaptés et au nombre élevé de pêcheurs.

Commune rurale de Togoro-Kotia: Village de Sérendou

Village situé sur un petit îlot entre plusieurs affluents du fleuve Diaka et Niger, il est peuplé majoritairement de Bozos (pêcheurs). Les pirogues et pinasses sont les seuls moyens de transport utilisés pendant les trois quarts de l'année. Le village disposait de quelques forêts inondables qui ont presque toutes disparu. Les bouses de vache sont utilisés comme chauffage de cuisine. La pêche est l'activité principale du village et les eaux sont la propriété des villa-



Carte du terroir de Aman-Nangou, dessinée par les villageois, avec l'infrastructure socio-économique (*cf.* Légende)

geois dont le 'maître des eaux' (Bozo) donne les modalités de pêche.

Les hommes aussi bien que les femmes pratiquent la pêche. Ces dernières s'occupent de la conservation et la commercialisation des produits de la pêche. Beaucoup d'oiseaux d'eau sont signalés sur le terroir. Les sécheresses des années 1973 et 1984 qui ont décimé les animaux de trait, ont fait que l'agriculture est devenue une activité secondaire. Les quelques forêts inondées existantes sont détruites par les éleveurs pour alimenter leurs chèvres. Les quelques pâturages qui existent sur le terroir sont gérés par les Dioros de Dialloubé. Contraintes mentionnées par les villageois:

- **Système de pêche:** les lâchers d'eau des barrages de Markala et de Sélingué perturbent le système de pêche;
- **Système des oiseaux d'eau:** forte pression des chasseurs et effectifs modifiés par changements du régime hydrologique.

C. CERCLE DE MOPTI

Commune de Dialloubé: villages de Dialloubé et Kakagnan

Dialloubé est le siège de la commune rurale et possède quelques infrastructures socio-économiques. Sa population est à majorité Peul tandis qu'à Kakagnan le village est divisé en deux quartiers: Peul et Bozo. Sur les terroirs de chaque village se trouve un

'Harima', zone mise en défens pour l'alimentation des vaches laitières et des animaux de trait depuis le temps de la DINA. Les 'Harima' sont bien délimités et la décision n° 097/GRM-CAB du 02/08/76, signé par le gouverneur de la Région de Mopti fixe les limites de la zone et ses conditions d'utilisation. La pâture du 'Harima' est interdite aux troupeaux étrangers. Avec les années de sécheresse, une bonne partie du 'Harima' a été cultivée, ce qui a crée des problèmes entre les agriculteurs et les éleveurs. Les Peuls -Dioros- de Dialloubé sont de grands propriétaires de zones de pâturage dans les DIN. Leurs propriétés sont de deux types:

- Les pâturages communs à tous Dioros-Dialloubé (toute la zone du Lac Debo). Ces pâturages sont partagés avec certains Dioros de Konna. Les pâturages communs des Dioros ne font pas l'objet de payement de redevance car ils sont exploités par leurs propres animaux et ceux de leurs alliés.
- Les pâturages familiaux des Dioros, dont l'exploitation par les troupeaux étrangers fait l'objet de payement de redevance.

Ces pâturages familiaux portent sur les pâturages du Macina (Kakagnan jusqu'à Niasso) et sont partagés entre les Dioros de Dialloubé et de Kakagnan. Les Dioros de Kakagnan gèrent les pâturages de leur terroir et une bonne partie des pâturages du Macina. La gestion du 'Harima' de Kakagnan est sous la responsabilité du Dioro. Dans les villages la gestion des zones de pêche relève de la responsabilité des Bozos. Cependant à Dialloubé il existe souvent des concertations périodiques entre les Dioros et les Bozos pour la gestion des zones de pêche. A Dialloubé et Kakagnan les Dioros sont les propriétaires des terres de culture dont la gestion est confiée aux Rimaibés. Cependant il n'est pas rare de voir certains Dioros prendre des redevances sur les terres de cultures dans le Macina.

L'accès aux forêts sur les terroirs des deux villages est libre. Suite aux années de séchèresse et à la surexploitation par l'homme ces forêts sont aujourd'hui dégradées. C'est pourquoi des initiatives sont en train d'émerger pour l'élaboration de conventions locales pour une meilleure gestion de ces forêts (voir UICN 1999). La forêt de Dentaka et les pâturages de la dite zone sont sur le terroir des Dioros de Dialloubé et sont gérés par ces derniers. Sur les terroirs de Dialloubé et de Kakagnan se rencontrent beaucoup d'oiseaux d'eau. Selon les populations locales, certaines espèces ont disparu. Les contraintes répertoriées sont:

- **Système d'élevage:** difficultés d'abreuvement, maladies, destruction des pâturages par les feux de brousse et conflits agriculteurs-éleveurs;
- **Système de culture:** oiseaux granivores (dégâts) et manque de matériels agricoles;
- **Système des forêts:** surexploitation surtout par les chevriers et disparition de plusieurs espèces d'arbres;
- **Système de pêche:** surexploitation;
- **Système des oiseaux d'eau:** surexploitation, changements climatiques.

Commune rurale de Konna: villages de Bouna et Konza

Si le village de Konza se divise en deux quartiers, Peul et Bozo, Bouna est uniquement peuplé de Bozos, et est situé sur la rive droite du fleuve Niger sur les terroirs de Konza. Les deux villages ont sur leur terroir divers types de zones humides: mares, chenaux et forêts inondables. Sur les deux terroirs, il existe des grandes zones de pâturage gérées par les Dioros de Konza et les Dioros de Dialloubé, Ninga et Koubi. Les terroirs possèdent des forêts inondables, dont celle de Bouna a fait l'objet de tentative de gestion concertée sous l'UICN durant les années 1980 (UICN 1989). Ces forêts sont actuellement très dégradées et selon les populations locales, une collaboration entre les Bozos et les Dioros pour une gestion concertée pourrait permettre leur restauration.

Dans les villages, la pêche est sous la responsabilité d'un 'maître des eaux' Bozo. Bien que cette activité procure d'importants revenus aux pêcheurs, elle reste

confrontée à certaines contraintes: surexploitation des pêcheries due aux matériels de pêche inadaptés, au nombre élevé de pêcheurs et manque d'organisation des circuits de commercialisation des poissons. A Bouna, les populations pratiquent uniquement la riziculture compte tenu de la situation géographique du village; à Konza, elles cultivent le mil et l'arachide sur les zones sèches et le riz dans les plaines inondées. Dans les deux villages il y'a un manque d'autosuffisance alimentaire. Les terroirs des deux villages abritent des oiseaux d'eau dans les forêts inondées, mares et bourgoutières, bien que les hérons, aigrettes, cormorans et anhingas ne s'y reproduisent plus (*cf.* Skinner *et al.* 1987; chapitre 7).

Commune de Korombana: village de Tangou

Tangou est un village à population composée de Bambara, Peul, Sonrhaï et Bella. Deux grandes mares (Hobou et Gounako) et deux forêts inondées constituent ses principales zones humides. Il existe de véritables litiges fonciers entre Tangou et Inguéri, un village voisin. Tout le terroir de Tangou a été attribué à ce village par les autorités administratives du pays ce qui pose de sérieux problèmes de développement au village. Le village recèle des potentialités d'élevage, mais les principales contraintes sont l'insuffisance de pâturage et des points d'abreuvement.

Les principales cultures sont le riz dans les zones inondées, le mil dans les zones sèches, le manioc et la patate douce autour des deux mares. La pêche est pratiquée dans les deux mares pendant la saison sèche et les produits de pêche sont vendus par les Bozos. Les crocodiles qui – selon les villageois - étaient jadis nombreux dans les mares ont disparu.

Le village dispose de quelques forêts que les populations exploitent pour leurs besoins en bois de chauffe. Compte tenu de l'exploitation abusive de ces forêts par les chevriers, les populations locales ont mis en place un système de surveillance et de protection. Les forêts sont utilisées par les oiseaux d'eau comme lieux de repos et de dortoir. Les oiseaux d'eau sont utilisés comme source de protéine et leur rôle social est reconnu: abondance de poissons et annonce de bonne crue.

D. CERCLE DE DJENNÉ

Commune de Kewa: villages de Pora Bozo, Pora Somono et Pora Nogenonté

A Pora-Bozo, la population est composée de Bozo et à Pora-Somono, de Somono d'où le nom des villages. L'ensemble des ressources naturelles appartient aux trois villages: Pora-Bozo, Pora-Somono et Pora-Nogenonté. Le riz est la principale culture des villages mais son rendement est très faible. Il existe un manque d'autosuffisance alimentaire dans les deux villages. Les zones de pêche des terroirs sont ouvertes à tout le monde, pêcheurs autochtones et étrangers sans payement de redevance. Cependant les pêcheurs étrangers doivent se trouver un logeur dans un des trois villages et informer le chef coutumier de son intention de pêche. Si à Pora-Somono, les populations veulent maintenir cette tradition, à Pora-Bozo, elles veulent faire payer des redevances aux pêcheurs étrangers. La pêche est productive mais reste confrontée à un manque d'organisation et à un endettement excessif des pêcheurs.

Les bourgoutières appartiennent aux trois Poras, mais sont gérés par les Peuls de Manga (qui ne sont pas des Dioros). Ces peuls perçoivent des redevances des troupeaux étrangers. Dans le passé, ces redevances étaient partagées entre les Bozos et les Peuls, mais récemment les Bozos ont renoncé à leur part de redevance. L'UICN dans les années 1984-87 avait tenté un programme de gestion concertée des forêts de Pora mais sans succès. Pendant les années de sécheresse une bonne partie de ces forêts a été transformée en champ de riz (Beintema *et al.* 2001, voir chapitre 8). L'accès aux forêts de Pora n'est pas réglementé mais certaines destructions massives causées par les chevriers sont annoncées au Service Local de la Conservation de la Nature pour qu'il prenne des sanctions. Les terroirs abritent beaucoup d'oiseaux d'eau que les populations exploitent comme sources de protéines et pour se procurer des revenus monétaires. Certaines espèces d'oiseaux d'eau ont disparu selon les populations locales.

3 Synthèse

Systèmes de gestion

Il ressort de l'étude dans les villages d'enquête que l'exploitation des terroirs et des ressources naturelles est assez compliquée et se fait résumer en trois systèmes de gestion:

- Les villages dont les ressources naturelles en général et les pâturages en particulier sont gérés par le chef de village, Amiri et/ou Dioros: Kakagnan, Aman Nangou, Toguéré-Koumbé, Dogo, Konza, Youvarou, Dialloubé et Koubitéra;
- Les villages dont une partie des ressources (terres et eaux) est gérée par les autorités villageoises et les pâturages par les Dioros (Sérendou, Séri, Tiambawel, Dagada, Fara-Yeni, Baré, Saré-Dina, Bouna, Gouaro-Bozo, Banguita, Garoeye-Bougouji, Garoeye- Garouji, Pora-Somono et Pora-Bozo);
- Le village de Tangou où la gestion des ressources naturelles de son terroir est sous l'entière responsabilité d'un autre village, Inguéri.

Zones de pêche: Dans l'ensemble, la gestion des zones de pêche est sous la responsabilité de la famille Bozo ou Somono la plus ancienne du site. L'accès à ces zones par les pêcheurs migrants est conditionné à une demande d'autorisation de pêche au chef (Bozo ou Somono) qui mandate un comité de surveillance pour vérifier la conformité des engins de pêche. La redevance, si elle est payée, c'est en huile de poisson, dans la majorité des cas; elle n'est pas obligatoire. L'utilisation de certains engins de pêche (filet épervier, barrage de pêche) est interdite sur certains terroirs.

Zones de culture: Les zones de culture sont gérées par le chef de village et ses conseillers. La redevance est facultative. Cependant à Banguita et Fara-Yeni, chaque paysan doit payer des redevances au chef de village qui sont ensuite distribuées aux démunis du village. A Kakagnan un non-résidant ne peut pas obtenir une parcelle de culture.

Zones de pâturage: La gestion de chaque bourgoutière relève de la compétence du ou des Dioros qui la contrôlent. Une redevance coutumière, dénommée 'Tolo', instaurée depuis la Dina est généralement payée par les éleveurs étrangers. Le 'Tolo' est versé au Dioro qui le perçoit au nom de la famille Dioro. Il est versé soit en nature (un taurillon de 2 à 3 ans et une vache à traire pendant toute la période de séjour du troupeau) ou en espèce (5.000 à 100.000 FCFA) selon la taille du troupeau. L'entrée dans les bourgoutières se fait selon les préséances traditionnelles définies qui constituent un instrument pour le maintien de l'ordre dans le mouvement de transhumance. Les dates d'entrée sont annuellement discutées au niveau du Haut Commissariat de la Région.

Dans le passé, l'accès aux pâturages était conditionné au payement d'une redevance forfaitaire (kola). Aujourd'hui, à cause de l'appauvrissement des Dioros, les redevances ont augmenté ce qui a amèné un participant à dire lors de l'élaboration des cartes des terroirs 'les Dioros vendent très chère l'herbe des parcours naturels'.

Zones forestières: La gestion et le contrôle des forêts au niveau de certains villages sont assurés par les jeunes qui rendent compte au chef de village. Il n'existe pas de règles spéciaux au niveau des villages pour verbaliser les mauvais exploitants des forêts, sinon que de les signaler au Service Local de la Conservation de la Nature. Certains villages (Youvarou, Akka, Diakankoré, Niasso) disposent de comités de gestion des forêts. Les principales espèces d'arbres peuplant les forêts sont: *Acacia kirkii*, *Acacia seyal*, *Acacia albida*, *Tamarindus indica*, *Borassus aethiopum*, *Diospyros mespiliformis* et *Ziziphus mauritiana*.

A la lueur de ces résultats on constate que les règles d'utilisation des ressources des terroirs dans les différents villages n'ont pas beaucoup changé depuis la Dina. Les populations locales ne veulent pas de changements de ces règles d'utilisation anciennes bien qu'elles aient constaté la dégradation des ressources suite aux aléas climatiques et la pression humaine et animale.

Importance des Dioros

Au niveau de certains villages (Toguéré-Koumbé,

Konza, Fara-Yeni, Youvarou) les populations pensent que les villages voisins sont venus occuper leur terroir. Certains villages avec des familles Dioros sont de grands propriétaires de pâturages: Dialloubé, Youvarou, Konza, Dogo et Toguéré-Koumbé. Aucune action de gestion rationnelle des ressources naturelles au niveau du DIN n'a de chance de réussir sans la participation et le consentement de ces familles Dioros. Dans certains villages on constate un bicephalisme et dans certains cas un tricephalisme pour la gestion des ressources naturelles:

a) la terre est gérée par le chef de village peul;
b) les eaux sont gérées par les Bozos ou les Somonos et les pâturages par les Dioros;
c) souvent tous les pouvoirs sont centralisés au niveau d'une seule famille Dioro.

Contraintes et solutions d'apres les populations locales

Les résultats obtenus dans l'utilisation des ressources naturelles sur les différents terroirs montrent l'importance du DIN dans la survie des populations et du bétail qui vivent à l'intérieur et des populations des zones avoisinantes. Les populations sont composées de Peul, Bozo, Sarakollé, Sonrhaï, Bella, Dogon, Somono, Bambara, etc. Chacune d'entre elles vit aux dépens des ressources naturelles en fonction de leur ethnie et de leurs activités.

Élevage

Le DIN est indispensable dans la pérennisation du système d'élevage dans le Sahel. Les mouvements de transhumance sont:

- grande transhumance, juin-décembre, dans les zones exondées du Mema et du Gourma;
- petite transhumance, janvier-mai à l'intérieur des bourgoutières qui sont les clés du succès de cet élevage.

Ces mouvements se heurtent aujourd'hui à de nombreux conflits agriculture-élevage et surpâturage. Depuis les années de l'indépendance, bien que le Mali ait déclaré que les terres et les ressources naturelles appartiennent à l'état, les Dioros continuent à gérer les bourgoutières du DIN en percevant des redevances. Mais cette gestion se trouve confrontée à plusieurs difficultés, notamment les conflits entre les Dioros, et la dégradation ou la disparition de certaines bourgoutières. Avec l'avènement de la décentralisation qui a donné des pouvoirs réels aux communes, les inquiétudes des Dioros se sont multipliées. Cependant, pendant longtemps encore les Dioros resteront incontournables dans la gestion des pâturages du Gourma.

Pêche

La pêche dans le DIN fait vivre encore beaucoup de populations. Les Bozos, grands pêcheurs, restent les 'maîtres des eaux' et gèrent tous les aspects liés à la pêche (zones de pêche, ouverture et fermeture de la pêche, autorisation de pêche aux pêcheurs étrangers). Après ces années de sécheresse, les potentialités halieutiques sont en train de se reconstituer, compte tenu de l'inondation des nombreuses mares, chenaux, affluents et forêts inondées, et des plaines inondées couvertes de bourgou (zones de frayères). Les poissons sont auto-consommés ou vendus à Mopti (Quensière 1994). Les quantités pêchées sont fonction du régime hydrologique du fleuve (données Opération Pêche Mopti; Welcomme 1986, voir Quensière 1994). Les principales contraintes de la pêche dans le DIN sont aujourd'hui la surexploitation due aux matériels de pêche inadaptés et au nombre croissant des pêcheurs, la mauvaise organisation de la filière, l'endettement des pêcheurs, les lâchers d'eau des barrages de Markala et de Sélingué et les fluctuations des régimes hydrologiques du fleuve (cf. Quensière 1994). Les conséquences de ces problèmes sont l'appauvrissement des pêcheurs et la disparition de plusieurs espèces de poissons. Le processus de décentralisation doit tenir compte des rôles importants que jouent les maîtres des eaux.

Activités agricoles

La principale culture agricole du DIN est le riz dans les plaines inondées. Le mil et le sorgho se cultivent

dans les rares zones exondées et autour des lacs périphériques. Certains villages pratiquent le maraîchage, surtout les femmes. Pendant les années de sécheresse beaucoup de forêts inondées et de bourgoutières ont été détruits au profit de la riziculture. Aujourd'hui -dans une periode avec des bonnes crues jusqu'a 2002- ces espaces sont abandonnées en jachères. A l'exception de quelques rares villages, bon nombre des villages du DIN sont déficitaires en céréales. Les principales contraintes à cette agriculture sont: le manque de matériels agricoles, dégâts des oiseaux granivores et même de certains oiseaux d'eau (sarcelles, oies et canards, limicoles) et faiblesse de l'encadrement technique.

Forêts

Le système forestier du DIN est en déclin suite à sa destruction par l'homme et aux aléas climatiques. Les quelques forêts existantes sont peuplées d'*Acacia kirkii, Ziziphus mauritiana, Diospyros mespiliformis, Acacia albida, Acacia seyal, Balanites aegyptiaca* et *Tamarindus indica*. Rares sont les villages qui possèdent des rejetons de forêts. Les forêts sont exploitées pour les besoins en bois de chauffe, bois d'œuvre et d'aliment pour le bétail. Le manque de bois de chauffe a poussé les populations à l'utilisation des bouses de vache comme source d'énergie. Les principales contraintes à ce système sont les sécheresses endémiques, les faibles crues, la destruction des arbres par les chevriers et autres exploitants. La disparition de ces forêts selon les populations a eu des impacts négatifs sur la reproduction des oiseaux d'eau et sur leur nombre. Notamment les colonies nicheuses mixtes de cormorans, anhingas, hérons et aigrettes ont fortement diminué (voir chapitre 7).

Réseau fluviale

Le fleuve Niger et ses défluents primaires et secondaires sont les principales voies de communication à l'intérieur du DIN. Les bateaux, les pirogues et les pinasses sont utilisés pendant les trois quarts de l'année dans la majeure partie du DIN et toute l'année pour certaines zones. La principale contrainte à l'utilisation de ces voies de communication est l'ensablement des chenaux.

Oiseaux d'eau

Les oiseaux d'eau paléarctiques et afrotropicaux continuent à séjourner dans le DIN en utilisant les quelques forêts inondées existantes, les mares, les bourgoutières, les lacs etc. Aux dires des populations certaines espèces ont disparu ou sont en réduction: Grue couronnée, Cigogne blanche *Ciconia ciconia*, Anhinga d'Afrique, Jabiru d'Afrique et les ibis. Les principales causes de la disparition ou de la réduction des effectifs sont les aléas climatiques et la pression humaine (chasse légale et illégale).

Conclusions et recommandations

Le DIN continue à faire vivre ses populations, malgré la dégradation des ressources naturelles et la précarité des systèmes de production. Bien qu'après les indépendances, des lois donnaient l'état propriétaires et gestionnaires des terres non-immatriculées, la gestion des ressources naturelles est restée comme du temps de la Dina. Chaque ressource naturelle ou l'ensemble des ressources naturelles d'un terroir a son ou ses gestionnaires. Ces principes de gestion sont respectés en général bien que souvent il y ait des difficultés. La décentralisation c'est à dire les communes gagneraient beaucoup en s'appuyant et en améliorant ces principes de gestion traditionnelle.

Le DIN a fait déjà l'objet de beaucoup d'études, mais le processus de dégradation de ses ressources naturelles nécessitera encore plus de recherche pour mieux comprendre ce processus afin de pouvoir l'inverser. Les recherches doivent s'adresser à tous les systèmes de production du DIN. Dans la perspective de poursuite des activités de Wetlands International et de ses partenaires dans la zone, les contraintes mentionnées doivent constituer les futurs axes d'intervention. Il est de plus important de tenir compte des propositions et solutions de la population locale (voir tableau 4.2), en correspondance avec les objectifs initiaux.

Tableau 4.2 Contraintes relatives aux différents systèmes de production dans le DIN et les solutions proposées par *les populations locales.*

Contraintes	Solutions proposées par les populations
Système élevage	
Insuffisance de pâturages en zones sèches et inondées (surpâturage)	Régénération de bourgoutières et vétiveraies, achat d'aliment bétail, paiement redevances par les troupeaux étrangers
Taux de mortalité élevé (distomatose, charbon, prolifération de tiques)	Vaccination et traitement par vétérinaires
Insuffisance d'eau pour l'abreuvement en saison sèche	Surcreusement de certaines mares et chenaux
Feux de brousse détruisant le disponible fourrager	Sensibilisation et mobilisation pour lutter contre les feux
Vol du bétail	Création de comité de surveillance du bétail
Système pêche	
Faiblesse des crues	—
Manque du matériel pêche	Accès au crédit, création d'association de pêche, redynamisation des coopératives des pêcheurs
Matériels de pêche inadaptés	Renforcement de la législation
Faible production de poissons	Conventions locales pour l'exploitation des zones de pêche et utilisation du matériel adapté, pisciculture
Lâchers d'eau des barrages de Markala et Sélingué	Information radiodiffusée sur les périodes de lâcher d'eau
Système culture	
Perte de rendement due aux oiseaux granivores, poissons et oiseaux d'eau	Destruction des nids des oiseaux granivores, surveillance continue; destruction des adultes par des méthodes de pulvérisation. Méthodes de protection des champs de riz contre les poissons
Manque de matériels agricoles	Faciliter accès au crédit, création d'associations agricoles
Faible rendement (manque d'auto-suffisance)	Renforcer l'appui technique des structures d'encadrement, meilleures variétés, construction de petits barrages et aménagement de petits périmètres irrigués, méthode de fumure organique
Système des oiseaux d'eau	
Disparition de certaines espèces	Renforcement de la législation, sensibilisation et information des populations, restauration des forêts, des bourgoutières (habitat d' oiseaux d'eau)
Dégâts de certaines espèces sur les cultures	Surveillance continue, allumage des lampes, coup de fusils
Système forestier	
Disparition des forêts inondées	Reboisement de la forêt, élaboration de conventions locales de gestion. Sensibilisation et information des populations sur la législation forestière
Coupe des arbres par les bergers	Enforcement de la législation, sensibilisation, information et surveillance

5 DYNAMIQUE DES POPULATIONS D'OISEAUX D'EAU

Jan VAN DER KAMP, Mori DIALLO & Bouba FOFANA

Dans le Sahel, zone climatique aride en bordure méridionale du Sahara, se situent des zones humides d'étendue variable dont le Delta Intérieur du Niger. Le DIN figure parmi les plus grandes 'wetlands' dans cette zone, étant ainsi d'intérêt capital, non seulement pour les oiseaux d'eau afrotropicaux qui y trouvent leur dernier refuge en saison sèche et chaude, mais aussi pour les migrateurs paléarctiques venant de franchir le Sahara. Le Delta comprend un amalgame d'habitats aquatiques (marécages, lacs, mares, plaines et forêts inondables) offrant des conditions indispensables pour leur survie, telles que sécurité et ressources alimentaires. L'énorme intérêt écologique du Delta a un caractère international et intercontinental où les pays concernés partagent la responsabilité de sa conservation. L'Accord sur les Oiseaux d'Eau Afro Eurasiatiques (AEWA), réalisé en 1995 et ratifié par le gouvernement malien au cours de ce projet, constitue un pas de grande importance pour la sauvegarde internationale des populations d'oiseaux d'eau.

Dans ce chapitre les oiseaux d'eau du Delta Intérieur sont considérés de plus proche. Ceux-ci peuvent servir de bio-indicateurs dans cet écosystème aquatique. Il importe donc d'avancer les facteurs déterminant les fluctuations numériques auxquelles les populations d'oiseaux d'eau sont soumises. Ces fluctuations sont signalées au cours de l'année, mais aussi à plus long terme, en montrant l'impact d'une série de crues abondantes, de travaux d'infrastructure (barrages, périmètres endigués), et de périodes de sécheresse. Dans le dernier cas, les oiseaux d'eau peuvent constituer une source de protéine pour la population rurale; l'intérêt de ce genre d'exploitation est actuellement sujet d'étude (chapitre 9).

1 Introduction

Objectifs et méthodologie

Le comptage d'oiseaux d'eau dans le DIN n'est pas une sinécure. Le Delta montre une grande dynamique hydrologique se traduisant en fortes fluctuations numériques d'oiseaux d'eau, provoquées par les saisons subsahariennes et par l'apparition et départ des oiseaux migrateurs Par son énorme étendue il est pratiquement impossible d'effectuer des recensements périodiques dans le Delta entier, raison pour laquelle une zone exemplaire a été choisie pour l'exécution des comptages réguliers. Les comptages et quelques recensements aériens complémentaires ont eu pour but d'obtenir une idée sur la distribution des oiseaux d'eau pour la totalité du Delta. La fréquence des recensements (terrain: mensuels; aérien: quatre fois/an) ne donnent pas seulement une impression de la dispersion des oiseaux, mais aussi des évolutions intra- et interannuelles de leurs effectifs. Un autre problème de comptage se pose au sujet d'espèces difficiles à dénombrer à cause de leur présence très dispersée pendant la journée, tandis qu'elles passent la nuit dans des dortoirs communs. En résumant, pour cette partie du projet, les objectifs généraux sont les suivantes:

- Description de la dynamique et de l'importance internationale des populations d'oiseaux d'eau dans le Delta Intérieur du Niger;
- Mise au point de l'état environnemental du Delta en utilisant les oiseaux d'eau comme bio-indicateurs;
- Développer et proposer une méthode de suivi pour les oiseaux d'eau concernés.

Afin de pouvoir réaliser ces objectifs, des travaux de terrain ont été exécutés d'août 1998 à juin 2001, constituant l'essentiel des activités. Une extension du projet en 2002 a permis de collecter des données supplémentaires; ces données n'ont pu être inclues entièrement dans ce rapport final, mais sont présentées dans un aperçu des données de base 1998-2002 (Diallo *et al.* 2002). Les travaux de terrain comprennent les activités suivantes:

- recensements mensuels dans des sites exemplaires dont le centre du Delta (Lac Debo, Walado Debo et Lac Korientzé) constitue la zone ciblée;
- recensements aériens (quatre fois par an) dans le DIN entier;
- comptages crépusculaires, notamment autour des forêts inondées, des mouvements entre les zones de gagnage et les lieux de reproduction, dortoirs et reposoirs.

Recensements mensuels

Les recensements mensuels dans les sites exemplaires ne donnent pas seulement un aperçu général de la distribution et de l'évolution des effectifs d'oiseaux d'eau dans le Delta, mais ils ont permis aussi d'établir une relation entre les divers niveaux d'eau et les effectifs présents à ces moments-là. Ceci contribuerait à la compréhension du mécanisme de distribution des oiseaux d'eau dans le Delta entier (voir chapitre 6). Les sites exemplaires sont d'une part l'ensemble du complexe Debo et la zone Korientzé, et d'autre part deux mares (Wendoubana et Sondou) aux environs de Mopti. La zone Debo-Korientzé, couvrant de vastes étendus d'eau ouverte et de végétation aquatique, maintient son caractère de zone humide de grande envergure, même dans la période d'étiage (*cf.* chapitre 3). Au moment des hautes eaux les mares, faisant partie de l'inondation totale du Delta, se transforment en zones humides d'étendue (très) limitée où l'impact des activités humaines se fait beaucoup plus sentir. Les effectifs présents dans les deux mares ont été suivis afin de pouvoir enregistrer la concentration des oiseaux d'eau à petite échelle, en relation avec celle dans la zone Debo-Korientzé.

L'obtention d'une bonne image sur l'évolution des effectifs dépend fortement du choix raisonné des

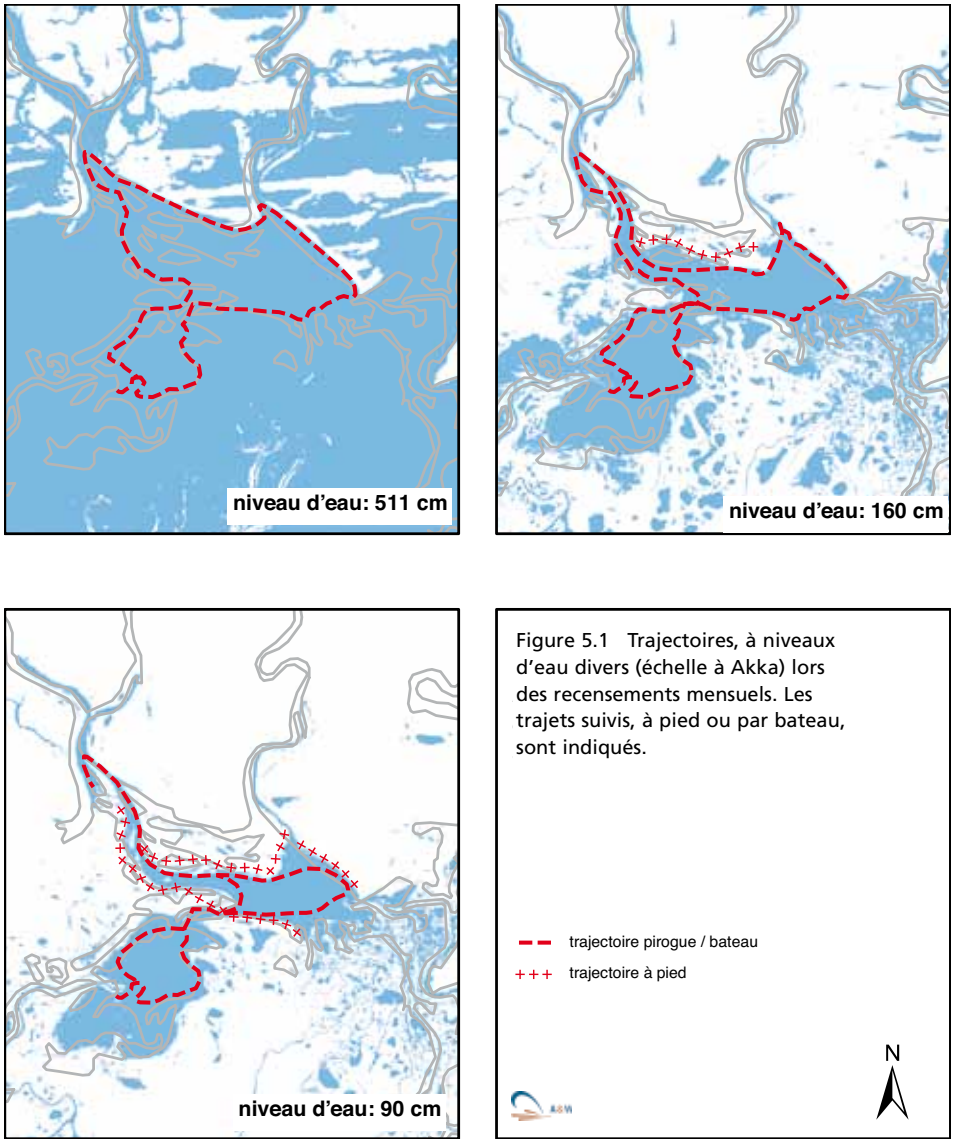


Figure 5.1 Trajectoires, à niveaux d'eau divers (échelle à Akka) lors des recensements mensuels. Les trajets suivis, à pied ou par bateau, sont indiqués.

sites exemplaires. Il faut tenir compte des moyens et temps limités, de l'accessibilité des sites et de la possibilité de réalisation des recensements périodiques à y effectuer. L'analyse de ces recensements effectués dans le passé récent (UICN 1989; van der Kamp 1994, 1995, 1996; van der Kamp & Zwarts 1992) a mené à l'identification du complexe Debo-Korientzé en tant que site principal pour les comptages, et de deux mares aux environs de Mopti, pour des comptages complémentaires. L'expérience de terrain dans

les années précédant au projet de Wetlands International et l'étude préliminaire d'images-satellite sont à la base de l'idée que la zone Debo-Korientzé pourrait fonctionner comme lieu de rassemblement des espèces afrotropicales et paléarctiques provenant du Delta asséchant au cours de la décrue, ou d'une aire plus vaste encore. Aussi elle constitue une zone de suivi potentielle, où certaines espèces peuvent servir de bio-indicateurs pour l'état de santé environnementale du Delta entier ou, au plan national et international, même du Bassin du Fleuve Niger.

Entre août 1998 et juillet 2001 trente recensements mensuels ont été effectués (tableau 5.1). Figure 5.1 montre la zone Debo-Korientzé et les trajets de comptage mensuel, à profondeurs différentes des lacs. Dans le terrain les recensements ont été faits à l'aide de jumelles (8*40, 7*50, 10*42, 10*25) et de télescopes (15/60*70, 15/60*60). Plus de détails sont donnés par van der Kamp & Diallo (1999) et Diallo *et al.* (2002).

Tableau 5.1 Aperçu des recensements mensuels entre août 1998 et juillet 2001. Le recensement en février 1998 a été effectué antérieurement au projet actuel qui démarrait en août 1998.

Mois/an	1998	1999	2000	2001
janvier		•	•	•
février	(•)	•	•	•
mars		•	•	•
avril		•	•	•
mai		•	•	
juin		•	•	•
juillet		•	•	
août	•	•	•	
septembre			•	
octobre		•	•	
novembre	•	•		
décembre	•	•	•	

Recensements aériens

Les recensements aériens ne se rapportent qu'aux espèces considérées identifiables et quantifiables à cette approche. Ils ont été exécutés à des moments où les résultats (complémentaires à ceux de la zone Debo-Korientzé) mettent l'importance des sites de suivi mensuel en perspective sensée:

- En janvier, lors des Dénombrements d'Oiseaux d'Eau en Afrique (DOEA);
- Début mars, montrant la répartition des migrateurs paléarctiques dans la période de départ;
- Début juin, période de fortes concentrations d'oiseaux d'eau afrotropicaux juste avant la nouvelle saison des pluies et l'arrivée de la crue qui mènent à leur redispersion;
- Fin octobre/mi-novembre, reflétant les répartitions numériques des espèces paléarctiques venant d'arriver dans le DIN/Sahel.

L'Office National de la Chasse et de la Conservation de la Faune Sauvage (ONCFS - France) a exécuté les comptages aériens de janvier (DOEA: **D**énombrements d'**O**iseaux d'**E**au en **A**frique); Wetlands International - Mali et A&W conseillers écologiques - Pays-Bas ont effectué ceux de mars, juin et octobre/novembre (Girard & Thal 1999, 2000, 2001; van der Kamp *et al.* 2001). Contrairement aux recensements-ONCFS (janvier) les survols lors des autres recensements ont eu lieu dans une approche de sondage. Le Delta fut en état d'inondation limitée (mars, juin) ou quasi-totale (octobre/novembre), et la stratégie a été de couvrir une sélection de zones/sites d'étendue considérable où l'eau peut être permanente ou présente à des moments importants dans le cycle de vie des oiseaux: les lacs périphériques dans le nord du Delta, et la basse plaine dans le sud (Séri). Lors des hautes eaux en octobre/novembre les survols en dehors des sites sélectionnés nous ont permis d'établir l'intérêt relatif de ceux-ci par rapport au reste du Delta (chapitre 5.3), et d'y effectuer une prospection des forêts inondées mentionnées par Skinner *et al.* (1987). Les sites de comptage aérien sont présentés dans figure 5.2.

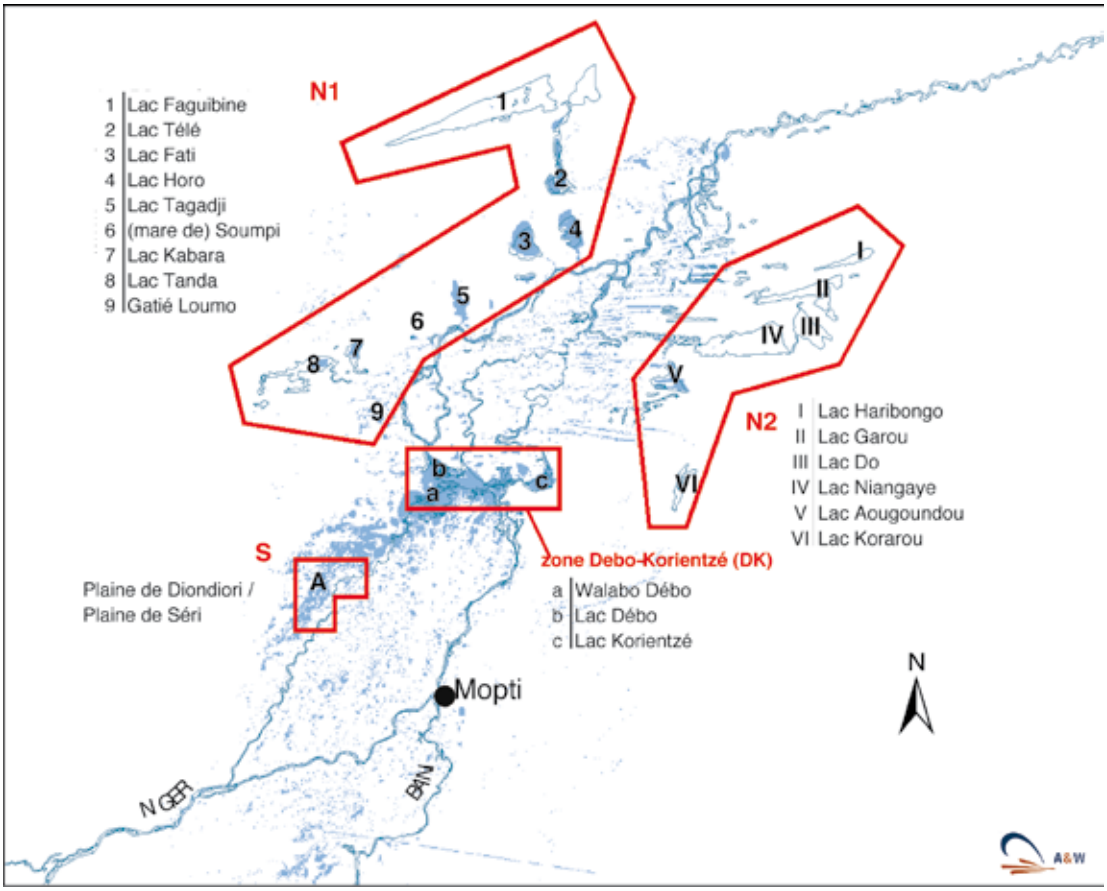


Figure 5.2. Sites de comptages aériens dans le Delta Intérieur du Niger 1999-2001 (van der Kamp *et al.* 2001). Dans la zone Debo-Korientzé ont été effectués des comptages terrestres.

Comptages crépusculaires

Les mouvements crépusculaires d'oiseaux ont été quantifiés pour mieux estimer les tailles de certaines populations d'oiseaux peu visibles (nidificateurs ainsi que migrateurs). Les dénombrements ont été effectués notamment lors des recensements mensuels, et durant des missions de terrain dans le DIN -novembre 1999, 2001, octobre 2000 - afin d'établir l'état actuel des forêts inondées et leurs colonies nicheuses de cormorans, anhingas, hérons, aigrettes, ibis et spatules (chapitre 7). En plus, les résultats ont fourni des informations au sujet de la façon dont ils exploitent les diverses parties du Delta.

Dessein du chapitre

Ce chapitre traite d'abord la présence des espèces d'oiseaux d'eau, l'envergure de leurs effectifs observés et l'importance internationale selon les critères de la Convention de Ramsar (chapitre 5.2). Au sujet de la distribution intra-annuelle d'oiseaux d'eau dans

le DIN, décrite dans chapitre 5.3, le niveau d'eau joue un rôle crucial. Les relations entre le niveau d'eau, les effectifs d'oiseaux présents et le stock alimentaire sont considérées de plus proche dans chapitre 6. Dans chapitre 5.4 l'effet de la grande sécheresse sur la distribution des populations d'oiseaux d'eau est ébauché pour le DIN entier. Leur dispersion interannuelle est éclairée en traitant un nombre d'espèces représentant les différents groupes écologiques et taxonomiques. Les tendances dans l'évolution des populations de quelques espèces seront aussi discutées. Les possibilités de suivi d'oiseaux d'eau dans le DIN seront discutées dans le chapitre 5.5.

2 Populations des oiseaux d'eau

Les grandes zones humides situées dans le Sahel -dont le Delta Intérieur du Niger- sont réputées pour leur faune abondante due à la production phénoménale de biomasse lors des inondations périodiques causées par les crues. Cependant la nature a subi, depuis mémoire d'homme, la forte pression des périodes de sécheresse durant lesquelles les actions humaines se sont faites sentir de plus en plus. A présent on peut constater que les grands animaux ont quasiment disparu du DIN (*cf.* chapitre 2.4) et que la dernière sécheresse -depuis le début des années 1970- a contribué à la destruction de presque tous les habitats de reproduction des oiseaux d'eau afrotropicaux nichant en colonies (Skinner *et al.* 1987; ce rapport). Malgré ces effets néfastes on peut constater que le DIN figure toujours parmi les zones les plus riches en Afrique de l'Ouest, car il héberge des effectifs d'oiseaux d'eau d'une importance internationale qui contribuent substantiellement à l'évolution de leurs populations en Afrique, en Europe et en Asie.

L'évolution des populations d'*Anatidae* du DIN a été sujet d'étude du CRBPO (Centre de Recherches sur la Bio-géographie des Populations d'Oiseaux) et de l'ONCFS (Office National de la Chasse et de la Conservation de la Faune Sauvage), dans le cadre d'une étude sur leur présence en Afrique occidentale et centrale (Roux 1973, Roux & Jarry 1984, Girard & Thal 1999, 2000, 2001). La présence des *Anatidae* dans le DIN a également été à la base de la création des premiers Sites Ramsar au Mali (Skinner *et al.* 1986a, Skinner *et al.* 1986b, UICN 1989).

Hormis les recherches mentionnées ci-dessus et des recensements incidentels (Tinarelli 1998) les oiseaux des zones humides au Mali ont eu peu d'attention systématique. Les comptages aériens du CRBPO et de l'ONCFS (1972-1984 et 1999-2001 respectivement) sont les seules séries couvrant le DIN en janvier/février. La série effectuée par WI (1998-2001), et van der Kamp & Zwarts (1991-1998: van der Kamp 1994, 1995, 1996; van der Kamp & Zwarts 1992, 1998) est la seule focalisant sur la présence inter- et intra-annuelle d'oiseaux d'eau dans la partie centrale du DIN, et le projet de WI en cours a contribué fortement à la connaissance de la distribution intra-annuelle des oiseaux d'eau dans le DIN entier par des comptages aériens.

La 'Liste commentée des oiseaux au Mali' publiée par Lamarche (1981) comprend 143 espèces d'oiseau d'eau selon la 'Liste des espèces d'oiseaux d'eau d'Afrique subsaharienne' de Wetlands International (Dodman *et al.* 1998), dont 125 signalées dans le DIN. Depuis cette publication nous avons pu ajouter sept espèces à l'avifaune malienne. Dans les années 1998-2001 la liste comprenait 103 espèces d'oiseaux d'eau établies dans le DIN, dont 98 dans la zone des recensements mensuels (Debo-Korientzé).

Les effectifs observés dans la partie centrale du Delta: la zone Debo – Korientzé

Les recensements mensuels ont fourni des résultats qui semblent confirmer ce qui se faisait déduire déjà des photos-satellite: l'hypothèse de concentration d'oiseaux d'eau dans la partie centrale du DIN à mesure que le niveau d'eau dans le Delta baisse. Tableau 5.2 présente, pour le complexe Debo, l'aperçu de 43 espèces et leurs effectifs maximaux par saison de crue (1998-2001). Les effectifs sont suivis par le mois dans lesquels ils ont été notés. Le tableau 5.3 donne la répartition des effectifs maximaux sur les mois durant 1998-2001. Il en résulte que pour un recensement dans la zone centrale du Delta Intérieur les périodes les plus appropriés couvrent les mois de février, mars et juin. La liste dans tableau 5.2 comprend les espèces dont:

- les effectifs satisfont au moins une fois au critère-1% de la Convention de Ramsar (critère 6, voir box), selon Delany & Scott (2002, voir ci-dessous);
- les effectifs sont indicatifs pour un statut vulnérable, menacé ou rare (critère 2; Delany & Scott 2002);
- les effectifs maximaux observés sont proche des critères-1%, ou attendus de satisfaire au critère 6 (1%) après établissement des seuils-1% plus détaillés (i.e. Afrique subsaharienne/afrotropicale > Afrique de l'Ouest/sahélienne).

La zone Korientzé s'insère dans tableau 5.4, qui relève leur importance internationale. Soit remarqué également qu'en dehors de la zone Debo-Korientzé des zones de grande importance pour les oiseaux d'eau ont été identifiées (notamment Pora, Koumbé-Niasso, plaines de Diondori et Séri, lacs périphériques au nord). Bien que ces informations soient présentées aussi dans chapitre 5.3 - soulignant l'intérêt du Delta où les oiseaux d'eau sont en mouvement permanent en l'exploitant dans son intégralité - les effectifs d'importance internationale y établis sont mentionnés ici aussi (voir notes en dessous du tableau 5.2). La liste du tableau 5.2 ne comprend pas tous les oiseaux d'eau; les espèces peu communes et rares sont inclues dans tableau 5.5.

Ibis et limicoles se nourissant sur les bancs de sable émergeants

Tableau 5.2 Effectifs maximaux dans le complexe Debo, 1998-2001. En gras: Espèces d'importance internationale (critère-1%, voir tableau 5.4 et texte). Colonne 1: A = Espèce afrotropicale; P = Espèce paléarctique; P(A) = principalement paléarctique, reproduction établie en Afrique de l'Ouest; A(P) = principalement afrotropicale, migrateurs paléarctiques également présents; A/P et P/A = majorité afrotropicale et paléarctique respectivement (estimée). Dans les colonnes blanches sont donnés les mois des effectifs présentés. Les grands effectifs d'importance internationale établis en dehors du complexe Debo sont relevés séparément pour certaines espèces (cf. notes page 95).

Afro (A) – Pal (P)	Espèce	Species	Lac Debo et Walado Debo					
			Max	m	max	m	max	m
			1998-1999		1999-2000		2000-2001	
A	**Pélican blanc**	***Pelecanus onocrotalus***	1.200	4	4.300	5	1.015	4
A	**Cormoran africain**[1]	***Phalacrocorax africanus***	6.681	2	12.185	2	10.400	10
A	Anhinga d'Afrique	*Anhinga rufa*	43	8	82	2	146	6
P (A)	**Héron cendré**[2]	***Ardea cinerea***	3.998	3	3.471	2	5.663	3
P (A)	**Héron pourpré**	***Ardea purpurea***	2.177	3	4.171	3	1.880	2
A (P)	**Grande Aigrette**	***Egretta alba***	3.096	5	5.534	1	3.448	6
A (P)	**Aigrette: Gr. + Interm.**	***Egretta alba + intermedia***	4.565	3	6.178	1	3.535	6
A	Aigrette ardoisée	*Egretta ardesiaca*	390	3	141	4	320	3
A	**Aigrette intermédiaire**	***Egretta intermedia***	300	11	1.501	2	926	12
P/A	**Aigrette garzette**	***Egretta garzetta***	5.282	3	4.002	3	10.915	3
A/P	**Crabier chevelu**[3]	***Ardeola ralloides***	514	3	1.663	2	473	2
P (A)	**Bihoreau gris**[4]	***Nycticorax nycticorax***	190	4	1.478	4	4.620	4
A	Tantale ibis	*Mycteria ibis*	12	3	210	5	57	4
A	Marabout d'Afrique	*Leptoptilos crumeniferus*	54	5	380	6	50	4
A	Ibis sacré	*Threskiornis aethiopicus*	188	3	791	6	1.037	4
P (A)	**Ibis falcinelle**[5]	***Plegadis falcinellus***	3.149	2	1.620	2	10.651	2
A	Spatule d'Afrique	*Platalea alba*	51	6	765	5	893	7
A	**Oie de Gambie**	***Plectropterus gambensis***	5.587	6	9.585	6	7.844	6
A	**Ouette d'Egypte**	***Alopochen aegyptiacus***	530	3	224	6	590	4
A	Anserelle naine	*Nettapus auritus*	68	2	101	1	8	1
A	Grue couronnée	*Balearica pavonina*	32	3	23	6	2	2;3
A	Talève sultane	*Porphyrio porphyrio*	326	5	201	6	673	7
A	Jacana à poitrine dorée	*Actophilornis africana*	635	5	865	6	4.877	7
P (A)	**Echasse blanche**	***Himantopus himantopus***	2.758	2	439	5	2.998	2
A	**Pluvian d'Egypte**	***Pluvianus aegyptius***	246	8	506	8	753	8
P (A)	**Glaréole à collier**	***Glareola pratincola***	3.788	8	1.972	2	1.707	7
A	Glaréole grise	*Glareola cinerea*	3	8	11	8	9	8
A	**Vanneau éperonnée**	***Vanellus spinosus***	1.652	6	1.989	6	5.732	7
P	**Pluvier grand-gravelot**	***Charadrius hiaticula***	3.664	3	4.696	3	3.023	4
A	**Pluvier pâtre**	***Charadrius pecuarius***	7.766	6	11.834	6	10.196	6
A	**Pluvier à front blanc**	***Charadrius marginatus***	791	8	42	7;8	633	8
P	**Barge à queue noire**	***Limosa limosa***	26.852	2	7.074	2	22.444	2
P	**Chevalier arlequin**	***Tringa erythropus***	4.431	2	807	2	1.734	4
P	Chevalier aboyeur	*Tringa nebularia*	1.701	2	1.811	2	1.571	3
P	Bécassine double	*Gallinago media*	8	4	21	3	135	3
P	**Bécasseau minute**	***Calidris minuta***	11.629	2	10.962	3	31.802	4
P	Bécasseau cocorli	*Calidris ferruginea*	2.315	3	3.754	3	1.196	2
P	**Combattant varié**	***Philomachus pugnax***	26.341	2	7.671	3	47.281	2
P	**Guifette moustac**	***Chlidonias hybridus***	3.494	1	3.600	3	3.300	3
P	Guifette leucoptère	*Chlidonias leucopterus*	3.241	3	2.500	3	3.150	1
P (A)	**Sterne hansel**	***Gelochelidon nilotica***	2.364	3	2.179	3	3.344	2
P	**Sterne caspienne**	***Sterna caspia***	2.783	2	3.193	2	3.334	3
P/A	**Sterne naine**	***Sterna albifrons***	140	2	345	3	301	7
P	Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	231	2	195	3	193	2

Grands effectifs établis ailleurs dans le Delta, pour certaines espèces (voir aussi chapitres 5.3 et 7):

[1] Cormoran africain: les recensements crépusculaires donnent des effectifs maximaux de 41.000-55.000 oiseaux.

[2] Héron cendré: dans la Plaine de Séri des grandes concentrations (>5.000) peuvent être présentes.

[3] Crabier chevelu: plus de 10.000 oiseaux (estimation) en janvier 2000, Plaine de Séri.

[4] Bihoreau gris: nombreux dans le sud du Delta en novembre avec 4.000-8.000 ind. à Pora et >2.000 à Koumbé Niasso.

[5] Ibis falcinelle: les recensements crépusculaires donnent 12.000-14.000 oiseaux.

Tableau 5.3. Répartition par mois, pour le complexe Debo, le nombre des espèces à maximum observé, par cycle de crue et suivi par les cumulatifs (basée sur tableau 5.2).

Crue	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin
98-99	-	5	-	-	1	0	1	12	14	3	4	4
99-00	-	3	-	0	0	0	3	11	12	2	4	9
00-01	6	3	0	1	-	1	2	9	8	9	-	5
cum	>6	11	(>)0	1	1	1	6	32	34	14	>8	18

Importance internationale

L'importance internationale est indiquée par l'application du critère-1% de la Convention de Ramsar (voir box). Birdlife International (Fishpool & Evans 2001) et Wetlands International (Delany & Scott 2002) ont publié récemment les normes-1% actualisées, en constituant une extension et précision de celles publiées par Rose & Scott (1997). Cependant il est clair qu'elles se basent sur des populations souvent peu définies. Les critères les plus fiables sont ceux basés sur les populations présentes en Afrique de l'Ouest (nicheurs et migrateurs) ou de provenance bien connue. L'application des critères-1% dans tableau 5.4 a dû être quelque peu spéculative, puisque les populations d'oiseaux d'eau dans le DIN se composent parfois d'oiseaux afrotropicaux et migrateurs paléarctiques.

Tableau 5.4 donne les résultats de l'application de ce critère aux espèces figurant déjà en tableau 5.2 pour l'ensemble du Lac Debo et Walado Debo, et pour l'ensemble du complexe Debo et la zone Korientzé. Les aires de dispersion ou voies migratoires auxquelles les critères-1% ont été empruntés sont aussi marquées (cf. Delany & Scott 2002). Quelques espèces du tableau 5.4 considérées comme vulnérables ou menacées, reviennent dans tableau 5.5 montrant les espèces rares et peu communes établies en 1991-2001 (ce projet; van der Kamp & Zwarts 1992; van der Kamp 1994, 1995, 1996, 1997, non publié; van der Kamp & Zwarts 1998). Il semble que ces statuts s'appliquent notamment aux (sous) espèces afrotropicales (tableau 5.4)

Vingt-sept espèces ont satisfait au critère 6 (norme-1%), à base de leurs effectifs *dénombrés* dans la zone Debo-Korientzé. Les *estimations* des totaux dans le DIN seront faites dans les années à venir, après la digitalisation (SIG) du Delta, et les recensements effectués dans les lacs périphériques du nord et dans d'autres habitats indicatifs. Toutefois une comparaison des comptages aériens exécutés par l'ONCFS et des recensements mensuels de WI (van der Kamp *et al.* 2001) a montré déjà l'importance énorme de la zone Debo-Korientzé, où se concentrent des effectifs souvent plus forts que ceux établis lors des comptages de janvier couvrant le Delta entier. Il en résulte également que les effectifs maximaux des canards paléarctiques et ceux des dendrocygnes afrotropicaux n'ont été établis que par une couverture du Delta entier en janvier, justifiant une fois de plus le suivi des *Anatidae* nombreus dans ce mois. Cependant il est à remarquer que des conditions de sécheresse

pluriannuelle peuvent aboutir à une répartition modifiée, où les *Anatidae* se redistribueraient dans le Sahel (Roux & Jarry 1984) ou pourraient se concentrer, par manque d'inondation ailleurs dans le DIN, dans le complexe Debo (van der Kamp & Zwarts 1992, van der Kamp 1994).

Critères des zones humides de Ramsar

Groupe A des Critères.
Sites contenant des types de zones humides représentatifs, rares ou uniques

Critère 1: Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle contient un exemple représentatif, rare ou unique de type de zone humide naturelle ou quasi naturelle de la région biogéographique concernée.

Groupe B des Critères.
Sites d'importance internationale pour la conservation de la diversité biologique

Critères tenant compte des espèces ou des communautés écologiques

Critère 2: Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite des espèces vulnérables, menacées d'extinction ou gravement menacées d'extinction ou des communautés écologiques menacées.

Critère 3: Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite des populations d'espèces animales et/ou végétales importantes pour le maintien de la diversité biologique d'une région biogéographique particulière.

Critère 4: Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite des espèces végétales et/ou animales à un stade critique de leur cycle de vie ou si elle sert de refuge dans des conditions difficiles.

Critères spécifiques tenant compte des oiseaux d'eau

Critère 5: Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite, habituellement, 20 000 oiseaux d'eau ou plus.

Critère 6: Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite, habituellement, 1% des individus d'une population d'une espèce ou sous-espèce d'oiseau d'eau.

Critères spécifiques tenant compte des poissons

Critère 7: Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite une proportion importante de sous-espèces, espèces ou familles de poissons indigènes, d'individus à différents stades du cycle de vie, d'interactions interspécifiques et/ou de populations représentatives des avantages et/ou des valeurs des zones humides et contribue ainsi à la diversité biologique mondiale.

Critère 8: Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle sert de source d'alimentation importante pour les poissons, de frayère, de zone d'alevinage et/ou de voie de migration dont dépendent des stocks de poissons se trouvant dans la zone humide ou ailleurs.

Tableau 5.4 Application du critère 2 et 6 de la Convention de Ramsar aux espèces mentionnées dans tableau 5.2. Relevés sont les résultats maximaux de la période 1998-2001, *lors des recensements mensuels*. Les espèces marquées en gras ont satisfait au moins une fois au critère 6 (1% - voir texte). Celles pourvues d'un astérix (*) sont considérées vulnérables, menacées et/ou rares (critère 2) dans le DIN. WI = critère-1% établi par Delany & Scott (2002; *Egretta alba/intermedia* et *Philomachus pugnax:* Fishpool & Evans 2001, *Circus aeruginosus*: Hagemeijer & Blair 1997). La dernière colonne donne les aires biogéographiques sur lesquelles les critères-1% sont basés: Af = Afrique, Subsah = Afrique au sud du Sahara, Eur = Europe, MerN = Mer Noire, Méd= Méditerranée; n nord, e est, s sud, o ouest, c central. En cas d'incertitudes deux populations et critères sont appliqués.

Species	critère 1%	n% 1998-2001		se rapporte à
		Debo + Walado	id. + Lac Korientzé	
Pelecanus onocrotalus	600	7,2	7,2	Af-o
Phalacrocorax africanus	1.000	12,2	12,4	Af-o/c
*Anhinga rufa**	250	0,6	0,6	Af-o/c
Ardea cinerea	2.200 - 2.700	2,5 - 2,1	3,2 - 2,6	Eur - Méd-e/MerN
Ardea purpurea	(120) - 2.200	(35,0) - 1,9	(40,0) - 2,2	(Eur) - Méd-e/MerN
Egretta alba	3.000	1,9	1,9	Subsah
Egretta alba / intermedia	1.500	4,1	4,1	Subsah
*Egretta ardesiaca**	1.000	0,4	0,4	Subsah
Egretta intermedia	1.000	1,5	1,6	Subsah
Egretta garzetta	3.500	3,1	3,2	Subsah
Ardeola ralloides	3.000	0,6	0,7	Subsah
Nycticorax nycticorax	1.200	3,9	3,9	Eur-e/Méd-e/MerN
Mycteria ibis	750	0,3	0,3	Subsah
Leptoptilos crumeniferus	2.000	0,2	0,2	Subsah
*Threskiornis aethiopica**	3.300	0,3	0,4	Subsah
Plegadis falcinellus	530	20,1	21,5	MerN/Eur-so
*Platalea alba**	1.000	0,9	0,9	Subsah
Plectropterus gambensis	1.000	9,6	9,8	Af-o
Alopochen aegyptiacus*	180	3,3	3,9	Af-o
Nettapus auritus*	100	1,0	1,0	Af-o
*Balearica pavonina**	150	0,2	0,2	Af-o
*Porphyrio porphyrio**	1.000	0,7	0,7	Subsah
Himantopus himantopus	(340) - 770	(8,8) - 3,9	(9,3) - 4,1	(Méd-e/MerN) - Eur-o/so
Pluvianis aegyptius	350	2,2	2,2	Af-o
Glareola pratincola	190 - 240	19,9 - 15,8	32,4 - 25,6	Eur-so/Af-n - Eur-se/MerN
*Glareola cinerea**	100	0,1	0,2	Haut fleuve Niger, Mali
Vanellus spinosus	4.000	1,4	1,5	Subsah
Charadrius hiaticula	2.100	2,4	2,5	Eur-ne/Russia
Charadrius pecuarius	350	33,8	34,6	Af-o
Charadrius marginatus	130	6,1	6,2	Af-o
Limosa limosa	1.700	15,8	22,0	Eur-o
Tringa erythropus	1.000	4,4	4,4	Sibérie-o
Tringa nebularia	3.100	0,6	0,6	Eur-n
*Gallinago media**	350	0,4	0,4	Scandinavie
Calidris minuta	2.000	15,9	19,2	Eur-n/Russia-no
Calidris ferruginea	7.400	0,5	0,5	Sibérie-o
Philomachus pugnax	10.000	4,7	4,9	Af-o
Chlidonias hybridus	260	13,8	20,2	Eur-o/Méd-o/Af-no
Chlidonias leucopterus	20000	0,2	0,2	Eur-c/e
Gelochelidon nilotica	130 - 270	25,8 - 12,4	29,4 - 14,2	Eur-o/Af-o - Eur-e/MerN
Sterna caspia	65	51,3	54,7	Eur
Sterna albifrons*	340	1,0	1,0	Eur-o/Af-no
Circus aeruginosus	450	0,5	0,6	Eur-o/0.5e

Les autres espèces sont relativement communes ou même très communes, mais le seuil-1% n'est pas franchi à cause de la mise au point d'un critère numérique relativement élevé à partir de la "population afrotropicale", ou du fait que seulement leur effectif extrapolé/estimé (total-DIN) l'atteindrait. En comparant le complexe Debo (LDWD) avec la zone Debo-Korientzé (LDWDZK) on remarque que le premier représente l'essentiel des espèces satisfaisant au critère-1% (tableau 5.4). La zone Korientzé héberge aussi plus d'une douzaine espèces mise en évidence quand les effectifs sont considérés séparément; entre Korientzé et Debo il est question de petits décalages temporels dans l'apparition des effectifs maximaux.

Espèces peu communes et rares

En plus des espèces d'oiseaux d'eau assez communes ou même abondantes, le complexe Debo en abrite d'autres qui sont importantes dans le cadre de conservation de la biodiversité des zones humides. Dans tableau 5.5 sont listées les espèces considérées vulnérables -souvent peu communes, parfois rares- ou menacées; ces dernières sont (assez) rares dans la plupart des cas.

Le total de 73 espèces en comprend cinq mentionnées par Lamarche (1981) mais pas signalées depuis le début des années 1990, ainsi que douze peu communes et vulnérables en général, et figurant dans les tableaux 5.4 et 5.5. Les cinq non-signalées sont marquées "menacées et rares" mais pour le Héron goliath *Ardea goliath*, le Blongios nain *Ixobrychus minutus* et la Glaréole à ailes noires *Glareola nordmanni* une disparition totale est à craindre. Le Jabiru d'Afrique *Ephippiorhynchus senegalensis* et le Bec-en-ciseaux d'Afrique *Rynchops flavirostris* ont pratiquement disparu; les deux n'ont été observés qu'une seule fois depuis fin 1991: un Bec-en-ciseaux en avril 2001 à Akka et un immature Jabiru en juin 2001 dans Walado Debo.

Les causes de leur disparition sont multiples. Pour les espèces afrotropicales il pourrait s'agir de persécution (Héron Goliath), coupe de grands arbres (Jabiru) et dérangement dans les habitats de pêche et de reproduction du fleuve Niger (Bec-en-ciseaux). La disparition du Blongios nain *I. m. minutus* (race type de la zone paléarctique) est probablement due à la sécheresse sahélienne depuis les années 1970. La Glaréole à ailes noires a peut-être disparu suite à la détérioration des habitats de reproduction en Europe de l'est et en Asie (Hagemeijer & Blair 1997). Le déclin de sa population se fait sentir d'abord dans les quartiers d'hiver marginaux en Afrique de l'Ouest; l'espèce hiverne principalement en Afrique du Sud. Soit remarqué qu'en général les grands échassiers afrotropicaux (hérons, spatules, ibis, cigognes) sont relativement rares ou peu communs, reflétant peut-être l'intensité d'exploitation du Delta et le manque de sécurité lors de la phase de reproduction.

Parmi les nouvelles espèces depuis les années 1990 ce n'est que le Butor étoilé *Botaurus stellaris* qui a un statut régulier soit peu commun. Etant un oiseau très discret il se fait rarement signaler en Afrique subsaharienne mais les recensements mensuels durant ce projet ont confirmé l'idée depuis les premières observations en janvier-février 1992 (van der Kamp & Zwarts 1992) que cette espèce paléarctique apparaît -ou que sa visibilité augmente- dans le complexe Debo à mesure que l'eau baisse. Figure 5.3 montre les butors comptés dans la période décembre-mars 1991-2001 en relation avec le niveau d'eau à Akka, au bord du Lac Debo. Leur apparition est constatée à partir d'un niveau de quelque 2.5 m. La sous-estimation de cette espèce est évidente: les recensements mensuels dans le Delta sont exécutés pendant la journée, tandis que les butors sont plus actifs au crépuscule. Dans la bourgoutière de Akka ne fut observé qu'un seul oiseau en pleine journée, après quatre passages en pinasse. Le soir, au crépuscule de la même journée, y furent notés neuf oiseaux!

Les *Ciconiidae* sont peu communs dans le DIN. Les plus réguliers, sans être très communs, sont la

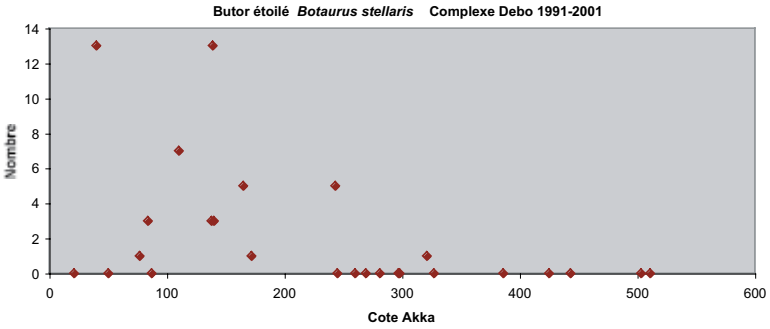


Figure 5.3 Evolution de la population du Butor étoilé *Botaurus stellaris* dans le complexe Debo, décembre-mars 1991-2001.

Cigogne d'Abdim *Ciconia abdimii* qui niche dans les villages des zones plus élevées du Delta méridionale, et les non-nicheurs: le Tantale ibis *Mycteria ibis* et le Marabout d'Afrique *Leptoptilos crumeniferus*. Ces derniers se rassemblent autour des derniers points d'eau en fin de décrue, parfois dans le complexe Debo, mais aussi ailleurs (*i.e.* Plaine de Séri). Le Becouvert africain *Anastomus lamelligerus* avait, jusqu'aux années 1990, un petit effectif d'oiseaux nicheurs dans la forêt de Dentaka (Walado Debo) qui ont disparu depuis lors. Aujourd'hui l'espèce est rarement signalée dans le DIN. Cela correspond avec sa disparition signalée ailleurs en Afrique de l'Ouest (Borrow & Demay 2001). La plus nombreuse est la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* qui se regroupe parfois en fortes concentrations, mais les observations sont irrégulières, dispersées, et peu fréquentes au centre du Delta. Lamarche (1981) fait mention d'une observation de quelques milliers d'oiseaux dans l'est du Mali. L'équipe de comptage aérien de WI a noté un effectif de 500-1.000 oiseaux au sud de Sormé, en janvier 1999 également. Dans les recensements mensuels les effectifs sont beaucoup plus modestes et rarement au delà d'une centaine. La Cigogne blanche, migratrice paléarctique, est souvent victime de chasse, contrairement à la Cigogne d'Abdim, migratrice afrotropicale, qui est considérée porteur de pluies et de bonheur. Les retrouvailles de bagues en 1999-2001 indiquent une provenance ouest-européenne de la Cigogne blanche (Kone *et al.* 2001, appendice I).

L'Ombrette africaine *Scopus umbretta* semble avoir restreint son aire de dispersion dans le Delta sans que la cause de sa disparition locale/régionale soit évidente. Lamarche (1981) le considère nicheur du Delta Intérieur, constat fait par des sources locales également (années 1970, comm. pers. S. Konta). Quelques observations isolées semblent témoigner encore de sa présence actuelle dans le sud du Delta (environs de Diafarabé, Bani) mais plus au nord nous n'avons vu qu'un seul oiseau (novembre, Mayo Dembé vers Oréko) en 1998-2001. Au Mali l'espèce a été vu nicher sur des (grands) arbres tels que le Baobab *Adansonia digitata*, le Caïcédra *Khaya senegalensis* et l'Acacia *Acacia nilotica*, sans exclure d'autres habitats de nidification.

La Grue couronnée *Balearica pavonina*, espèce présente par quelque 2.000 oiseaux dans le Bassin du Lac Tchad et par 200 oiseaux dans le Delta du fleuve Sénégal (v. ci-après), a un statut menacé dans le DIN. Après les enquêtes menées en 2001 (voir chapitre 9) la conclusion doit être qu'au Mali l'effectif des grues en captivité est actuellement plus grand que l'effectif reproducteur du DIN et ailleurs au Mali. Dans le DIN il s'agit de quelque 50 oiseaux adultes (depuis 1991 qu'un seul oiseau juvénile n'a été vu; juin 2000),

Tableau 5.5 Aperçu des espèces d'oiseaux d'eau peu communes et rares dans le Delta Intérieur du Niger, 1991 - 2001. Sont inclues certaines espèces mentionnées pour le DIN par Lamarche (1981), mais pas d'observations dans la décennie dernière.
N obs = nombre d' observations, max = maximum dénombré, * observation ONCFS.

- *EC: Espèce de préoccupation européenne relative à la conservation de la nature (critère 2-3, Heath & Evans 2000), NT: Near-threatened/statut menacé proche, DD: Data deficient/données manquant (Birdlife International 2000). En petits caractères: menacé (m) ou vulnérable (v) dans le DIN.*
- *r = (assez) rare; observations irrégulières, inattendues, très dispersées. Nombres 1-25, rarement au delà de cet ordre numérique. pc = peu commun; observations régulières ou prévisibles, à base annuelle. Effectifs variables selon l'espèce concernée (<1.500).*

Nom scientifique	Nom français	1	2	N obs	max
Tachybaptus ruficollis	Grèbe castagneux		r	2	2
Pelecanus rufescens	Pélican gris	m	r	<10	30
Anhinga rufa	Anhinga d'Afrique	v	pc		641
Ardea melanocephala	Héron mélanocéphale	v	pc		c.700
Ardea goliath	Héron goliath	m	r	-	-
Egretta ardesiaca	Aigrette ardoisée	v	pc		498
Egretta garzetta	Aigrette garzette morphe noire	v	pc		263
Ixobrychus minutus	Blongios nain	EC, m	r	-	-
Botaurus stellaris	Butor étoilé	EC	pc		13
Mycteria ibis	Tantale ibis		pc		210
Anastomus lamelligerus	Bec-ouvert africain		r	<5	2
Ciconia abdimii	Cigogne d'Abdim		pc		45
Ciconia episcopus	Cigogne épiscopale		r	3	22
Ciconia nigra	Cigogne noire	EC, v	r	1	8 *
Ciconia ciconia	Cigogne blanche	EC, v	pc		<1.000
Ephippiorhynchus sen.	Jabiru d'Afrique	m	r	1	1
Leptoptilos crumeniferus	Marabout d'Afrique		pc		402
Threskiornis aethiopica	Ibis sacré	v	pc		1.037
Platalea leucorodia	Spatule blanche	EC	r	38	
Platalea alba	Spatule d'Afrique	v	pc		893
Scopus umbretta	Ombrette africaine	m	r	1	1
Alopochen aegyptiacus	Ouette d'Egypte	v	pc		900
Nettapus auritus	Anserelle naine	v	pc		<1.000
Tadorna tadorna	Tadorne de Belon		r	2	3
Anas strepera	Canard chipeau		r	1	4
Balearica pavonina	Grue couronnée	NT, m	r		c.50
Amaurornis flavirostris	Râle à bec jaune			-	-
Porphyrio alleni	Talève d'Allen		pc	> 10	6
Porphyrio porphyrio	Talève sultane	v	pc		673
Gallinula chloropus	Gallinule poule d'eau			>25	100+
Gallinula angulata	Gallinule africaine		pc	> 5	194
Fulica atra	Foulque macroule		r	1	1

Nom scientifique	Nom français	1	2	N obs	max
Microparra capensis	Jacana nain		pc	> 10	19
Rostratula benghalensis	Rhynchée peinte				27
Recurvirostra avosetta	Avocette élégante	EC	pc		86
Burhinus senegalensis	Oedicnème du Sénégal				257
Glareola nordmanni	Glaréole à ailes noires	DD, m		-	-
Glareola cinerea	Glaréole grise	v	r	3	11
Vanellus albiceps	Vanneau à tête blanche	v	r	3	17
Vanellus senegallus	Vanneau du Sénégal		pc		<10
Puvialis squatarola	Pluvier argenté		pc		6
Charadrius dubius	Pluvier petit-gravelot				20
Charadrius alexandrinus	Pluvier à collier interrompu	EC	r	<5	3
Charadrius marginatus	Pluvier à front blanc	v	pc		791
Limosa lapponica	Barge rousse		r	2	1
Numenius phaeopus	Courlis corlieu			-	-
Numenius arquata	Courlis cendré		pc		372
Tringa totanus	Chevalier gambette	EC	pc		6
Tringa stagnatilis	Chevalier stagnatile				202
Tringa ochropus	Chevalier cul-blanc		pc		9
Arenaria interpres	Tournepierre à collier		pc		27
Gallinago media	Bécassine double	EC/NT, v	pc		135
Gallinago gallinago	Bécassine des marais		pc		c.10
Lymnocryptes minimus	Bécassine sourde	EC	r	2	2
Calidris alpina	Bécasseau variable	EC	r	3	1
Calidris temminckii	Bécasseau de Temminck		pc		3
Calidris alba	Bécasseau sanderling		r	2	2
Stercorarius longicaudus	Labbe à queue longue		r	1	1
Larus audouinii	Goéland d'Audouin	EC	r	1	2-3
Larus fuscus	Goéland brun		pc		340
Larus cirrocephalus	Mouette à tête grise	v	pc		242
Larus ridibundus	Mouette rieuse		pc		32
Larus genei	Goéland railleur		r	1	1
Larus minutus	Mouette pygmée	EC	r	1	1
Chlidonias niger	Guifette noire	EC	r	<10	2
Sterna albifrons	Sterne naine	EC, m	pc		346
Rynchops flavirostris	Bec-en-ciseaux d'Afrique	m	r	1	1
Pandion haliaetus	Balbuzard pêcheur		pc		4
Haliaeetus vocifer	Pygargue vocifer				6
Circus macrourus	Busard pâle	EC, v	r	<10	1
Circus pygargus	Busard cendré	EC	pc		26
Asio flammeus	Hibou des marais		r	1	1
Asio capensis	Hibou des marais africain		pc	3	14

constituant ainsi une population en voie de disparition. Le nombre captif de l'enquête menée fut établi à 129 oiseaux! (Kone & Fofana 2001).

Parmi les *Anatidae* figurent deux espèces afrotropicales ayant un statut menacé et vulnérable. Ce sont l'Anserelle naine et l'Ouette d'Egypte *Alopochen aegyptiacus* respectivement. Les deux espèces ne sont jamais notées en grands effectifs (maximum d'un millier d'oiseaux n'étant atteint qu'une seule fois dans la décennie dernière, pour chacune de ces espèces) et les menaces sont piégeage dans les filets et nasses de pêche (anserelle) et la chasse (ouette). Pour les espèces communes telles que la Sarcelle d'été *Anas querquedula* et le Canard pilet *Anas acuta* il est également question d'un statut oscillant entre vulnérable et menacé, selon l'évolution de la performance des crues consécutives. Leurs effectifs sont devenus maigres depuis la fin des années de sécheresse paraît-il, mais les comptages aériens de l'ONCFS en 1999-2001 font voir que les espèces seraient capables de se rétablir. Toujours est-il que la question se pose si ce rétablissement apparent est réel ou indique le déplacement d'oiseaux des habitats sahéliens moins favoris vers le Delta où des forts prélèvements d'oiseaux d'eau ont lieu.

Les *Rallidae* comprennent des espèces de discrétion diverse (chapitre 5.3). Soit remarqué au sujet de la Foulque macroule *Fulica atra* que cette espèce n'a été signalée qu'une seule fois. Les comptages aériens du DIN en 1999-2001 ne relèvent pas de foulques non plus. Par contre, Lamarche (1981) mentionne des effectifs pouvant dépasser le millier, notamment en aval de Tombouctou.

Par manque de données quantitatives antérieures il est souvent spéculatif sinon impossible d'établir des changements dans le statut des populations d'oiseaux d'eau. Il est toutefois presque certain que la Glaréole grise *Glareola cinerea* et le Vanneau à tête blanche *Vanellus albiceps* sont actuellement rare dans le Delta comparé au passé récent. Les effectifs de ces espèces afrotropicales, observées en juillet-août, sont très maigres: le maximum pour chacune des deux espèces est de 10 à 20 oiseaux en 1998-2001. Certaines espèces paléarctiques telles que le Pluvier argenté *Pluvialis squatarola*, le Pluvier à collier interrompu *Charadrius alexandrinus*, le Tournepierre à collier *Arenaria interpres* et le Chevalier gambette *Tringa totanus* ont été signalées (pratiquement) chaque année, mais en nombres négligeables par rapport aux effectifs hivernant sur les côtes atlantiques de l'Afrique (*cf.* Smit & Piersma 1990, Piersma & Ntiamoa-Baidu 1995). Une présence modifiée concerne également le Courlis corlieu *Numenius phaeopus* qui n'a jamais été vu ni entendu dans le DIN, et le Bécasseau variable *Calidris alpina* qui s'est avéré un visiteur incidentel du Delta. Lamarche (1981) les considère comme visiteurs réguliers, en nombres jamais constatés en 1991-2001. Cela vaut également pour la Bécassine des marais *Gallinago gallinago* dont les effectifs -et ceux de la Bécassine double *Gallinago media* aussi- semblent être très réduits comparés aux effectifs mentionnés par Lamarche. Ces constats récents correspondent aux déclins de certaines populations en Europe, établis dans les décennies derniers (Hagemeijer & Blair 1997).

La Sterne naine *Sterna albifrons* montre la présence des deux sous-espèces possibles. La race type *S. a. albifrons* a été observée en mars et août, ce qui pourrait être reflété dans la présence bimodale de l'espèce à travers l'année. Cela suggère qu'elle traverse le Sahara en période de migration. Urban *et al.* (1986) la considèrent comme migratrice strictement atlantique (voir aussi chapitre 5.3). La sous-espèce afrotropicale *S. a. guineae* s'avère être une rare nicheuse mais annuelle dans le DIN. Les pontes (2-3 oeufs) ont été trouvées dans les mois de mai, juin et juillet. Dans le Delta elle constitue probablement la seule espèce piscivore nichant sur des bancs de sable. Un autre nicheur potentiel est le Bec-en-ciseaux d'Afrique *Rhynchops flavirostris*, qui a pratiquement disparu du DIN.

La Mouette à tête grise *Larus cirrocephalus* est présente en petit nombre, grossièrement entre décembre et avril, et peut nicher durant cette période. Cependant, la seule fois qu'un effort de nidification a été observé effectivement, l'espèce faisait des parades nuptiales sur une petite bourgoutière plantée au bord du Lac Debo, en mars 1995. Le transport de matière végétal fut aussi signalé mais la nidification échoua par la récolte du bourgou.

Le Busard pâle *Circus macrourus* est le moins commun parmi les busards présents. L'espèce préfère les habitats arides en éliminant le Delta (moitié sud) lors des hautes eaux mais elle apparaît au cours de la décrue. Il s'agit toujours de sujets isolés, qui sont rarement observés. L'effectif sahélien en saison sèche s'est probablement réduit sensiblement car même dans les habitats plus appropriés (Gourma, zone Mopti-San) le Busard pâle n'a jamais été vu. L'espèce a subi un fort déclin de sa population durant les décennies dernières, par la mise en culture de son habitat de reproduction naturel: les zones steppiques de l'Europe de l'Est (Hagemeijer & Blair 1997).

Pluvian d'Egypte Pluvianus aegyptius, *nombreux dans le Delta*

Espèces de statut peu défini

Certaines espèces du tableau 5.5 -p.e *Burhinus senegalensis*, *Gallinula chloropus*, *Rostratula benghalensis*- sont peu mais régulièrement observées, leurs effectifs pouvant dépasser 1.500 oiseaux. D'autres, du même statut d'observation, ne figurent pas dans les tableaux 5.2 et 5.5. Elles sont communes (Chevalier guignettes *Actitis hypoleucos*, Vanneau à tête noire *Vanellus tectus*) ou même abondante (Chevalier sylvain *Tringa glareola*), pouvant satisfaire au critère 5 (20.000 oiseaux habituellement présents).

Comparaison avec d'autres zones humides du Sahel

Le DIN figure parmi les principales plaines inondables du Sahel. Les autres grandes plaines inondables où se rassemblent des énormes effectifs d'oiseaux d'eau sont le Delta du fleuve Sénégal (Djoudj), la plaine de Hadéjia-Nguru au Nigéria, l'ensemble des plaines inondables du Lac Tchad et ses grands affluents Chari et Logone, et les marais étendus du Sudd au Soudan (*cf.* figure 1.1). Ces vastes plaines méritent une comparaison au sujet de leur biodiversité (espèces et effectifs **actuels**), mais cette analyse dépend fortement des données disponibles. Celles-ci doivent être collectées dans les mêmes périodes des mêmes années tenu compte des grandes fluctuations intra- et interannuelles (voir chapitre 6) auxquelles les effectifs d'oiseaux d'eau sont soumises, particulièrement en zone sahélienne. Lesdites fluctuations sont liées aux niveaux d'eau, et se font noter également lors des migrations saisonnières d'oiseaux afrotropicaux et paléarctiques. Les recensements les plus complets sont aujourd'hui ceux effectués par le CRBPO (Roux & Jarry 1984) et les DOEA de Wetlands International (Dodman *et al.* 1998, Scott & Rose 1996), mais ne permettent pas une comparaison fiable des grandes plaines inondables du Sahel, par manque de couverture intégrale et synchronisée. Nous préférons donc, au lieu d'une analyse des effectifs dénombrés, de présenter une succincte comparaison qualitative, basée entre autres sur Fishpool & Evans (2001), Dodman *et al.* (1998),

Dijkstra *et al.* (2002) et le présent rapport. Les remarquables constats suivants se font noter:

- Les plaines inondables d'eau douce en zone sahélienne hébergent des faibles effectifs de limicoles paléarctiques abondants dans les zones intertidales de la côte africaine. La plupart des espèces sont peu communes, rares ou même aujourd'hui absentes, telles que le Pluvier argenté, le Bécasseau maubèche *Calidris canutus*, le Bécasseau sanderling *Calidris alba*, le Bécasseau variable *Calidris alpina*, la Barge rousse *Limosa lapponica*, le Courlis corlieu *Numenius phaeopus*, le Courlis cendré *Numenius arquata*, le Chevalier gambette et le Tournepierre à collier *Arenaria interpres*. D'autres ont des effectifs non-négligeables au plan international, mais toujours modestes comparés aux effectifs côtiers: Pluvier grand-gravelot *Charadrius hiaticula* et Bécasseau cocorli *Calidris ferruginea*.
- Par contre, le Pluvian d'Egypte *Pluvianus aegyptius*, le Pluvier pâtre *Charadrius pecuarius*, la Barge à queue noire *Limosa limosa*, le Chevalier sylvain *Tringa glareola*, le Combattant varié *Philomachus pugnax* et le Bécasseau minute *Calidris minuta* sont très nombreux dans les plaines inondables sahéliennes. La plupart de ces espèces sont peu présentes ou même absentes sur les côtes atlantiques. Le Bécasseau minute figure parmi les rares espèces pouvant être nombreuses dans les deux habitats aquatiques (eau douce et salée).
- Comparée aux autres plaines inondables la présence des grands échassiers afrotropicaux est faible ou modeste dans le Delta Intérieur. Les *Ciconiidae* telles que le Tantale ibis, le Bec-ouvert africain, le Jabiru d'Afrique, le Marabout d'Afrique ne nichent pas (ou plus) dans le Delta, tandis que la Grue couronnée est en voie de disparition. Ces espèces sont particulièrement nombreuses dans les plaines inondables du Chari-Logone et aussi (partiellement) dans le Delta du Sénégal. Cependant, la Spatule d'Afrique *Platalea alba* et l'Ibis sacré *Threskiornis aethiopica*, présents en effectifs modestes dans le DIN, constituent des espèces dont les populations évoluent de façon positive, grâce aux inondations améliorées des années récentes. Un autre grand oiseau d'eau, le Pélican blanc *Pelecanus onocrotalus* est particulièrement présent dans le Delta du Sénégal, avec une grande colonie nicheuse.
- Le DIN est d'une grande importance pour le Cormoran africain *Phalacrocorax africanus* et pour plusieurs espèces de hérons: Crabier chevelu *Ardeola ralloides*, Héron gardeboeuf *Bubulcus ibis*, Aigrette garzette *Egretta garzetta*, Grande aigrette *Egretta alba* et Aigrette intermédiaire *Egretta intermedia*. Cette importance est entre autres liée à la présence de deux grandes colonies nicheuches, situées dans les forêts inondées du delta (v. chapitre 7). L'Aigrette ardoisée *Egretta ardesiaca* et le Héron mélanocéphale *Ardea melanocephala*, espèces peu communes dans le DIN, sont plus nombreux aux environs de Tchad-Logone (voir aussi Dijkstra *et al.* 2002).
- D'autres espèces dans le DIN à grands effectifs comparés aux autres plaines inondables du Sahel sont le Héron pourpré *Ardea purpurea*, la Sterne caspienne *Sterna caspia*, l'Oie de Gambie *Plectropterus gambensis* et le Pluvier pâtre *Charadrius pecuarius*.

Relations entre les plaines inondables du Sahel

Les migrations intra-africaines d'oiseaux d'eau ont été peu étudiées jusque là. Bien que la migration saisonnière à l'intérieur du continent ait été mise en évidence pour certaines espèces (*cf.* Brown *et al.* 1982, Curry-Lindahl 1981, Fry *et al.* 1988, 2000, Urban *et al.* 1986), pratiquement rien n'est connu au sujet des voies de migration, lieux de stationnement, stratégies alimentaires, etc. Ce genre de connaissance est nécessaire afin de pouvoir comprendre les relations entre les grandes zones d'inondation du Sahel, et d'autre part entre lesdites zones sahéliennes et d'autres zones humides en Afrique. Où se cantonnent, par exemple, les pélicans et les grands échassiers (hérons, ibis, cicognes etc.) en saison sèche? Et les plaines inondables du Sahel, sont-elles utilisées comme zones d'étape par les migrateurs paléarctiques en route pour des quartiers d'hiver ailleurs en Afrique? Ce sont quelques éléments d'étude pour les années à venir.

3 Distribution des oiseaux d'eau durant l'année

Introduction

La crue annuelle du fleuve remplit le Delta. Celui-ci, après le retrait des eaux se transforme alors en un immense paysage aride en ayant ainsi un impact énorme pour la vie des oiseaux d'eau. Les recensements mensuels des oiseaux d'eau exécutés dans le complexe Debo durant 1998–2001 montre clairement que les effectifs des oiseaux augmentent quand les crues se retirent (figure 5.4). Une observation plus proche révèle le léger caractère bimodal du gra-

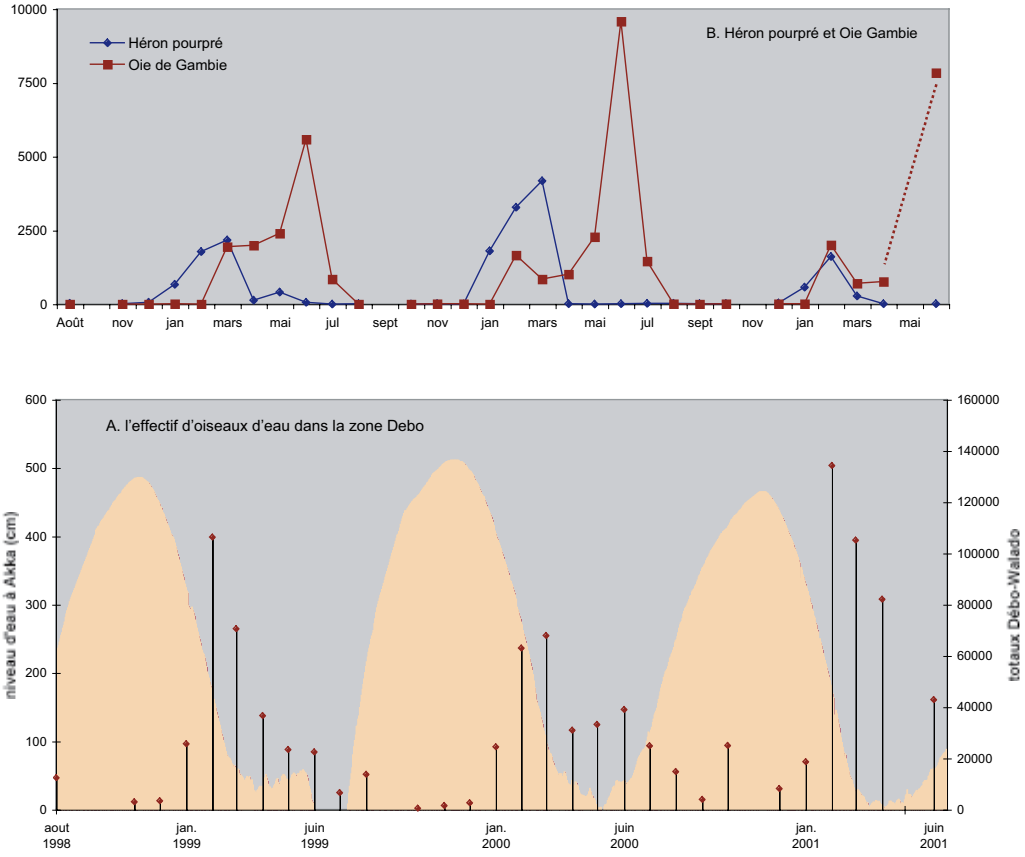


Figure 5.4. A Evolution intra-annuelle générale de l'effectif d'oiseaux d'eau dans la zone Debo, août 1998 - juin 2001, et B. présentation des évolutions séparées - dans la même période - d'une espèce afrotropicale (Oie de Gambie *Plectropterus gambensis*) et paléarctique (Héron pourpré *Ardea purpurea*). Le niveau d'eau à Akka est indiqué en A.

phique des effectifs des oiseaux d'eau, expliqué quand les espèces sont prises séparément. Le léger pic (juin–août) se réfère à quelques migrateurs paléarctiques (les espèces *Tringa* par exemple) étant les seuls avec un réel rythme bimodal, mais la plupart des espèces afrotropicales se concentrent dans la zone jusqu'à ce qu'elle soit submergées par la crue qui commence à la fin de juin. La performance de la crue détermine, (une fois que les crues commencent à se retirer) l'intervalle de temps offrant des conditions favorables à l'alimentation des oiseaux d'eau dans le Lac Debo (chapitre 6). Il ne fait aucun doute que cela soit valable pour le DIN entier, bien que la courbe de la crue montre un caractère plus plat vers la fin de la plaine d'inondation (chapitre 3) influençant la vitesse de submersion et d'exondation des diverses zones inondables. Le pic-maximum des effectifs d'oiseaux d'eau est enregistré pendant cette période de décrue (janvier-mars), quand émergent les zones de nourriture.

Quand l'onde de crue se déplace à travers le Delta, les oiseaux d'eau réagissent en fonction et les suivent à proximité en exploitant les stocks alimentaires du sud au nord. Cependant, on doit réaliser que les oiseaux afrotropicaux et les migrateurs paléarctiques non-nicheurs sont présents en Afrique subsaharienne pendant toute l'année et doivent en conséquence faire face à une longue période de l'élévation du niveau des crues. Même les oiseaux arrivant nouvellement des zones de reproduction doivent attendre octobre et même souvent novembre avant que le maximum de la crue touche le bord sud du Delta, sans faire allusion à sa limite nord près de Tombouctou où les crues commencent à se retirer entre mi-novembre (crues faibles) et la fin de décembre.

Jusqu'à présent, on connaissait en général très peu de choses au sujet des quartiers de stationnement des oiseaux d'eau pendant la période entre le début et le pic des crues (juin–novembre). Cependant les recensements aériens combinés aux recensements mensuels dans la partie centrale (Debo-Korientzé) ont fourni des informations de base au cours de l'année (jusque-là manquantes) sur les effectifs des oiseaux d'eau et leur distribution dans le DIN (Diallo *et al.* 2002). Basés sur les données de recensement et observations supplémentaires dans ce paragraphe nous décrivons avec plus de détails comment certaines des espèces d'oiseaux d'eau représentant différentes familles taxonomiques, exploitent le Delta au cours d'un cycle annuel de crue.

Pelecanidae, Phalacrocoracidae, Anhingidae – Pélicans, Cormorans et Anhingas

Dans le Delta les **Pélicans blancs** *Pelecanus onocrotalus* sont exclusivement observés lors de la décrue quand ils viennent pêcher les stocks de poissons dans les mares restantes, lacs et autres zones humides de faible profondeur. Ils se déplacent du sud-ouest (centaines dans les plaines de Séri et la zone du Diarenndé en janvier) au nord-est à travers le Delta et peuvent apparaître dans la zone Debo–Korientzé à partir de janvier pendant les années de faibles crues comme en 1993–94 (van der Kamp 1994). Depuis que la performance des crues s'est améliorée l'espèce apparaît plus tard dans la saison, avec des effectifs importants en avril–mai 1999–2001. Les oiseaux restent dans la zone du Debo juste pour un ou deux mois et disparaissent du Delta une fois qu'ils quittent la zone de pêche du Debo. Les pélicans n'ont pas été retrouvés au cours des recensements aériens au dessus des lacs du Nord en juin ni à d'autres moments (van der Kamp *et al.* 2001). Cependant, Roux (1973) rapportait que la vaste majorité des Pélicans blancs se trouvaient dans deux des lacs du Nord: Tanda 3.500 et Do (perpétuellement sec aujourd'hui!) 700 oiseaux. Ce recensement a été exécuté en janvier 1972 durant un cycle de crue considérée comme le dernier de la période de très bonnes crues des années 1950 et 1960. Les pélicans ont peut-être été forcés durant les années de sécheresse, d'adapter leur stratégie d'alimentation aux nouvelles conditions cli-

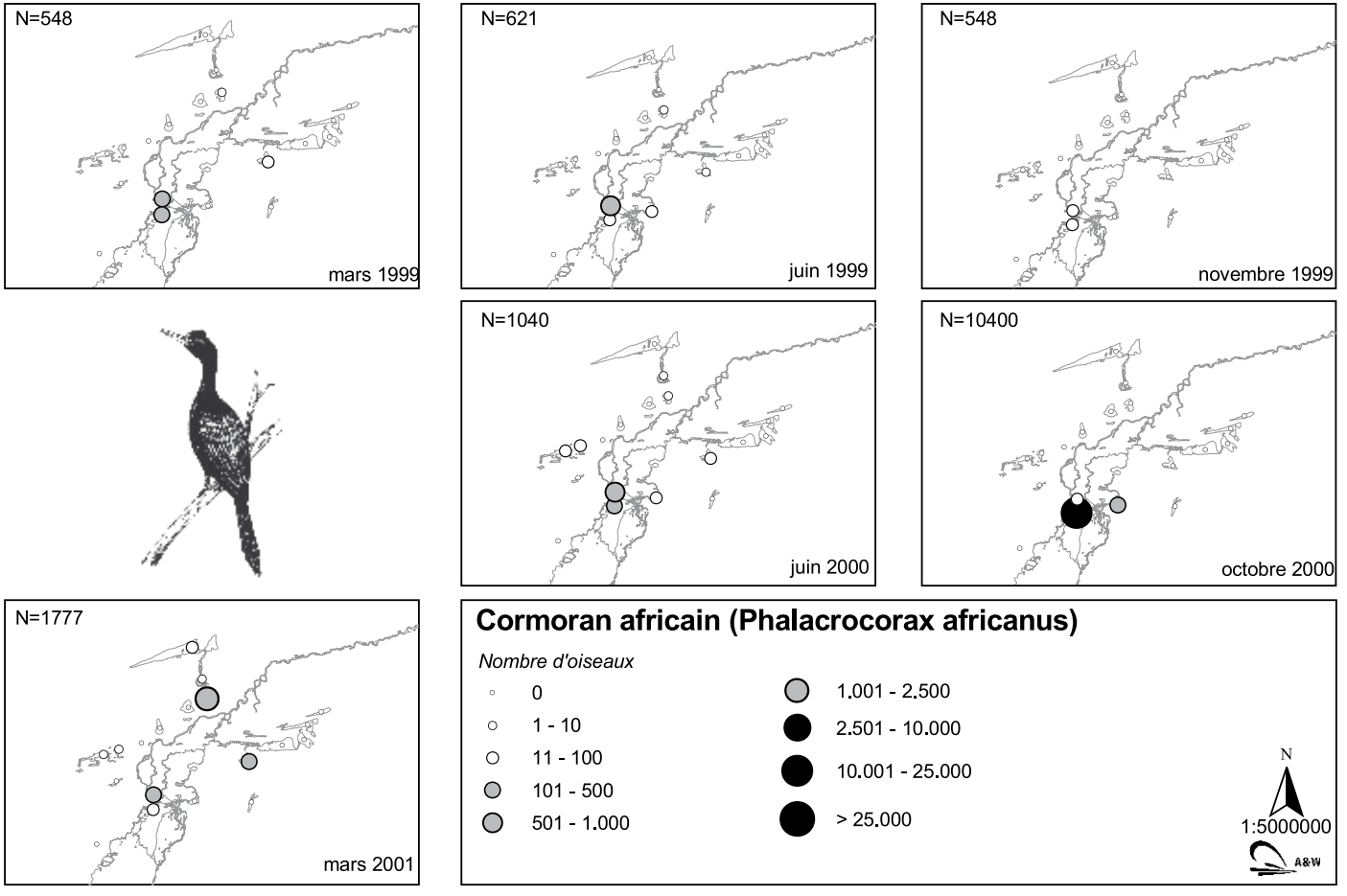


Figure 5.5 Distribution du Cormoran africain *Phalacrocorax africanus* dans le DIN, en mars, juin et octobre/novembre 1999-2001. A noter l'effectif relativement grand en octobre 2000, lorsque les cormorans exploitaient la plaine inondée aux environs de Walado Campement – Banadji, en période de crue.

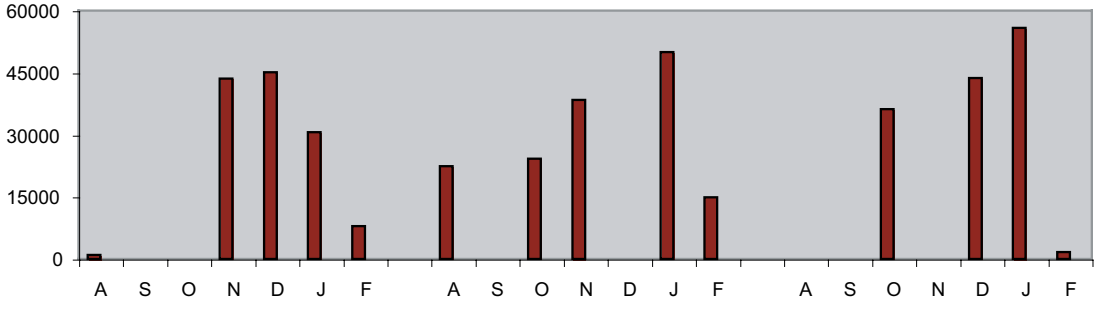
matiques, réduisant leur séjour dans le Delta et se déplaçant dans d'autres zones humides sahéliennes.

Les populations peuvent avoir été rétablies présentement après les pertes des années de sécheresse. Durant les années 1990, les effectifs maximaux étaient de l'ordre de 600 à 700 (1992, 1994) et jusqu'à 1.200 durant les récentes années avec un maximum de 4.300 oiseaux d'eau en 2000 après une bonne crue. La question par rapport à leurs statuts de reproduction n'a pas été répondue jusqu'à présent. Les investigations dans les années 1980 par J. Skinner (août; comm. pers. S. Konta) et en août 1999 par WI ne donnaient pas d'évidence claire en rapport avec leur reproduction dans les montagnes Dogon à l'est du Delta, mais au moins l'espèce a été vue par Skinner et Konta sur ces lieux (mais pas en 1999). Aujourd'hui, il ne doit pas être exclu que les oiseaux recensés au Mali proviennent d'autres parties d'Afrique de l'Ouest (cf. Fishpool & Evans 2001): le Banc d'Arguin en Mauritanie, le Delta du Sénégal ou du Nigeria et Cameroun.

Le **Cormoran africain** *Phalacrocorax africanus* et **l'Anhinga d'Afrique** *Anhinga rufa* pourraient avoir des cycles de distribution similaires dans le Delta, bien que les cormorans soient de loin les plus nombreux comparés aux anhingas. Les récentes améliorations (depuis 1994) de la performance des crues semblent avoir un effet positif sur leur distribution dans le Delta (van der Kamp *et al.* 2001). Figure 5.5 montre la distribution relative des cormorans dans le Delta, à trois moments de l'année: mars, juin et octobre/novembre. Le dernier moment correspond à leur période de reproduction (août–janvier), pendant laquelle ils sont extrêmement concentrés. Leurs nombres réels ont été très supérieurs aux résultats aériens et mensuels (voir ci-dessous). Aujourd'hui il n'y a qu'une seule importante colonie nicheuse dans les forêts bordant le Walado-Debo (Dentaka). La dégradation ou même la destruction des autres forêts et les dérangements humains dans une autre forêt bien préservée/restaurée sur les bords du Lac Debo (Akkagoun) ont conduit à cette impressionnante concentration, rendant cette espèce potentiellement vulnérable (chapitre 7).

Les recensements crépusculaires des Cormorans africains vers la fin de la période de reproduction donnaient 41.000–55.000 oiseaux avec une estimation totale d'environ 60.000 (figure 5.6). Lors des recensements mensuels dans la zone Debo-Korientzé nous avons, dans la plupart des cas, pu effectuer des comptages crépusculaires autour de la forêt de Dentaka révélant leur exploitation spatio-temporelle du Delta environnant. Les Cormorans africains ont été observés en train de se nourrir en nombre substantiel (5.000–10.000) dans les plaines de Séri en

Figure 5.6 Evolution de la population du Cormoran africain *Phalacrocorax africanus* dans le DIN. Basée sur les effectifs maximaux recensés en octobre-février 1998-2001, autour de la forêt de Dentaka hébergeant la quasi-totalité des cormorans nicheurs du Delta.



janvier. Ces oiseaux sont supposés provenir du Walado, leur lieu de reproduction, mais n'y dormaient pas, bien qu'ils se dirigèrent est-nord-est au crépuscule. Séri est au delà des distances d'alimentation de l'espèce estimées à quelques 30-40 km. Les recensements des dortoirs dans le Delta méridional en 1998-2001 révélaient de petits effectifs: Pora (novembre) < 1.000, Serendou (janvier) 2.000 à 3.000, Koumbé-Niasso (novembre) < 1.000, Mopti (juin) 600. Cependant, en novembre 2002 les effectifs (non-nicheurs) furent sensiblement plus élevés à Pora et Koumbé Niasso: > 10.000 oiseaux venaient dormir dans chacune de ces forêts, suggérant une courte saison de reproduction à Dentaka, liée à la faible crue de cette année (v. chapitre 7).

Evidemment les Anhingas d'Afrique étaient plus répandues durant les derniers cycles des crues mentionnées (2000–2001) et leur population a augmenté durant les années du projet (1998–2001, figure 5.7). Les recensements de janvier–février sur le dortoir de Walado (site de reproduction également) aboutissait aux maximaux suivants: 1998 - 130, 1999 - 179, 2000 - 433, 2001- 641.

En dehors de la période de reproduction les deux espèces disparaissent. En fin de décrue les cormorans

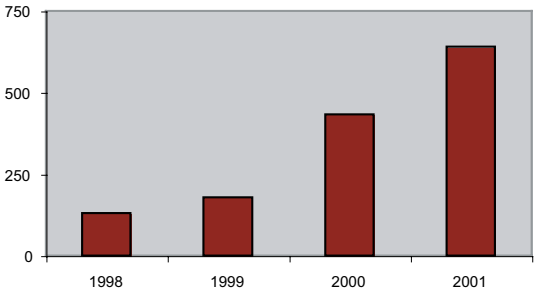


Figure 5.7 Evolution de la population de l'Anhinga d'Afrique *Anhinga rufa* basée sur comptages matinaux d'oiseaux se dirigeant vers leurs zones d'alimentation. Période janvier-février 1998-2001.

du complexe Debo se déplacent vers un dortoir dans la forêt inondée à la sortie-ouest du Lac Debo (Akkagoun), d'où ils exploitent non seulement les Debos mais aussi les zones en aval. A l'étiage la quasi-totalité des oiseaux a disparu; quelques centaines peuvent continuer à venir au dortoir de Walado, dans une forêt totalement exondée et sèche mais offrant une sécurité dans sa partie la plus dense. Ils sont à peine observés au cours des recensements aériens (<5% de l'effectif pour les cormorans, jusqu'environ de 10% pour les anhingas) dans les lacs périphériques du Nord, ni enregistrés en nombre le long du fleuve ou dans les mares restantes dans le Delta. Davantage de recensements détaillés dans les mares asséchées du Delta et à l'extérieur des zones humides du delta, y compris le fleuve Niger où ils peuvent suivre la décrue, sont attendues révéler une vue d'ensemble plus correcte sur les deux espèces et leur distribution pendant la phase non-reproductrice de leur cycle annuel.

Ardeidae – Hérons, Aigrettes
Threskiornithidae – Ibis falcinelle, Ibis sacré et Spatule d'Afrique

L'exploitation du DIN par les *Ardeidae* afrotropicaux reste ici hors considération; les 'hérons blancs', parmi lesquels le **Héron gardeboeuf** *Bubulcus ibis*, le plus abondant des *Ardeidae* présents, sont plus particulièrement traités dans le chapitre 7.

Au moins deux hérons paléarctiques, le **Héron cendré** *Ardea cinerea* et le **Héron pourpré** *Ardea purpurea* sont des visiteurs habituels du Delta, le premier étant plus nombreux et moins lié aux habitats marécageux que le dernier. Les Hérons cendrés sont communs (centaines) dans les abords des lacs du Nord, même en octobre-novembre, alors que les Hérons pourprés se rencontrent fréquemment dans les zones marécageuses à végétation dans le sud du Delta (*cf.* van der Kamp *et al.* 2001). Les deux espèces apparaissent, à la même période, en bon nombre dans les zones du

Delta entre Mopti et Diafarabé (DIN méridional) d'où ils partent graduellement vers le nord traversant le Delta, avec des concentrations substantielles enregistrées dans la Plaine de Séri (Héron cendré >5.000, Héron pourpré >1.000) et plus au nord-est dans la zone du Diaka, pour se retrouver dans la zone du Debo où les Hérons pourprés peuvent être plus nombreux que les Hérons cendrés comme en 2000 (*cf.* tableau 5.2). Dans les années de grandes crues, les Hérons pourprés peuvent être habituels même plus en aval du Debo. En février 1995, quelques 400 oiseaux ont été comptés le long des défluents secondaires de la rive droite du Niger: Koli-Koli, Mayo-Doio, Tomi et Bara-Issa (van der Kamp 1995). Les effectifs maximaux enregistrés dans le Debo durant 1998–2001 sont 5.700 Hérons cendrés et 4.200 Hérons pourprés, montrant non seulement une fois de plus l'importance capitale de cette zone particulière à l'intérieur du Delta, mais aussi sur le plan international. Les recensements aériens de l'ONCFS en janvier exécutés pendant la même période donnaient 8.000 Hérons cendrés et 1.800 Hérons pourprés pour le Delta entier; le pourpré montre ici sa visibilité restreinte lors de comptages aériens, par son comportement discret dans la végétation aquatique et sa présence dispersée à ce stade de décrue.

D'autres hérons comme le **Crabier chevelu** *Ardeola ralloides* et le **Bihoreau gris** *Nycticorax nycticorax*, tous deux supposés être des espèces à populations afrotropicales et paléarctiques (*cf.* Appendice I avec des reprises européennes), sont aussi communs ou même abondants. Les crabiers se nourrissent dans les zones d'eaux peu profondes jusqu'à ce qu'elles soient pratiquement sèches, en prenant sans doute des petits poissons, et des grenouilles. La Plaine de Séri pourrait abriter plus de 10.000 crabiers (janvier 2000, comptage par pirogue) alors que les recensements du bas Diaka révélaient jusque là quelques 5.000 oiseaux dans quelques mares taries sur un km^2. De plus les espèces apparaissent largement répandues (jusqu'en avril) dans les petites mares au sud du Delta, et aussi quelques centaines dans le nord (Lac Horo). Une estimation totale prévisionnelle pour le DIN serait de 20.000–30.000 oiseaux. La reproduction en 1999-2001 a été confirmée au moins dans trois forêts inondables (Pora, Dentaka et Lac Debo) mais la population reproductrice ne semble pas refléter cette estimation totale. La grande majorité des crabiers du Delta doit constituer des oiseaux paléarctiques. Parmi les *Ardeidae* partant du Debo, seulement quelques petits groupes de Hérons crabiers ont été vus se dirigeant vers nord–nord-est au crépuscule. Il n'est pas exclu que la plupart des oiseaux fassent leur départ la nuit ou bien jusque là nous ayons manqué les meilleurs jours de leurs départs migratoires pendant le printemps.

Les Bihoreaux gris ont été notés par milliers sur les dortoirs dans le sud du Delta en novembre (Pora 4.000-8.000, Koumbé Niasso: > 2.000 ind.). Dans cette période seulement 10 à quelques centaines d'oiseaux ont été recensés dans la forêt inondée de Dentaka (Walado Debo), au centre du Delta. Malheureusement, nous n'avons pas de données de recensement de la zone de Pora entre décembre et mars, mais ses environs sont asséchés à un moment ou des milliers d'oiseaux ont été vus dans le Debo. Les recensements aériens en mars et juin ne révélaient pas de hérons dans les forêts de Pora. Comme les Hérons pourprés et cendrés, cette espèce aussi se déplace vers le nord à travers le Delta, étant donné que sur leur chemin au Walado très peu d'oiseaux ont été recensés dans la Plaine de Séri, probablement par manque de dortoirs appropriés. Apparemment les oiseaux de Koumbé Niasso sur le bord sud de la Plaine de Séri exploitent des zones différentes: ouest, sud et/ou nord-est de la forêt inondable. Des recensements plus détaillés sur ces lieux sont nécessaires.

Une fois arrivé à Walado Debo comme dernier lieu de stationnement avant le début de la migration (dans les lacs du Nord des oiseaux sont observés incidentellement) ils doivent faire face à la contrainte d'être installés sur une forêt exondée (à partir de février-mars) avec des menaces humaines de persé-

cution. D'où -en avril- les oiseaux volent aux abords des eaux du Walado pour faire face aux problèmes de stress de chaleur (températures > 40°C) en attendant ici des heures. En avril 2001 nous avons observé un nombre exceptionnellement élevé de 4.600 bihoreaux sur la rive sud du Walado Debo, dans une lame d'eau ouverte, à 500-1000 m de la forêt/dortoir. Deux groupes mélangés (nombre total 380 oiseaux) à l'intérieur de cette concentration donnaient 52,6% adultes, 37,1% oiseaux (2^{me}-)3^{me} année et 10,3% oiseaux ($1^{ère}$)-2^{me} année. Il n'est pas clair si les oiseaux étaient paléarctiques ou afrotropicaux. Dans le premier cas, ils devraient être très en retard pour leur départ, comme la plupart des oiseaux reproducteurs sont de retour en Europe vers la mi-avril (Cramp & Simmons 1977). Bien que les totaux réels sont difficiles à établir pour cette espèce en raison de leur départ partiel pendant la nuit, les effectifs maximaux recensés autour de la forêt inondable du Walado totalisent 6.500 oiseaux; une estimation préliminaire de 8.000 – 10.000 oiseaux pour le DIN semble être réaliste pendant les années de bonnes crues (cf. chapitre 7).

L'Ibis falcinelle *Plegadis falcinellus* est de loin l'espèce la plus couramment rencontrée parmi les *Threskiornithidae*. Les lieux de cantonnement en octobre sont peu connus; durant les survols l'espèce se trouvait notamment dans les lacs périphériques de la rive gauche. Des observations dans le sud du Delta -novembre 2000- suggèrent que l'espèce y est déjà présente par quelques milliers (Pora: 3.400). Cela impliquerait qu'une partie des ibis se cantonne encore au delà des limites du Delta. Toutefois, peu après le passage du maximum de la crue l'espèce est signalée par plusieurs milliers dans le Plaine de Séri (3.000, décembre 1994) et autour de Sérendou-Kadial (5.570, décembre 1995), associées aux Barges à queue noire *Limosa limosa* et Combattants variés *Philomachus pugnax*. En quantifiant, en janvier 1999-2000, les mouvements crépusculaires autour de la forêt de Dentaka nous avons obtenu un maximum de l'ordre de 12-14.000 oiseaux, étant plus que le double des résultats aériens effectués par l'ONCFS (Girard & Thal 1999-2001).

Dans les années de sécheresse la quasi-totalité des Ibis falcinelles apparaissait dans le complexe Debo après avoir exploité les zones de décrue en amont. Ce système d'exploitation existe toujours en étant signalé qu'une partie substantielle des oiseaux ne vient plus dans les Debos depuis la reprise, en 1994, des crues plus performantes. Leurs zones de gagnage se situent plutôt à l'est et au sud de Walado, et dans la zone du Mayo Dembé - Mayo Ranéo, au niveau de Pira-Oréko.

En juin l'espèce est notée dans les lacs périphériques et dans le complexe Debo (figure 5.8). Les oiseaux sont absents dans les plaines en amont du complexe Debo (causée par leur état très aride), la répartition Debo-Korientzé-zone lacustre étant déterminée par l'état d'inondation et les ressources alimentaires disponibles. L'effectif de juin semble correspondre à la proportion immature/non-nicheuse de l'espèce. Dans les mois de juin Walado Debo a eu une apparence de plus en plus sèche depuis 1999, liée à la particularité hydrologique du complexe Debo: dans la phase des eaux étiageuses la baisse d'eau de Walado Debo continue à un niveau stable ou même montant du Lac Debo (*cf.* van der Kamp *et al.* 2001). Cela peut favoriser l'accès à une importante ressource alimentaire: la forte densité en moules (mollusques) affaiblies de plus grande taille, dont les falcinelles ne consomment que la chaire. En juin 2001 la superficie inondée de Walado était telle que nous avons pu traverser la partie asséchée du lac en voiture (devant l'embouchure du Diaka); toutefois le nombre de falcinelles y présent au bord du rélicat du lac fut le plus élevé des années 1999-2001 en représentant probablement la quasi-totalité des oiseaux non-nicheurs. En juin 2000 plus d'un tiers des oiseaux était noté dans le complexe Debo et presque 60% dans les lacs du nord, où fut noté l'effectif quasi-total en octobre.

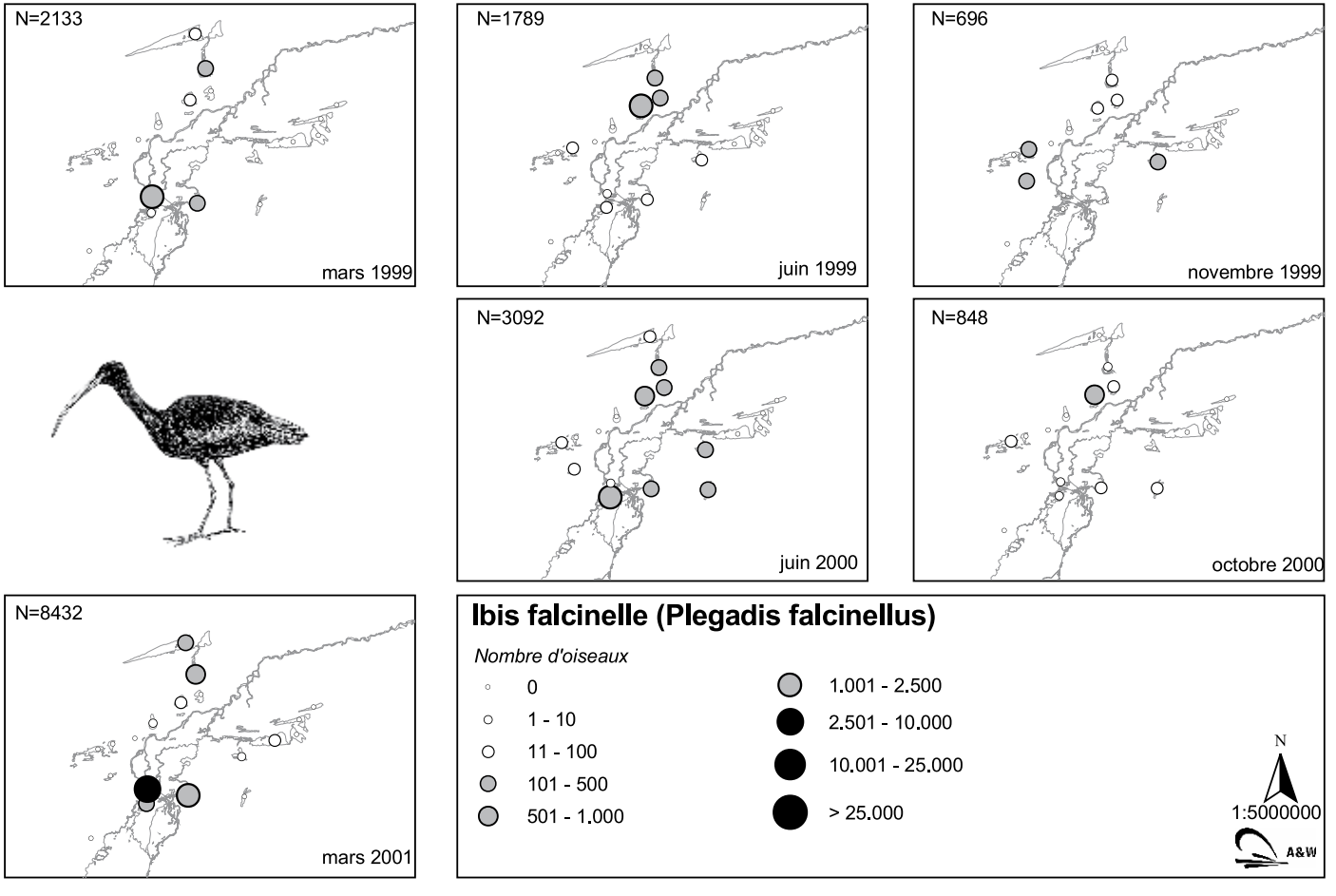


Figure 5.8 Distribution de l'Ibis falcinelle *Plegadis falcinellus* dans le DIN, en mars, juin et octobre/novembre 1999-2001.

Les autres *Theskiornithidae*, **l'Ibis sacré** *Threskiornis aethiopica* et la **Spatule d'Afrique** *Platalea alba*, sont actuellement présents en effectifs évoluant de façon positive (figure 5.9). Il s'agit néanmoins d'espèces très vulnérables par la taille modeste de leurs populations, et d'autant plus qu'ils n'ont qu'un seul site de nidification dans le DIN. Les deux espèces 'disparaissent' en grande partie, étant peu apparentes lors de leur période de reproduction, et peu signalées en dehors du complexe Debo (Ibis sacré juin 2000: 30 Faguibine, mars 2001: 100 Korarou; Spatule d'Afrique, mars 2001: 60 Plaine de Séri). La meilleure période de suivi comprendrait les mois d'avril à juin, lors des eaux étiageuses. Bien que les espèces nichent dans la forêt de Dentaka leur aire de provenance reste à préciser; les effectifs nicheurs pour le DIN ont été déduits des résultats des recensements mensuels sans qu'il soit sûr si les spatules et ibis sont tous originaires de cette colonie. Ce problème se pose également au sujet du Héron garde-bœuf dont la reproduction n'a pas seulement lieu dans le DIN mais aussi dans d'autres endroits humides et arides (chapitre 7).

Anatidae – Oies et Canards

Répartition à travers les saisons

En octobre-novembre il est question d'une inondation maximale en amont du Lac Debo sans que les lacs périphériques du nord ne soient déjà alimentés par la crue. La plupart des **Sarcelles d'été** *Anas querquedula* venant d'arriver de la zone paléarctique semblent se cantonner ailleurs dans le Sahel durant cette période (cf. Scott & Rose 1996), tout comme les **Dendrocygnes veufs** *Dendrocygna viduata* et les **Oies de Gambie** *Plectropterus gambensis* qui sont alors en phase de reproduction. Au cas d'une grande crue les oiseaux semblent établir leurs premières zones de gagnage dans le nord mais, de façon générale, les sites-noyaux initiaux des *Anatidae* dans le Delta marécageux sont actuellement la Plaine de Séri et Lac Télé, suivi par la basse plaine aux alentours de Dogo, Saré Dina et Banguita (à l'ouest de Walado Debo), et par la zone lacustre du DIN au nord de Debo. Les recensements des oiseaux d'eau en janvier exécutés dans le DIN par ONCFS (Girard & Thal 1999-2001) montrent d'une part des effectifs maximaux, et d'autre

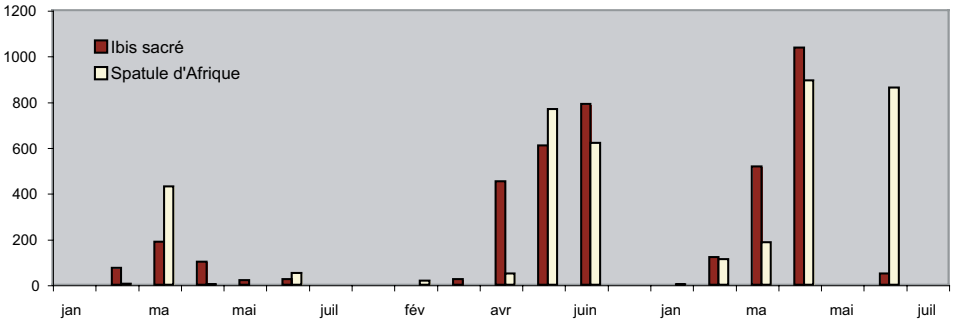


Figure 5.9. Evolution des populations de la Spatule d'Afrique *Platalea alba* et de l'Ibis sacré *Threskiornis aethiopica* dans le complexe Debo, 1999-2001.

part une présence proportionnellement réduite dans la zone des lacs périphériques et dans la Plaine de Séri. Les effectifs des canards sont très élevés dans le DIN en ce moment-là, étant abondants en plusieurs endroits.

Le mois de mars fournit l'image 'inverse' du Delta en octobre: les lacs périphériques sont (encore) bien remplis tandis que le reste du DIN est déjà en état de sécheresse avancé. La quasi-totalité des sarcelles et **Canards pilets** *Anas acuta* est déjà partie pour les aires de reproduction. Les Dendrocygnes veufs restent dans les lacs du nord en étant remarqué que leur nombre total dans le DIN a fortement diminué depuis janvier, sans que cela ne se sois trop senti dans les lacs périphériques d'ailleurs. En juin les Dendrocygnes veufs se trouvent dans le nord du Delta et les lacs périphériques en étant déjà beaucoup plus dispersées que les Oies de Gambie dont les effectifs maximaux sont atteints dans ce mois. Les Dendrocygnes veufs ont leurs principaux quartiers dans les lacs périphériques. L'espèce se cantonne souvent dans les chaumières (cultures récoltées) inondées de sorgho et de mil assurant leur sécurité et offrant une ressource alimentaire potentielle en forme de grains tombés.

Les années 1990: fin de sécheresse, début de crues plus performantes

Cependant, la situation du début des années 1990 a vraisemblablement été dramatique pour les canards paléarctiques: des effectifs de 150.000 Canards pilets et plus d'un quart de million de Sarcelles d'été étaient rassemblés dans les lacs Debo *sensu stricto*, où ils ont été observés (1992) quittant vers le sud pour les zones de gagnage en plein après-midi, au lieu de leur départ habituel au crépuscule ou après que l'obscurité s'installe. Cela met l'accent sur le rôle crucial du complexe Debo, particulièrement en périodes de sévères sécheresses (situations d'*éco-stress*). Une série de faibles crues a causé l'assèchement quasi-total des lacs du nord; ainsi les *Anatidae* n'avaient plus d'autres places pour aller à l'intérieur du DIN pendant la période de très faibles crues au début des années 1990. Roux & Jarry (1984) suggèrent que dans une situation d'extrême sécheresse (1984), les sarcelles se déplaçaient vers le Bassin du Lac Tchad où ils ont comptés des effectifs élevés jamais vus avant. D'autres espèces d'*Anatidae* étaient également rassemblés en nombres exceptionnels (van der Kamp & Zwarts 1992, van der Kamp 1994): >19.000 **Dendrocygnes fauves** *Dendrocygna bicolor* (février, 1994), >9.000 **Canards à bosse** *Sarkidiornis melanotos* (décembre, 1993). Ces nombres ne sont jamais revenus dans cette zone depuis que la forte

crue de 1994 a mis fin à l'ère de décennies de sécheresse. Les sarcelles sont toujours présentes en nombres mais se retrouvent dans les banlieues-ouest de la plaine d'inondation de Walado. Les pilets ont pratiquement disparu du complexe Debo, en s'étant réinstallés ailleurs dans le Delta, notamment dans le nord (cf. Scott & Rose 1996).

Les années récentes (depuis 1994) ont apporté des crues plus substantielles. Certaines espèces comme le **Fuligule nyroca** *Aythya nyroca* ont été vu aujourd'hui en plus grands effectifs qu'avant: Girard & Thal (2000, 2001) font mention de 12-13.000 individus dans la zone comprise entre les lacs Tagadji et Télé (rive gauche).

Effectifs des Oies de Gambie

La principale zone de répartition des Oies de Gambie semble être la partie centrale du Delta, notamment Walado Debo et Lac Debo. L'espèce semble peu sensible à l'état du complexe dont la partie Walado hébergeait la majorité des oiseaux indépendamment de son état d'assèchement (mais pas totalement sec). La présence proportionnelle dans les Debos dépend probablement de la capacité de charge du complexe et ses proches alentours. Tableau 5.6 montre, pour les années 1999-2001, leurs effectifs notés pour le DIN lors des comptages aériens de l'ONCFS en janvier, et ceux du mois de juin pour le DIN (juin 2001 manquant) et le complexe Debo, établis par WI. Cependant cette majorité fut un peu plus maigre en 2000 suite à la forte croissance démographique qui semble liée à la bonne performance de la crue 1999-2000.

***Rallidae* – Râles, marouettes, gallinules, talèves, poules d'eau**
***Jacanidae* – Jacana à poitrine dorée, Jacana nain**

Espèces discrètes et indicatrices d'habitats marécageux, les *Rallidae* ont été peu signalées, le **Talève sultane** *Porphyrio porphyrio* faisant une exception par sa grande taille et par le fait que l'espèce se montre ouvertement à mesure que la décrue progresse. Même lors des survols le Talève sultane se fait remarquer sans que l'on sache d'ailleurs (moins que chez les autres espèces dénombrées), de quelle proportion sur le total présent il s'agit approximativement. Son suivi standardisé permettra néanmoins de signaler l'évolution relative de la population de cette espèce discrète. Un inventaire plus approfondi des sultanes et des *Rallidae* en général, devra éclaircir les statuts des différentes espèces de cette famille.

Au cours de la décrue, à partir de janvier-février, les sultanes apparaissent avec leurs jeunes sur les bourgoutières du Walado. Ici les juvéniles, déjà capables de voler, se baladent avec les adultes. En février 2000 furent établis, pour la première fois, quatre cas de reproduction dans le Lac Debo: deux couples avec des poussins déjà plumés, et deux poussins de différentes tailles, au stade-duvet, qui se promenaient à découvert sur un vaste banc de sable, à quelques centaines de mètres de la végétation. En juin, le moment le plus sec du cycle de crue, les oiseaux se déplacent pour quelque temps vers Lac Debo, pour ensuite -juillet- rejoindre Walado à l'arrivée de la crue. Dans lesdits mois ils se nourrissent de jeunes pousses d'herbe. Il n'est pas clair où l'espèce se trouve durant les hautes

Tableau 5.6. Effectifs des Oies de Gambie *Plectropterus gambensis* en janvier (Girard & Thal 1999-2001) et juin (ce rapport), dans le DIN et dans le complexe Debo. Les nombres de juin sont suivis par les ratios juin/janvier. Crue-max = cote maximal (cm) sur l'échelle à Akka, Lac Debo, en fin de l'année précédente!

An	Crue-max	DIN - janvier	DIN - juin		Debo - juin	
1999	486	2.451	6.797	2,8	5.587	2,3
2000	511	5.760	13.517	2,3	9.585	1,7
2001	465	3.220	?	?	7.844	2,4

eaux; nos observations indiquent leur présence en septembre et février dans les mares appropriées du Delta (Sondou par exemple) d'où ils se concentrent dans les zones des dernières nappes d'eau.

Le **Talève d'Allen** *Porphyrio alleni* et la **Gallinule africaine** *Gallinula angulata*, tous les deux signalés avec des juvéniles capables de vol, ont été notés irrégulièrement dans le Delta et, comme toutes les espèces de *Rallidae* et *Jacanidae*, le plus fréquemment au cours de la décrue et de l'étiage. La Gallinule africaine fut relativement nombreuse dans les Debos en juin-juillet 2000. La **Poule d'eau** *Gallinula chloropus* est signalée chaque année dans et aux environs immédiats des forêts inondées (y compris les ensembles de *Ziziphus mauritiana* sur le Grand Banc) du complexe Debo, lors des hautes eaux. Adultes et juvéniles sont alors notés, parfois par plusieurs dizaines d'oiseaux, sans évidence de reproduction; il pourrait s'agir ici d'oiseaux paléarctiques et/ou afrotropicaux.

A signaler également l'absence totale d'observations de la **Râle à bec jaune** *Amaurornis flavirostra* dans le DIN. L'espèce semble liée aux habitats d'eau (relativement) stagnante telles que les mares en dehors du DIN, dans le Delta Mort et sur le Niger en amont du barrage de Markala. L'absence ou faible présence de certaines espèces de plantes aquatiques dans le DIN (Canne de jonc *Typha australis*, Jacinthe d'eau *Eichhornia crassipes*, Salade d'eau *Pistia stratiotes*), pourrait peut-être déterminer son apparition. Le **Jacana à poitrine dorée** *Actophilornis africana* est une espèce omniprésente dans le Delta qui se concentre, comme les sultanes, au retrait des eaux dans les bas-fonds du Delta où des milliers peuvent être notés (complexe Debo, juillet 2000: >4.000) sans qu'elle soit absente ailleurs dans les petits points d'eau.
Le **Jacana nain** *Microparra capensis* est une espèce peu commune mais assez répandue, signalée dans plusieurs endroits dans le Delta méridional mais pas au nord de la zone Debo-Korientzé. Rien n'est connu au sujet des mouvements des *Rallidae* et *Jacanidae* dans le DIN.

Charadriidae, Scolopacidae – Limicoles

Les limicoles du DIN constituent une quarantaine d'espèces et un total très grossier et provisoire de 500.000 – 1.000.000 oiseaux. Bien qu'il existe la possibilité qu'une partie des limicoles soit de passage dans le DIN (*i.e.* des groupes ou individus épuisés), il semble plus plausible que ces oiseaux y passent toute la période comprise entre arrivée et départ. Faute de situations alimentaires prévisibles au bon moment prémigratoire ce sont notamment les limicoles piscivores et molluscivores venant d'autres zones telles que la côte atlantique qui auront du mal à programmer le Delta dans leur système de migration. En plus, à moins qu'ils arrivent à s'engraisser suffisamment, les limicoles migrateurs de la côte atlantique seront capables de traverser le Sahara en une seule étape (Zwarts *et al.* 1990). Les limicoles les plus abondants du Delta sont le Combattant varié *Philomachus pugnax*, la Barge à queue noire *Limosa limosa*, le Bécasseau minute *Calidris minuta*, le Pluvier pâtre *Charadrius pecuarius*, le Pluvier grand-gravelot *Charadrius hiaticula* et le Bécasseau cocorli *Calidris ferruginea*. Le Chevalier sylvain *Tringa glareola*, sans doute très commun mais assez discret, sera quantifié dans les années à venir, dans une approche de comptage plus appropriée.

Les **Barges à queue noire** sont particulièrement présentes durant la période décembre-mars, avec des grandes concentrations durant la décrue dans le complexe Debo. La quasi-absence dans le DIN, en juin, est remarquable (figure 5.10). En vue de la population présente dans le DIN entre les saisons de reproduction en Eurasie, l'effectif non-nicheur (classe deuxième année) d'une population stable devrait être de l'ordre de 6.000 oiseaux (*c.* 15%), dont une partie pourrait traverser le Sahara sans pour autant regagner les aires de nidification (Beintema & Drost 1986). Ce genre d'effectif n'a pas été retrouvé lors des survols de juin. En avril 2001 cependant, un mois après les derniers départs des oiseaux reproducteurs, quelque 3.000 barges ont été comptées

dans la zone Debo-Korientzé. En octobre aussi, l'espèce n'est signalée que sporadiquement (ou même pas, comme en novembre 1999) dans les zones de suivi aérien, mais les premiers mouvements crépusculaires (centaines) et rassemblements (quelques milliers) ont été observés dans la partie-amont du Delta (Kakagnan, Ngomi, Koumbé Niasso).

Le complexe Debo semble être le site final où les barges se préparent au départ pour l'Europe ou plus loin encore. A ce moment-là les lacs du nord hébergent des effectifs très modestes (max. 2.200 oiseaux, janvier et mars). Les grands totaux de janvier/février 1999-2001 (et antérieurement, *cf.* Altenburg *et al.* 1986) sont toutefois plus élevés -40.000 ou plus- que ceux du complexe Debo -25.000- seul, ce qui suggère encore une autre zone de départ. Lac Korientzé a servi en tant que tel (1999: 12.000), et il n'est pas exclu que le nord du Delta héberge un effectif non-établi jusqu'à présent, durant le mois de février.

Le **Combattant varié** est, dans les résultats de comptage, l'espèce la plus nombreuse dans le DIN. Bien que les populations européennes aient décliné durant les récentes décennies (Zöckler 2002) les résultats des comptages aériens effectués entre 1972 et 2001 (Trolliet & Girard 2001, van der Kamp *et al.* 2001) appuyent toujours son statut de limicole abondant dans le DIN. La population hivernale en Afrique de l'Ouest est actuellement estimée à un million d'oiseaux provenant d'Europe et de Sibérie occidentale (Trolliet & Girard 2001); leurs principaux quartiers d'hiver se situent dans les grandes zones inondables du Sahel, dont le DIN. Le plus grand nombre compté dans le DIN durant les recensements aériens de janvier en 1999–2001 a été 190.000 oiseaux (Girard & Thal 2001)

Quand les bancs de sable et autres hauts-fonds commencent à émerger dans les Debo's (fin décembre, janvier), les combattants viennent y dormir à cette phase initiale de décrue (les Barges à queue noire le font aussi), pour ensuite se mettre à l'exploitation du complexe comme zone de nourriture (van der Kamp & Zwarts 1992). Les nombres maximaux varient à travers les années (25.000-45.000) mais une concentration exceptionnelle de plus de 70.000 oiseaux a été établie pendant les années de sécheresse. Un effet similaire a été vu en février-mars 2001 avec une crue d'environ 70 cm au dessus de la moyenne des années de sécheresse 1980-1993, lorsqu'une chute précoce et inhabituelle du niveau de la crue faisait apparaître plus de 48.000 combattants dans le complexe Debo.

En mars, les principaux sites prémigratoires des combattants sont le Lac Debo et la Plaine de Séri, avec des nombres allant de 10.000 à 50.000, suivis par les lacs de la rive gauche avec plusieurs milliers d'oiseaux se préparant pour leur départ vers les zones de reproduction (figure 5.11). Ils se concentrent également aux environs de Mopti; des groupes de > 2.500 oiseaux y ont été vus en fin février ou même en mars, dans les zones humides restantes. Les combattants sont pratiquement absents du DIN en juin; les quelques oiseaux observés aux Debos étaient souvent blessés suite aux contacts avec les lignes d'hameçons.

Le **Chevalier arlequin** *Tringa erythropus* figure parmi les espèces *Tringa* relativement communes, mais son comportement est assez discret en dehors de la saison de reproduction; l'espèce est peu remarquée lors de sa migration ni dans les quartiers d'hiver. Lac Debo fait partie d'un nombre très limité de stations connues en Afrique de l'Ouest. Aujourd'hui les arlequins semblent être plus communs à l'intérieur du continent africain que sur ses côtes atlantiques, bien qu'au Ghana l'espèce soit nombreux dans certains estuaires (Dodman *et al.* 1998, Fishpool & Evans 2001, Dodman en prép.). Des effectifs considérables apparaissent au cours de la décrue, en groupes ramassés pouvant dépasser 2.000 oiseaux au niveaux d'eau de 175 à 75 cm (échelle à Akka), mais la majorité disparaît du Lac Debo comme elle

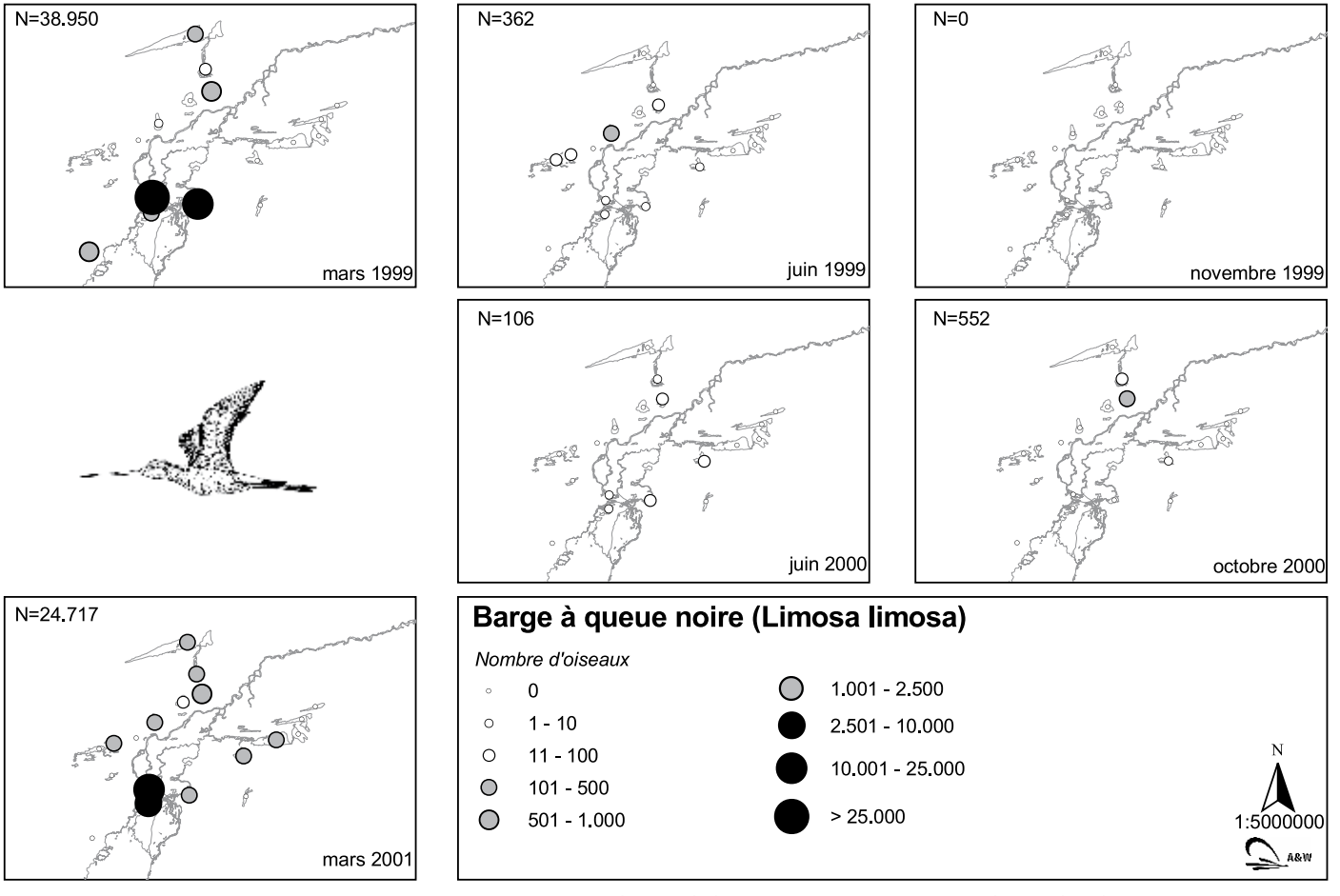


Figure 5.10. Distribution de la Barge à queue noire *Limosa limosa* dans le DIN, en mars, juin et octobre/novembre 1999-2001.

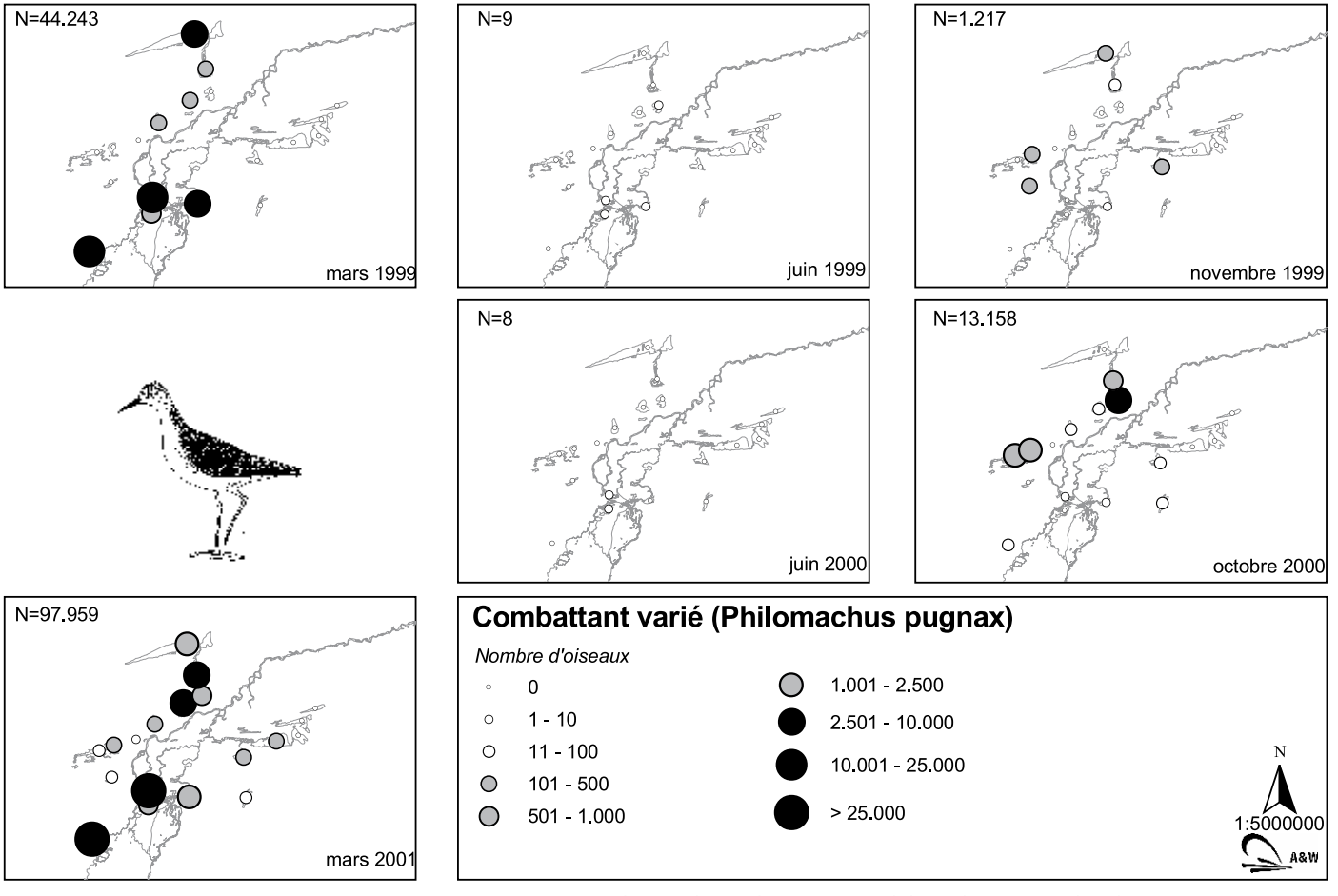


Figure 5.11 Distribution du Combattant varié *Philomachus pugnax* dans le DIN, en mars, juin et octobre/novembre 1999-2001.

Situation d'éco-stress

Dans la deuxième moitié de mars 1985, A. Beintema (cf. Altenburg *et al.* 1986) voyait> 10.000 combattants notamment dans les plaines sèches et même dans les campements, en supposant que leur nourriture consistait de graines de graminées et d'insectes. L'année 1984 a connu la plus faible crue du siècle dernier et le stock en mollusques appropriés a dû être épuisé à un moment très avancé dans le cycle de la crue. On peut conclure de ses observations et des poids obtenus lors d'une opération de baguage dans la Plaine de Séri qu'il a témoigné une famine chez les combattants femelles (figure 5.12): leurs poids -fin mars- furent même inférieurs aux poids de janvier, avant l'engraissement prémigratoire (van der Kamp 1989). Il est pratiquement exclu que ces oiseaux ont pu partir pour les aires de reproduction dans cette année, en ayant un impact substantiel pour leur population.

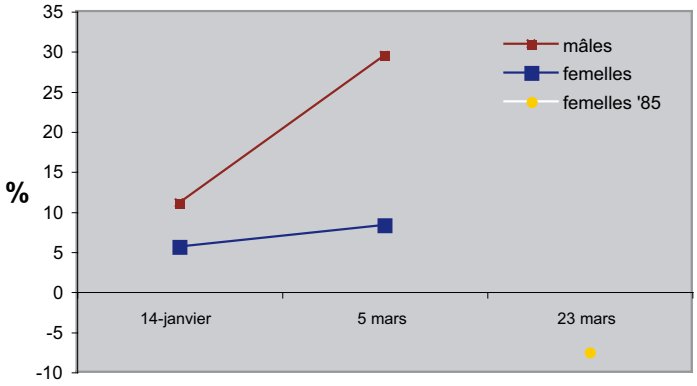


Figure 5.12 Evolution du poids des Combattants variés *Philomachus pugnax* (mâles et femelles) dans la période janvier-mars. Le poids des femelles en fin mars 1985 (marqué) se situe au-dessous du niveau des poids de janvier (pré- engraissement). Taille d'echantillon 23 mars 1985: 27 femelles, 14 janvier 1989: 12 mâles et 27 femelles, 5 mars 2001: 11 mâles et 5 femelles. Les pourcentages représentent les niveaux d'engraissement des oiseaux (cf. Zwarts *et al* 1990).

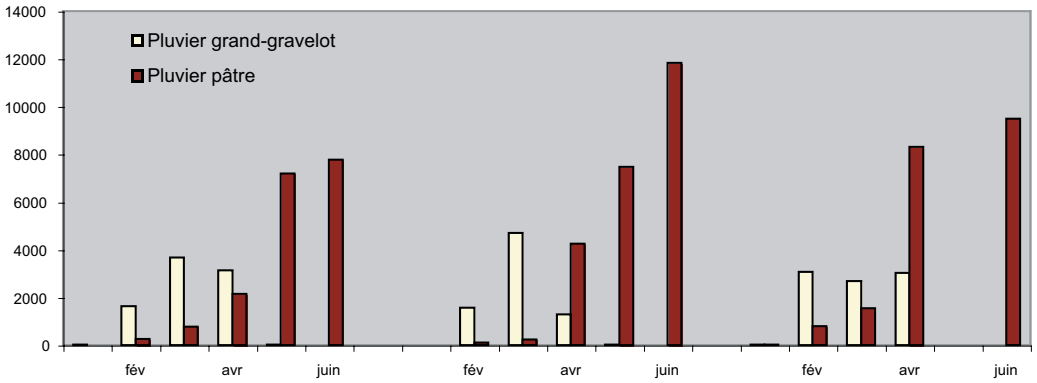


Figure 5.13 Evolution des populations du Pluvier pâtre *Charadrius pecuarius* et du Pluvier grand-gravelot *Charadrius hiaticula* dans le complexe Debo, jan-juin 1999-2001.

est venue: rapidement et discrètement. Les effectifs-pics (maximum 4431, février 1999) ne sont que brièvement présents, expliquant ainsi -au rythme de comptage *mensuel*- les divergences numériques constatées à travers les années.

Le **Pluvier pâtre** *Charadrius pecuarius* figure parmi les petits limicoles non-identifiables lors des survols. Cette espèce afrotropicale montre une impressionnante concentration dans le complexe Debo en juin (figure 5.13), après une constitution graduelle de ses effectifs à partir de janvier. Cela pourrait être aussi le cas dans les lacs du nord. Cet ordre de grandeur (jusqu'à 12.300 oiseaux dans la zone du Debo-Korientzé en juin 2000) n'a été établi nulle part en Afrique (Urban *et al.* 1986; DOEA 1991-1998; Dodman en prép.). En mai-juillet les pâtres sont très peu présents en amont du Lac Debo. Il pourrait s'agir ici de nidificateurs retardés, dont à Debo les derniers sont signalés en août, juste avant l'inondation totale de leurs habitats de reproduction. Les zones de provenance de cette espèce doivent faire l'objet d'avantage d'investigation, mais le rapport entre la performance de la crue et le taux de reproduction établi en 1999-2001 pourrait indiquer une zone de reproduction à l'intérieur des limites d'inondation du fleuve Niger. Le Pluvier pâtre pourrait constituer un bio-indicateur pour l'évaluation de la santé écologique et environnementale du DIN ou même pour une partie substantielle du Bassin du fleuve Niger.

En octobre/novembre le **Pluvier grand-gravelot** *Charadrius hiaticula* a été noté accidentellement au bord du Niger en amont du complexe Debo. Aux hautes eaux l'espèce est probablement très répandue dans le DIN, pour ensuite se rassembler au centre et autres sites appropriés du Delta. Les Pluviers pâtre et grand-gravelot (espèce afrotropicale et espèce migratrice paléarctique respectivement) semblent occuper la même niche écologique, le premier étant potentiellement plus capable de faire face aux chaleurs sahéliennes que le dernier (Kersten & Piersma 1987) et par conséquent capable de se nourrir dans les zones plus sèches ou dans ces zones durant des températures plus élevées. La figure 5.13 montre l'évolution intra-et interannuelle de leurs effecttifs dans le complexe Debo entre janvier et juin.

Deux espèces de bécasseau sont visiteurs communs ou même abondants du DIN: le **Bécasseau minute** *Calidris minuta* et le **Bécasseau cocorli** *Calidris ferruginea*. Des concentrations de 10.000 à 20.000 Bécasseaux

minutes ont été régulièrement vus dans les zones émergeantes au cours de la décrue. En février 1983, les Bécasseaux minutes ont été vus dans presque chaque mare et autres cuvettes le long du fleuve Niger entre Mopti et Gao (obs. pers. J. van der Kamp) bien qu'il s'agît de petits effectifs (1-20 oiseaux par mare/cuvette). Etant donné le nombre très élevé de petits plans d'eau à ce stade de décrue un effectif total de plusieurs dizaines de milliers de minutes se fait imaginer. Le Bécasseau minute peut figurer alors parmi les rares espèces de limicole (Chevalier sylvain!) capables de dépasser en nombre le Combattant varié, jusque là l'espèce la plus nombreuse -recensée- dans le DIN.

Les Bécasseaux cocorlis apparaîssent en nombre substantiel dans la zone du Debo pendant les basses eaux (maximum 3.750 oiseaux en 1998–2001), alors que les deux espèces de bécasseau ont été vues dans la partie haute du Delta en octobre-novembre. Le rôle du DIN comme zone de transit pour les bécasseaux qui passent l'hiver boréal le long des côtes atlantiques de l'Afrique est inconnu; il y a un manque de retrouvailles de bagues jusqu'à présent pour soutenir cette idée (Kone et al. 2001; appendice I). Cependant, il n'est pas exclu que, quand la saison sèche progresse, le DIN fonctionne comme lieu de rassemblement pour les bécasseaux présents dans le Sahel. Les effectifs non-nicheurs dénombrés en mai-juin 1999-2001 (jusque > 2.000 oiseaux) suggèrent des totaux considérables en janvier-mars.

Laridae – Goélands, Mouettes, Sternes, Guiffettes

Parmi ces espèces, le **Goéland brun** *Larus fuscus/graelsii* est le plus commun. L'effectif Debo peut dépasser trois cent sujets (340, rassemblement en fin de journée; début janvier 2001), mais au cours de janvier-février il s'agit plutôt de 100 à 200 oiseaux. Ailleurs dans le Delta les goélands se font peu remarquer (1-5 sujets/observation) sur le fleuve et pratiquement pas sur les défluents. En 2000 une quarantaine d'oiseaux étaient cantonnée dans le Lac Fati: observations aériennes de juin et octobre.

La **Sterne caspienne** *Sterna caspia* est une espèce assez commune dans le DIN, bien que les observations en dehors de la zone Debo-Korientzé soient de caractère incidentel. Les retrouvailles des bagues suggèrent qu'elles se font observer au début du Delta (Markala; Lamarche 1981) et au nord (Lac Faguibine; Staav 2001). Leur zone de concentration principale est Lac Debo où aujourd'hui (2000–2001) plus de 3.000 oiseaux sont vus au cours de la décrue (figure 5.14).

Les oiseaux présents au Mali (DIN) proviennent de la population reproductrice de la Baltique comme confirmé par 74% des bagues retrouvées; le Ghana vient en deuxième lieu, fournissant 13% de ces bagues (Staav 2001). Le complexe Debo est d'une importance primordiale pour cette population; Rose & Scott (1997) estiment la population européenne à 5-7.000 oiseaux et le maximum dans les Debos était de l'ordre de 3.000 dans un passé récent. Cependant la population Debo comprend également des oiseaux de la Mer Noire (Azov; Schewarewa 1962), confirmé par une retrouvaille rapportée dans les enquêtes menées par WI en 1999-2001 (Kone *et al.* 2001, appendice I). Il n'est pas exclu que les oiseaux venant de la côte équatoriale d'Afrique de l'Ouest utilisent le Debo comme zone de transit. Malheureusement, cette espèce est fréquemment et intentionnellement attrapée. Cette chasse a un effet non négligeable sur la taille de la population, surtout pendant les années de sécheresse lorsque le nombre capturé augmente.

Avant l'émergence des bancs de sable les oiseaux sont vus (dizaines/centaines ensemble) dans la zone longeant le Diarenndé et le Mayo Kakagnan, la zone du Diaka, le sud du Walado Debo et d'autres oiseaux ont été vus se déplaçant le long du Niger et du Mayo Dembé. L'espèce occupe le Debo dès que les premières berges et bancs de sable apparaissent (voir figure 6.1). Leur présence est aussi constatée dans les zones adjacentes du Delta. Les effectifs

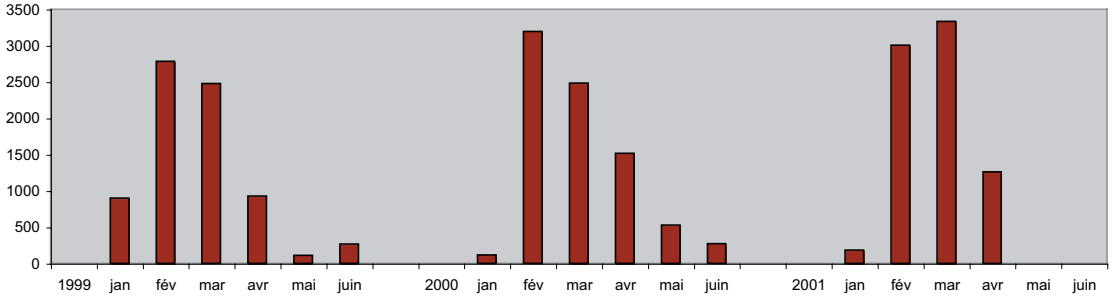


Fig. 5.14 Evolution des effectifs de la Sterne caspienne *Sterna caspia* dans le complexe Debo, 1999-2001.

maximaux dans les Debo's sont maintenus jusqu'en mars; les recensements en avril montrent une diminution. Les oiseaux ont tendance à se regrouper (jusqu'à 1.200 oiseaux dans un seul groupe) dans la partie est du lac jusqu'à la fin de leur séjour. Les départs pour la migration n'ont jamais été constatées et sont supposées prendre place après la tombée du soleil. Quelques centaines d'oiseaux de deuxième année restent dans le Delta. D'après nos observations ils continuent à solliciter et rester avec les parents jusqu'à leur départ. Même en juin, des sujets ont été signalés avec des cris de sollicitation (Lac Debo, 2001).

La **Sterne Hansel** *Gelochelidon nilotica* en Afrique subsaharienne comprend non seulement les migrateurs paléarctiques mais aussi les résidents reproducteurs. Cependant il n'y a jusqu'à présent pas de preuves pour son statut reproducteur au Mali. La Sterne hansel est connu comme une sterne moins piscivore que la Sterne caspienne et la Sterne naine. A mesure que l'eau baisse les hansels du Delta se concentrent de plus en plus dans le complexe Debo où peuvent dormir plus de 5.000 oiseaux (van der Kamp et Zwarts 1992). Des centaines y ont été vus au crépuscule, de retour des zones de nourriture nord et ouest du Lac Debo, là où le Delta est entrecoupé par des cordons dunaires. Leurs fèces contenaient souvent (et durant les années de sécheresse exclusivement, en février–mars) les restes de plusieurs grands insectes (*Coleoptera*). L'espèce semble être répandue dans le Delta en étant observée régulièrement dans les lacs du nord au cours des recensements aériens, soit en effectifs faibles (total d'environ 100 oiseaux).

La **Guifette leucoptère** *Chlidonias leucopterus* et la **Guifette moustac** *Chlidonias hybridus* sont considérées comme des visiteurs paléarctiques communs du DIN. Lamarche (1981) mentionnait plus de 20.000 leucoptères pour le Delta, alors qu'il constatait que la Guifette moustac était plus commune que la Guifette leucoptère dans la partie sud du Mali (région de Bamako). Le maximum des leucoptères des années 1990 était à peu près 5.900 en janvier 1997 (Dodman & Taylor 1997)
Nos comptages en 1998–2001 ont montré des effectifs maximaux dans la zone du Debo-Korientzé de l'ordre de 4.000 Guifettes leucoptères (février 1999 et 2001) et quelques 4.900 Guiffettes moustac (mars 2000). En janvier 2000, le recensement aérien effectué par ONCFS donnait 7.000 guifettes (*Chlidonias spec.*) pour le Delta entier (Girard & Thal 2000). Le complexe Debo donnait 2.700 guifettes

(les deux espèces) mais en mars les effectifs avaient toutefois augmenté à 7.000 oiseaux. Bien que ces effectifs pourraient refléter leur concentration à l'intérieur du Delta, on remarque que la plupart des Guifettes moustacs ont toujours été notées dans la zone Debo-Korientzé (seulement quelques centaines dans la zone du bas Diaka) alors que d'importants mouvements des leucoptères ont été vus venant du bas Diaka jusqu'au Debo en décembre-janvier. Les leucoptères semblent alors être plus répandues, tandis que la Guifette moustac est une espèce plus locale dans la zone Debo-Korientzé, où elle a un statut reproducteur (constat depuis 1991). La zone Debo-Korientzé est le seul site de nidification de la Guifette moustac établi en Afrique de l'Ouest.

Les deux espèces figurent parmi les premières présentes en nombres dans le complexe Debo pendant les hautes eaux, avant que les berges, bancs de sable et autres hauts-fonds s'exondent pour servir de zones de gagnage et de repos pour les autres (voir chapitre 6). Pendant la dernière semaine de février et la première semaine de mars 1983, il y avait des mouvements réguliers le long du fleuve Niger, de groupes mixtes (environ 50–100 oiseaux/groupe) de Guifettes moustacs et Guifettes leucoptères volant vers l'est entre Tombouctou et Gao. En fin janvier 1995, une douzaine de moustacs fut remarquée sur le Koli-Koli près d'Obom en volant sans arrêt vers NNE. Cet apparent flux précoce indique un certain 'turnover' dans le Debo, où les effectifs semblent stable ou en augmentation jusqu'en février-mars.

La **Sterne naine** *Sterna albifrons* est la moins commune, presque exclusivement vue dans la zone du Debo et montre une évolution bimodale à travers l'année: un maximum en juillet–septembre et en (janvier) février–mars (au cours de 1999-2001: 301 juillet, 346 mars). Nous avons trouvé des preuves de reproduction (sous-espèce *S. a. guineae*) dans la zone Debo-Korientzé (maximum jusque là 7 couples), mais Debo est utilisé également comme zone de stationnement par la race type paléarctique *S. a. albifrons*. D'après Urban *et al.* (1986) les migrateurs paléarctiques longent uniquement la côte de l'Afrique atlantique. Une attention particulière doit donc être accordée à la question comment les populations de résidents et migrateurs sont numériquement représentées à l'intérieur des effectifs présents. Ils s'avèrent être mélangés dans les périodes de présence maximale, la couleur de la queue et l'étendue restreint ou absence du noir au bout du bec jaune étant des caractères généralement distinctives, mais souvent difficilement à établir.

Les Sternes naines ont rarement été vues en dehors de la zone du Debo. Même nos missions de terrain d'octobre-novembre le long du fleuve Niger ne nous ont pas fourni une seule observation dans le sud du Delta. Lamarche (1981) mentionnait un effectif impressionnant pour le Lac Horo (1.000 oiseaux en janvier), attestant que les populations résidentes et/ou migratrices pourraient avoir été plus nombreuses dans le passé récent.

Accipitridae – Rapaces

Les premiers **Busards des roseaux** *Circus aeruginosus* dans le cycle des crues ont été vus en septembre, après trois mois d'absence quasi-totale. En juin l'espèce a été enregistrée seulement trois fois (trois oiseaux), rien en juillet-août, puis en septembre plusieurs Busards des roseaux ont été vus se dirigeant vers le sud. Les migrations tardives en direction de la Méditerranée concernent les immatures de sorte que la plupart (si pratiquement tous) de ceux-ci peuvent traverser le Sahara dans leur seconde année (Cramp & Simmons 1980). Au moment de la décrue, la ségrégation des sexes devient évidente dans leur habitat de nourriture. Les mâles (jusqu'à 70%) exploitent les parties sèches tandis que les oiseaux avec des plumages non-mâles (comprenant les mâles de première année et toutes les femelles) se nourrissent dans les zones inondées (80 – 90%). Les mâles ont été aperçus en train de chasser des petits oiseaux (probablement *Ploceus/Quelea spec.*) et

aussi prenant régulièrement des poissons accrochés aux hameçons ou affaiblis. Les poissons affaiblis, nouvellement morts ou émergents semblent être les principales proies pour les femelles et juvéniles. En août et décembre 1998 un mâle adulte en plumage mélanique fut observé aux environs de Kakagnan (cf. Forsman 1999), il s'agit probablement du même oiseau.

Des dortoirs ont été remarqués à plusieurs reprises: ceux du complexe Debo et de la Plaine de Séri (tous sur des bourgoutières) hébergeaient des effectifs de 50-70 oiseaux au maximum. Les Busards des roseaux ont été vus partout dans le Delta et se déplacent lentement suivant l'émergence des endroits du Delta. Des mouvements migratoires distincts n'ont pas été notés, mais pourraient être établis s'ils sont systématiquement suivis. Quand Debo devient sec, les oiseaux sont régulièrement observés se dirigeant vers le nord. Les plus grands effectifs ont été enregistrés pendant janvier (Korientzé, maximum 68), février (Walado Debo, 117) et février – mars (Lac Debo 114 et 119 respectivement). Dans la zone Debo-Korientzé ont été recensés au maximum 278 oiseaux, en février 1999 (figure 5.15, voir page 138).

Le **Busard cendré** *Circus pygargus* est un migrateur paléarctique régulier mais non-commun exploitant les parties relativement arides du Delta. Contrairement aux Busards des roseaux qui sont pratiquement absents en mai-août, les cendrés peuvent être trouvés en petits rassemblements d'oiseaux de 2me année dans cette période: dans le complexe Debo 13 à 20 immatures ont été observés, tous en mue de leurs rémiges primaires. L'effectif de mai-août est légèrement inférieur à l'effectif de janvier, dénombré dans la vaste zone au sud du complexe Debo où l'espèce se rencontre dans les zones sèches (Korientzé, Sormé, Toguéré-Koumbé, Mayo Dembé etc.). Comparés aux mâles du Busard des roseaux les mâles du Busard cendré n'ont pas été vus en exploitant les berges des cours d'eau, en étant apparemment moins riverains dans les habitats secs.

Le **Pygargue vocifer** *Haliaeetus vocifer* est une espèce répandue mais peu commune dans le DIN. Le maximum dans le Debo est de 4 à 5 oiseaux; en d'autres endroits, il a été enregistré le long du fleuve Niger en amont de Mopti (où en 1996 un nid avec 2 jeunes) et le long de la plupart des affluents et défluents: Mayo Dembé, Bara-Issa, Koli-Koli, Diarenndé et Mayo Kakagnan. Une estimation prudente pour le DIN serait de 15-30 couples reproducteurs. L'espèce niche sur des grands arbres, éléments (de plus en plus) rares dans le paysage du DIN.

Le **Balbuzard pêcheur** *Pandion haliaetus*, un migrateur paléarctique, a été vu en nombre considérable au cours des années 1970 bien que les observations étaient incidentelles. Lamarche (1981) mentionne un recensement de 153 (!) oiseaux entre Macina et Mopti en mars 1976 (mais seulement 13 sujets en mars 1977 sur le même trajet) et en janvier 1972 Roux (1973) comptait 34 oiseaux sur les abords du Lac Faguibine et 10 dans d'autres parties du Delta. Nos comptages en 1998–2001 suggèrent que les Balbuzards sont moins fréquents aujourd'hui, bien qu'ils soient toujours (irrégulièrement) enregistrés de septembre à mars (deux observations en juin au Lac Kabara). Les effectifs maximaux ne dépassaient pas 4 oiseaux par recensement pour le DIN, et 6 oiseaux le long du fleuve Niger entre Tominian et Ségou (octobre 1998). Il n'est pas exclu que cette espèce se soit déplacée sur d'autres quartiers en Afrique comme le Lac Volta, crée pendant la seconde moitié des années 1960 (Piersma & Ntiamoa-Baidu 1995) où aujourd'hui des centaines de Balbuzards sont enregistrés pendant l'hiver du nord (obs. pers. K. Goudswaard).

L'exemple suivant démontre que le DIN fonctionne comme une zone de transit pour le Balbuzard pêcheur. En 2000, un balbuzard anglais équipé d'un émetteur-satellite a pu être suivi. Il passa par Gibraltar, traversa le Sahara (au lieu de suivre la côte atlantique), vola à travers le DIN (septembre), se dirigea sud-ouest le long du fleuve Bani et après des mouve-

ments désordonnés se retrouva au Sénégal, sur la côte atlantique (source: Anglian Water Birdwatching centre; www.ospreys.org.uk).

Passereaux liés aux zones humides

La vaste plaine inondée du Delta semble offrir une zone humide idéale pour les petits oiseaux migrateurs appelés 'passereaux'. Cependant, Curry & Sayer (1979) ne trouvaient pas d'évidence convaincante quant à la présence éventuelle de *Acrocephalus spec.* exceptée pour *Acrocephalus schoenobaenus* qui ont été vus à plusieurs occasions en mars, mais rarement au delà de ce mois. Par contre Lamarche (1981) décrivait les espèces *Acrocephalus* comme assez abondantes et répandues dans le Delta, spécifiquement la **Rousserolle effarvatte** *Acrocephalus scirpaceus*, la **Rousserolle africaine** *Acrocephalus baeticatus* et le **Phragmite des joncs** *Acrocephalus schoenobaenus*.

Bien que nous n'ayons pas accordé d'attention particulière aux passereaux durant nos recensements mensuels, nos propres observations comprennent une centaine de Phragmites des joncs dans le Walado en période de décrue (mars) perchés sur les nombreuses nasses de poissons. En plus la **Rousserolle turdoïde** *Acrocephalus arundinaceus* a été vue et entendue en octobre-janvier, le long du bas Diaka (Toguéré-Koumbé) et du Mayo Dembé en aval de Kofel, dans les vétiveraies. En mai 2000, lors d'une mission de baguage des passereaux dans la forêt d'Akkagoun, nous avons attrapé *A. scirpaceus* (migrateur paléarctique) aussi bien que *A. baeticatus*, cette dernière ne correspondant pas entièrement aux caractéristiques de *A. baeticatus cinnamomeus*, laissant des doutes quant à l'évaluation de cette sous-espèce.

Deux autres passereaux, la **Bergeronnette printanière** *Motacilla flava ssp.* et **l'Hirondelle de rivage** *Riparia riparia*, sont des migrateurs et visiteurs nombreux du DIN. Lamarche (1981) mentionne pour la Bergeronnette printanière des effectifs de dortoir allant jusqu'à 40.000 oiseaux dans les lacs du nord (Horo, Aougoundou, Korarou et Korientzé) en novembre et avril, étant les périodes initiales et finales de leur séjour dans le DIN. Un dortoir à Mopti avait environ 30.000 oiseaux en fin décembre-janvier, alors que nous n'avons enregistré que 10.000 oiseaux dans la première semaine de décembre 1998. Au Lac Tchad et dans la partie nord du Nigéria des dortoirs hébergeant des nombres du même ordre ont été observés (un minimum de 50.000 Lac Tchad, 57.000 Konna; Keith *et al.* 1992).

L'Hirondelle de rivage a une distribution similaire, montrant des nombres impressionnants dans les dortoirs -environ 50.000- de certains lacs du nord (Faguibine et Horo, Lamarche 1981) en novembre–décembre. Ces grands effectifs ont alors été observés pendant la même période que dans les Debos où ils dorment ensemble avec les Bergeronnette printanières. L'Hirondelle de rivage semble plus nombreuse que la Bergeronnette printanière au dortoir-Debo où nos recensements ont été dispersés jusqu'à maintenant.

En effet, des effectifs spectaculaires de l'ordre de centaines de milliers d'oiseaux ont été établis dans la zone du Debo. Figure 5.16 donne un aperçu provisoire des résultats de comptage des dortoirs, obtenus en septembre-décembre 1999-2001. Nous n'avons pas été en mesure de couvrir la zone entièrement et les totaux pourraient alors être (beaucoup) plus élevés. D'autre part, en 1999 nous avons trouvé des effectifs relativement modestes dans le Walado alors que de grands nombres ont été recensés sur ce lieu en novembre 1998. Cela voudrait dire que leurs principaux dortoirs peuvent se déplacer dans la zone à cause des raisons encore non comprises. La disponibilité d'habitat-dortoir dans le complexe Debo pourrait jouer un rôle puisqu'en 2000 des effectifs comparativement modestes étaient vus dans le principal dortoir (bourgou) de 1999, où beaucoup de végétation avait péri dans la crue rapide. Cependant la différence en nombre pourrait être aussi expliquée

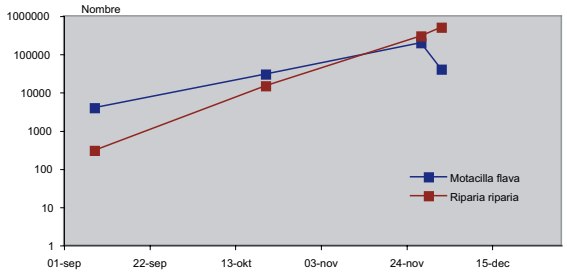


Figure 5.16 Evolution des effectifs-dortoir de Bergeronnettes printanières *Motacilla flava* et d'Hirondelles de rivage *Riparia riparia* dans le complexe Debo; basé sur des recensements éparpillés en 1999 – 2001.

par les dates de comptage (20 Octobre et 7 Novembre, *cf.* figure 5.16).

Les deux espèces se dispersaient dans le Delta au cours du mois de décembre en se concentrant de plus en plus, jusqu'en mars–avril, dans des 'habitats de départ' appropriés. Pourtant dans les Debos ils n'ont jamais été vus en nombres pareils à ceux d'octobre–novembre, alors qu'ils le sont dans les lacs du nord (environ 50.000, Faguibine, Horo; Lamarche 1981). Au cours d'une mission de terrain en octobre 1999 la Bergeronnette printanière et l'Hirondelle de rivage s'avéraient quasi-absentes dans la partie sud du Delta. Venant de l'aire paléarctique les deux espèces semblent donc d'abord occuper le territoire septentrional du Delta, jusqu'au complexe Debo où leur présence initiale fut constatée le 8 Septembre. Au retrait des eaux ces passereaux se dispersent - le dortoir des bergeronnettes à Mopti commence à se remplir en novembre - en exploitant les zones alimentaires de décrue d'amont en aval.

Des éclaircissements sur la position exacte de ces dortoirs et une coordination concertée seraient impératifs pour ces oiseaux insectivores (consommateurs de moustiques!) qui pourraient être - non intentionnellement - victimes des actions massives d'épandage des pesticides exécutés par le service gouvernemental de la protection des végétaux contre les oiseaux granivores (*Quelea* spec.).

4 Impact de la grande sécheresse sur les populations d'oiseaux d'eau

Introduction

Chapitre 3 relève la relation entre les précipitations et les débits annuels du fleuve Niger, montrant des grandes variations et par conséquent d'énormes fluctuations en superficies inondées d'année en année. Dans le siècle passé des périodes de sécheresse et de conditions humides se sont succédées. De sévères sécheresses ont été enregistrées en 1910-1920 et en 1935-1946, et les années 1970-1973 sont souvent marquées comme le début de la longue période de sécheresse qui se terminait en 1994 lorsque les crues s'amélioraient. Les crues de 1983 et 1984 étaient extrêmement faibles (voir aussi Quensière 1994). Ces longues périodes de sécheresse, notamment la dernière, ont eu des effets néfastes sur le Delta et ses populations rurales. Les communautés locales ont dû faire face aux déficits alimentaires pendant des années, et durant les années 1980 la plupart des troupeaux des bergers Peulh n'ont pu survivre dans la saison sèche et chaude. A plus long terme des périodes de faibles crues causent un zonage modifié de la végétation, comme montré en chapitre 3.3.

Egalement pour les populations d'oiseaux d'eau la grande sécheresse a eu un impact considérable: les oiseaux montrent une distribution très différente pendant la sécheresse et à plus long terme la taille des

populations peut être affectée. Dans ce paragraphe ces éléments de suivi sont traités, tout d'abord en présentant l'évolution des effectifs de quelques espèces dont les résultats de dénombrements sont disponibles sur une série substantielle d'années, et d'autre part en comparant des inventaires aériens de janvier 1987 et janvier 2001. Nous focalisons sur la grande sécheresse entre 1980-1990. Figure 5.17 présente l'aperçu des crues depuis 1980 telles qu'elles ont été enregistrées par l'échelle à Akka.

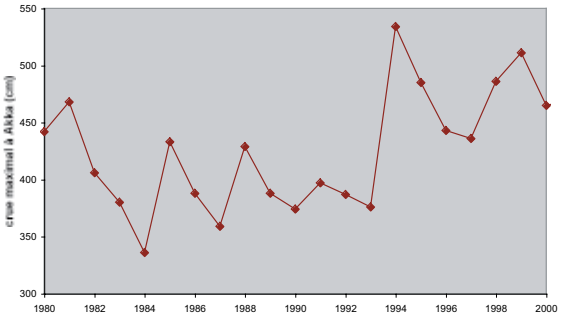


Figure 5.17 Les crues dans le DIN depuis 1980. Sont donnés les cotes maximales atteintes sur l'échelle de Akka, Lac Debo.

Evolution des effectifs de quelques espèces depuis les années 1980

Les recensements aériens exécutés depuis le début de la sécheresse récente (1972-2001), et les comptages de terrain depuis 1986 permettent d'établir globalement les tendances interannuelles de certaines espèces nombreuses et bien suivies (Roux & Jarry 1984, UICN 1987, van der Kamp & Zwarts 1992, van der Kamp 1994, 1995, 1996, Girard & Thal 1999, 2000, 2001, ce projet). Ci-dessous nous traitons quatre espèces relativement bien suivi. D'autres espèces telles que le Blongios nain, le Héron goliath, le Bec-ouvert africain, le Jabiru d'Afrique et le Bec-en-ciseaux d'Afrique, étant de statut régulier sans être communes (Lamarche 1981), ont pratiquement ou entièrement disparu du Delta (voir chapitre 5.2).

Ibis falcinelle

La taille de la population des Ibis falcinelles dans le Delta a fortement diminué depuis les années 1980, lorsqu'il s'agissait d'effectifs de l'ordre de 25.000 oiseaux (figure 5.18). Actuellement l'effectif total est grossièrement réduit de moitié, dont 30-80% sont observés dans le Lac Debo. Dans les années 1980 la quasi-totalité des oiseaux s'y établissait en janvier/février par manque d'autres ressources alimentaires probablement (1987: 8.000 Debo-est, juste en dehors de la zone concernée avec 13.708 oiseaux). Les comptages aériens de l'ONCFS donnent des résultats nettement inférieurs aux comptages récents des mouvements crépusculaires vers la forêt-dortoir de Dentaka, comme si les crues plus performantes ont mené à une moindre visibilité de l'espèce sur le terrain (moins concentrée dans les Debos). DIN-N hébergeait 2% en 1987 et 8% des oiseaux en 2001 (cf. figure 5.2), DIN-S 1% et 19% respectivement, en étant remarqué que le dernier pourcentage se base sur un total sous-compté; la proportion en question était plutôt de l'ordre de 10%. Les causes de la diminution de l'effectif des falcinelles ne sont pas claires. La grande sécheresse peut jouer un rôle, menant à une haute mortalité (manque de nourriture, prélèvement augmenté), mais une forte dégradation des habitats favoris dans les zones de reproduction en Europe a également affecté la population de cette espèce (Hagemeijer & Blair 1997).

Barge à queue noire

Contrairement à ce qui a été constaté pour les falcinelles nous voyons une population de Barges à queue noire qui semble assez stable (figure 5.18). Dans la période 1985-87 l'effectif total du DIN établi lors des comptages aériens était de 40.000-45.000 oiseaux, et en 2001 le résultat final du comptage aérien s'avérait de nouveau 40.000 barges. Les effectifs maximaux lors des recensements de terrain

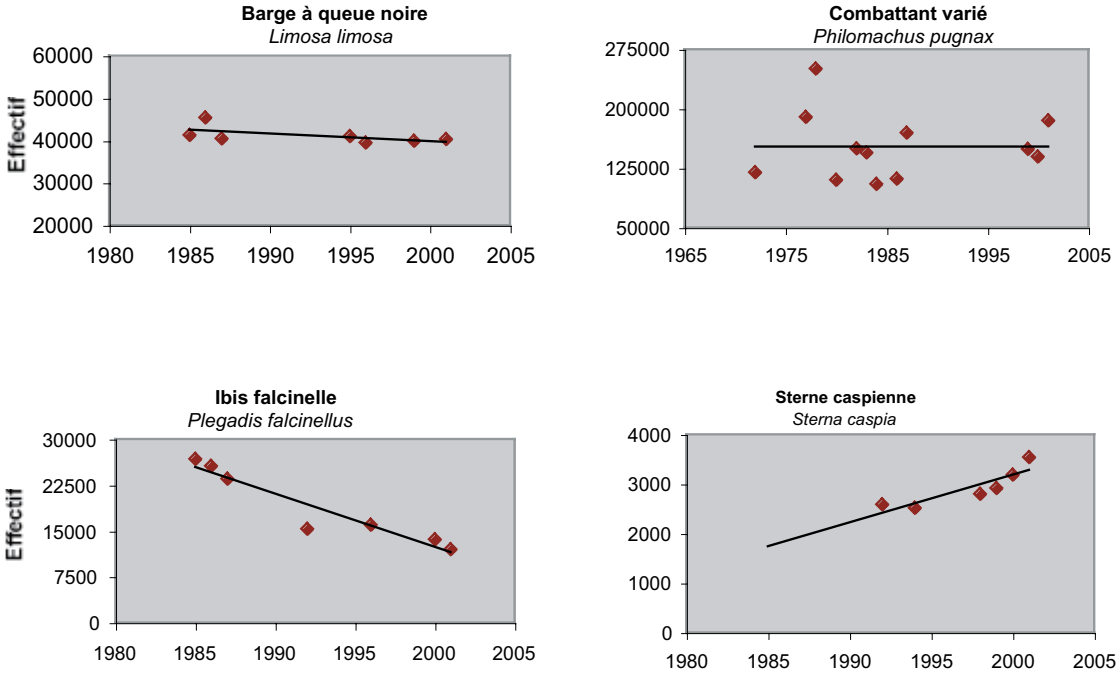


Figure 5.18 Evolution des effectifs de l'Ibis falcinelle *Plegadis falcinellus*, de la Barge à queue noire Limosa limosa, du Combattant varié *Philomachus pugnax* (1972-2001, Trolliet & Girard 2001) et la Sterne caspienne *Sterna caspia* dans le DIN.

effectués entre 1992 et 2001 -couverture restreinte du DIN, mais dans les zones-clé de l'espèce probablement- ont également été de cet ordre (37.500-42.000).

En considérant toutes les données disponibles, la conclusion est que la population de la Barge à queue noire dans le DIN comprend actuellement quelque 40.000 oiseaux en étant stable ou en très légère baisse, de l'ordre de 5%. Les résultats des recensements aériens en 1987 et en 2001 sont pratiquement pareils (40.000 oiseaux), mais leur présence dans les zones de suivi diffère fortement: en 1987 deux tiers du total-DIN sont notés dans le complexe Debo, et presque rien (2%) ailleurs dans les zones suivies. Par contre, en 2001 une grande majorité se trouvait en dehors desdites zones. Lac Debo venait d'exposer ses premiers hauts-fonds et, par conséquent, l'effectif de barges (et autres limicoles) ne s'y trouvait qu'au début de son évolution.

Le niveau plus ou moins stable de la population des Barges à queue noire dans le DIN contraste avec la forte décroissance de la population ouest-européenne au cours des décennies dernières (Hagemeijer & Blair 1997, Wymenga 2002). Les conditions dans les quartiers d'hiver du DIN ne semblent pas avoir affecté la taille de la population y présente, indiquant qu'il s'agirait ici notamment d'oiseaux provenant de l'Europe de l'est et central. L'effondrement de la population ouest-européenne se fera sentir sans doute dans les quartiers d'hiver atlantiques. Toutefois

Sterne caspienne Sterna caspia

la légère diminution signalée dans le DIN pourrait représenter les oiseaux occidentaux y présents: quelque bagues ouest-européennes y ont été retrouvées, et Beintema & Drost (1986) supposent que les oiseaux immatures/non-nicheurs passent par le DIN pour remonter vers les aires de nidification en Europe de l'Ouest.

Combattant varié

Trolliet & Girard (2001) estiment le total actuel des Combattants variés pour le Mali à quelque 300.000 oiseaux dont la grande majorité dans le DIN. Lamarche (1981) a proposé un total estimé de 200.000-300.000. Les résultats des comptages aériens se situent dans l'ordre de 100.000-200.000, à l'exception de 1978: plus de 250.000 oiseaux. L'aperçu général suggère une population assez stable dans le DIN (figure 5.18). La présence des combattants dans le complexe Debo en 2001 s'explique de la même façon que celle des barges: le niveau d'eau n'y permettait pas encore une présence substantielle. Les totaux-DIN de 1987 et de 2001 étaient similaires (175.000 et 188.000) mais la répartition était -comme chez les barges- différente. Lac Debo avait plus de 40% des combattants du DIN en 1987 (effectif très fort: 72.000) et 4% seulement en 2001. On signale aussi qu'en 1987 les combattants ont eu tendance à se concentrer davantage dans les zones de suivi; en 2001 même pas un quart de l'effectif total y fut noté tandis qu'en 1987 - année beaucoup plus sèche - c'était plus que le double.

Le Combattant varié est soumis à une forte persécution dans le DIN. Les résultats d'enquêtes effectuées par WI en 1999 et 2000 font voir que les Combattants variés et les Sarcelles d'été constituent les espèces les plus vendues aux marchés locaux et régionaux (chapitre 9). Ce genre de prélèvement pourrait sérieusement affecter la population des combattants du DIN. Cependant, un déclin distinct de la population du Delta n'a pu être établi sur les décennies dernières, contrairement à la baisse de l'entière population des combattants décrite par Zöckler (2002). Ce constat suggère des prélèvements soutenables, mais la population pourrait sembler stable par une distribution modifiée des combattants (oiseaux se déplaçant des habitats moins favoris vers le DIN), ou faute de bonnes estimations de la taille de la population du DIN. D'autre part, les données sur les poids de combattants dans chapitre 5.3, ont clairement montré qu'une faible crue peut avoir un effet dramatique sur la condition des oiseaux en phase de préparation migratoire. Des investigations plus détaillées seront nécessaires afin de dévoiler ce mécanisme régulateur de la population du Delta.

Sterne caspienne

Staav (2001) montre le déclin de la population baltique hivernant en très grande partie dans le DIN durant la sécheresse récente, mais il n'existe pas de recensements intégraux du complexe Debo dans les années 1970-1980. Toutefois l'évolution positive de la population des Sternes caspiennes du DIN peut s'esquisser à partir de la première moitié des années 1990, de la sécheresse vers une situation plus humide.

La reprise de crues plus substantielles depuis 1994 semble avoir contribué au rétablissement de la population, suite à une survie améliorée. Le total de la Sterne caspienne a atteint presque 3.200 oiseaux en 2000 (figure 5.18), étant un renforcement sensible de l'effectif depuis le début des années 1990. En 2001 le maximum a été de 3.334 oiseaux rendant l'accroissement signalé en 2000 plus consistent. L'effet de la première crue améliorée (1994) n'a pu être établi directement, par manque d'observations; la seule occasion dans les années 1995-97, début mars 1996, fut affectée par une période de poussière (visibilité restreinte). Ledit effet se révèle toutefois en prenant les moyennes des effectifs-pics avant et après la première grande crue (1994-95): 2.552 en 1992/1994 et 2.734 en 1998-1999.

Impact sur la répartition des canards: janvier 1987 et 2001 comparée

Depuis 1994 la performance des crues du fleuve Niger s'est remarquablement rétablie après plus de deux décennies de sécheresse sahélienne. Les hauteurs maximales des crues de 2000 et de 1986 déterminant les situations de comptage aérien en janvier 2001 et 1987, étaient de 465 et 388 cm respectivement (relevés Akka, Lac Debo). Les moyennes des périodes 1994–2000 et 1980–1986 s'élèvent à 478 et 408 cm, et la moyenne sur toute la période 1980–1993 ne dépasse même pas le niveau de 4 m: 397 cm. Ces écarts considérables provoquent des distributions très différentes d'oiseaux d'eau

Afin de pouvoir comparer les situations de janvier 1987 et janvier 2001 (tableau 5.7) les zones de suivi sélectionnées pour les comptages aériens de WI (en mars, juin et octobre/novembre) sont choisies ici comme zones de référence (figure 5.2, van der Kamp *et al.* 2001 pour les quadrats-WI retenus). Les espèces d'*Anatidae* montrent des différences spécifiques par rapport à leurs répartitions. Ces différences seront relevées à l'aide d'espèces communes dans le DIN: deux espèces paléarctiques et deux afrotropicales (UICN 1987, Girard & Thal 2001).

Espèces paléarctiques

En 1987 trois quarts des **Sarcelles d'été** - presque 900.000 oiseaux présentes dans le DIN (UICN 1987) - ont été notées dans ces zones de suivi, dont plus de 90% dans le Plaine de Séri et Diondiori (DIN-S; *cf.* figure 5.2). En 2001 les plus grands rassemblements étaient observés dans la Plaine de Banguita (Walado Debo-ouest) et dans les lacs de la rive gauche. DIN-S n'hébergeait qu'une fraction (30.000 oiseaux) de l'effectif de 1987. Contrairement à 1999 lorsque DIN-S était dépourvu de Sarcelles d'été en novembre ces 30.000 oiseaux étaient - en 2000 - déjà présents dans ce mois, en se maintenant au même niveau jusqu'en janvier (Girard & Thal 2000, 2001).

C'est ici que le processus de distribution des sarcelles pourrait commencer à se dessiner. En octobre/novembre l'inondation du DIN en amont de Debo est telle que cette zone a toujours assez de capacité d'accueil pour les Anatidae. Cependant, l'emploi de cette capacité dépend fortement de la performance de la crue: plus le volume augmente, plus l'état de l'inondation à pareil moment est avancé, et par conséquent, plus de capacité d'accueil dans la zone lacustre du Delta, en aval des Debo's. Les premiers arrivages d'Europe s'observent dans une période d'inondation initiale dans la zone lacustre du DIN. Dans le cas d'une faible crue les sarcelles seraient orientées vers le sud du DIN par manque d'étendues d'eau (servant de reposoir/dortoir diurne) et de ressources alimentaires exploitables dans le nord; pour les *Anatidae* les zones de gagnage peuvent se situer jusqu'à 30-35 km du dortoir. Depuis lors, la crue envahit le nord du DIN pour y accueillir la grande masse des canards, faisant stagner ainsi la croissance de l'effectif du DIN-S, tout comme nous avons signalé en novembre 2000 et janvier 2001. Dans une année de crue abondante on pourrait donc, en octobre, envisager l'absence des sarcelles dans DIN-S due à une inondation suffisante dans le nord.

Tableau 5.7 Exploitation du DIN selon les répartitions de six espèces communes: Sarcelle d'été, Dendrocygne veuf, Oie de Gambie, Ibis falcinelle, Barge à queue noire et Combattant varié. L'aperçu montre les effectifs de janvier 1987 et de 2001 (UICN 1987, Girard & Thal 2001). Pour la localisation des sites de comptages aériens (DIN-S, DIN-N1 et DIN-N2) voir figure 5.2.

Hauteur	zone de comptage	UICN - janvier 1987	ONCFS - janvier 2001
Crue-max. Akka		**388**	**465**
Sarcelle d'été	Debo	20.607	165.900
Anas querquedula	DIN-S	622.600	30.000
	DIN-N1	54.895	119.500
	DIN-N2	30	19.260
	DIN-tot	**899.666**	**744.000**
Dendrocygne veuf	Debo	0	280
Dendrocygna viduata	DIN-S	4.000	190
	DIN-N1	220	13.950
	DIN-N2	0	7.185
	DIN-tot	**19.719**	**70.950**
Oie de Gambie	Debo	1.316	106
Plectropterus gambensis	DIN-S	719	2.029
	DIN-N1	157	1
	DIN-N2	5	5
	DIN-tot	**5.469**	**3.220**
Ibis falcinelle	Debo	13.708	1.815
Plegadis falcinellus	DIN-S	190	1.190
	DIN-N1	423	196
	DIN-N2	0	320
	DIN-tot	**23.528**	**6.150**
Barge à queue noire	Debo	27.241	3.150
Limosa limosa	DIN-S	358	600
	DIN-N1	479	630
	DIN-N2	0	770
	DIN-tot	**40.492**	**40.280**
Combattant varié	Debo	72.288	7.150
Philomachus pugnax	DIN-S	4.305	16.860
	DIN-N1	13.730	10.700
	DIN-N2	0	7.830
	DIN-tot	**175.007**	**188.100**

Les **Canards pilets** sont surtout observés dans le nord du DIN et de plus amples dénombrements pourraient confirmer leur arrivée plus tardive -crue plus avancée- dans le Delta, d'où leur répartition plus septentrionale. Cependant, lors d'une faible crue ou après une série de crues déficitaires l'espèce devrait, comme les sarcelles, venir se cantonner plus vers le sud, dans le Delta marécageux, par manque d'inondation suffisante (notamment des lacs périphériques) dans le nord du Delta. La présence d'un effectif énorme (*cf.* ci-après) dans le Lac Debo en janvier 1992 et 1994 -années de crues très faibles- semble le confirmer.

Il est évident que l'hypothèse présentée ci-dessus se base particulièrement sur le mécanisme hydraulique du Delta. En outre le rôle de la pluviométrie étant sous-exposée devra être mis au point; les zones humides du Sahel en dépendent et fonctionnent vraisemblablement comme lieux de stationnement temporaires. Des mouvements transversaux (est-ouest ou en sens inverse) ne sont donc pas exclus. En octobre 2000 l'équipe WI fut effectivement témoin d'un mouvement d'*Anatidae* orienté vers l'ouest: quelques milliers de canards (notamment Pilets mais aussi des Sarcelles d'été et quelques Fuligules nyroca) furent observés entre 06.00h et 08.00h en suivant le fleuve Niger près de Gao. Mullié *et al.* (1999) trouvaient des effectifs considérables d'oiseaux d'eau dans la zone des mares sahéliennes au Niger en janvier 1995 mettant en évidence l'intérêt potentiel des petites zones humides du Sahel. Cependant, le Sahel occidental avait reçu des précipitations abondantes et la superficie inondée du DIN a été très grande comparée aux précédentes années de sécheresse. Cela peut avoir mené à une distribution modifiée des oiseaux d'eau qui allaient se concentrer dans leurs quartiers habituels (définis par la sécheresse) à mesure que le Sahel s'assèche. Les villageois auprès des mares sahéliennes dans le Gourma, à l'est du DIN, nous ont confirmé que les canards restent plus longtemps ('parfois jusqu'en février') en cas de bonnes pluies. En janvier 1994, la dernière année de la grande sécheresse, plus d'un quart de million de Sarcelles d'été et quelque 150.000 Canards pilets ont été dénombrés dans le complexe Debo tandis que depuis lors ces espèces ont pratiquement disparu de ces lacs. Un inventaire sahélien -national et international- pourra jeter plus de lumière sur cette matière. Roux & Jarry (1984) ont constaté qu'en janvier les principaux quartiers des *Anatidae* se situent dans le Sahel occidental et central, comparé à la zone soudano-guinéenne avoisinante (voir aussi Scott & Rose 1996). Malgré l'année excessivement sèche (1984) de leur opération de recensement aérien en Afrique de l'Ouest, les oies et canards s'avéraient concentrés à l'intérieur de la zone sahélienne.

Espèces afrotropicales

Chez les oies et canards afrotropicaux on voit que les **Dendrocygnes veufs** sont beaucoup plus nombreux en 2001. L'effectif total du DIN en 1987 (19.700) est inférieur à 30% par rapport à celui de 2001 (71.000). Etant donné qu'une proportion relativement faible des Dendrocygnes veufs fut notée dans les quadrats de suivi aérien (plus de 20% et 30% respectivement), une nette différence en répartition est remarquée entre les deux années. Ces proportions étaient presque entièrement présentes dans le DIN-S (1987) et dans les lacs périphériques du nord (2001) en reflétant ainsi les différents états d'inondation du Delta. DIN-N n'était presque pas inondé en 1987. Il faut aussi noter qu'aux proches alentours du DIN-S - où les Dendrocygnes veufs étaient quasi-absents - il fut question de grands effectifs de l'espèce en 2001, et que le complexe Debo en hébergeait une proportion négligeable (en 2001), ou nulle (0 en 1987).

Comparées aux effectifs-pic de février 1986 (18.500) et de juin 2000 (13.500) les **Oies de Gambie** sont relativement peu nombreuses lors des dénombrements de janvier 1987 et de janvier 2001. Nous faisons mention des *mois* à cause de biais possibles: les recensements mensuels dans la zone Debo-Korientzé ont relevé des effectifs croissants -pour cette espèce-

vers la fin de la décrue (cf. chapitre 5.3). Dans les deux années en considération l'espèce est observée sporadiquement dans les lacs périphériques bien que leur présence proportionnelle dans le nord ait pu être établie à presque 30% au moment des effectifs maximaux, en juin 2000. En 1987 la majorité des oiseaux présents dans les zones de suivi se trouvait dans le complexe Debo, et en 2001 dans DIN-S étant sans doute plus inondé qu'en 1987.

Discussion

De façon générale les effectifs des espèces plus communes ne semblent pas avoir subi de changements considérables après la grande sécheresse. Cependant, parmi les grands échassiers figurent plusieurs espèces en déclin, soit en nombre de nicheurs (hérons, cigognes, grues) ou en nombre d'oiseaux hivernants (Ibis falcinelle). Les causes de ce déclin -persécution et dérangement humains, destruction de sites (potentiels) de nidification, (séries de) faibles crues- ne sont pas évidentes. Il est à noter, à cet égard, que ces facteurs interfèrent souvent en ne pouvant pas être considérés comme des facteurs isolés. Contrairement aux effectifs recensés, la répartition des oiseaux d'eau durant la grande sécheresse est très différente de celle établie durant une série de crues plus performantes. Le complexe Debo semble fonctionner sous des conditions hydrologiques défavorables, comme une zone de concentration d'énormes effectifs d'oiseaux d'eau provenant du DIN ou ailleurs. Cela serait une explication plausible pour les effectifs plus ou moins stables (à plus long terme) dans le DIN, malgré le fait que la distribution des oiseaux d'eau soit modifiée selon les conditions hydrologiques régnantes (voir aussi chapitre 6: capacité d'accueil). Il en suit plus particulièrement que l'intérêt du complexe Debo -déjà d'une importance internationale- est même plus grand lors de périodes de faibles crues et de sécheresse.

5 Vers un programme de suivi d'oiseaux d'eau

Mise au point d'un programme de suivi

En vue d'aboutir à un programme de suivi efficace, il est inévitable de réaliser son établissement, exécution et évaluation. Son évaluation dépend en grande partie de la formulation de ses objectifs et les méthodes d'inventaire tant en prenant en compte les problèmes de coût et de réalisation. L'objectif spécifique visé pour le DIN a été pour le projet en cours de fournir des informations écologiques intra- et interannuelles servant de référence première avant la mise en oeuvre d'un suivi de zones pour lesquelles le développement de plans de gestion sera initié, au sujet des ressources naturelles et de la conservation de la nature.

Pour les années à venir il importe de prolonger le suivi écologique. A l'échelle du Delta, cela veut dire l'exécution d'un programme de suivi prenant les oiseaux d'eau comme bio-indicateurs de santé environnementale de la zone, et exécuté à des coûts abordables, sur un certain nombre de sites représentatifs et pour un nombre limité d'espèces. Dans cet **observatoire écologique**, il est possible et souvent essentiel d'intégrer le suivi d'indicateurs biotiques (comme les oiseaux d'eau et la végétation) et abiotiques (tels que les données hydrologiques). Il doit être cependant noté, que la mise au point des objectifs et des calendriers de suivi ne devrait pas empêcher les exécuteurs (en considérant la rareté des investigations détaillées dans les vastes plaines inondables du Sahel) de collecter, en plus de celles requises, d'autres données pertinentes concernant la biodiversité.

Objectifs

Comme indiqué ci-avant les programmes de suivi doivent être établis en concordance avec les objectifs choisis. La réalisation des objectifs mentionnés ci-dessous ne peut s'effectuer qu'en collaboration avec les populations villageoises engagées et avec le support de la Direction National de la Conservation de la Nature et ses directions et services techniques régionaux. Ces objectifs pourraient être:

- Développer des plans de gestion intégrée (activités humaines, conservation d'habitats et leur biodiversité) pour les différentes zones du Delta, appuyés par les bases de données citées ci-dessous, et supportés par les populations villageoises engagées;
- Restauration des forêts inondables et leurs colonies nicheuses d'oiseaux d'eau (voir chapitre 8);
- Développement de plans d'action pour la sauvegarde de certaines espèces d'oiseaux d'eau;
- Protection d'habitats humides d'une valeur spécifique.
- Etablir un bilan écologique en termes de biodiversité et présence modifiée après la mise en oeuvre de barrages, pour trois zones humides d'étendue substantielle dans le basin du fleuve Niger: Sélingué, Delta Mort et DIN.

L'observatoire écologique, proposée ci-dessus, pourrait comprendre pour les années à venir:

- La création d'un *pool* d'agents qualifiés, bien formés pour les objectifs spécifiques du programme de suivi;
- extension de la base de données pour la zone Debo-Korientzé et les lacs périphériques du DIN-nord, avec attention spéciale pour les colonies nicheuses du bassin du fleuve (espèces riveraines);
- création d'une base de données sur l'évolution des forêts inondables existantes et à restaurer (croissance des troncs, hauteur, envergure, densité, effectifs d'oiseaux nicheurs);
- mise au point d'une base de données pour le Delta Mort et pour Sélingué (lac de barrage et grand périmètre irrigué en aval du barrage);
- une stratégie de suivi à coût raisonnable (*cost-effective*) pour les zones ci-dessus citées à travers l'observatoire écologique fournissant de données pertinentes en vue d'établir les relations possibles entre les grandes et petites zones humides.

Cette approche est d'une importance capitale pour le développement d'une politique nationale des zones humides et pour l'évaluation des plans de gestion intégrée. En plus l'observatoire écologique signalerait les changements environnementaux dans le temps et l'espace (système d'alerte précoce), pourrait prédire des changements à court et plus long terme, et donner du *feedback* sur l'efficacité des mesures de gestion et décisions prises en matière de politique rurale. Des équipements adéquats (véhicules tout-terrain, jumelles et télescopes) sont indispensables en vue de maintenir l'observatoire écologique et la mise en œuvre du programme de suivi. Une condition de base est que l'ébauche du programme soit telle qu'à plus long terme le suivi peut être effectué par une équipe de staff local.

Suivi d'oiseaux d'eau: espèces, quand, où et comment?

Espèces

En utilisant les statuts actuels des espèces d'oiseaux d'eau (Delaney & Scott 2002) et les groupes écologiques (Piersma & Ntiamoa-Baidu 1995) comme un concept directeur en vue d'évaluer la santé environnementale du DIN et d'autres zones humides sahéliennes, il est recommandé de sélectionner d'abord les espèces d'importance internationale et (éco-) régionale, vulnérables, rares et/ou menacées. Ensuite ces espèces sont à réunir en groupes écologiques, d'où sont choisies au moins 2 ou 3 espèces représentatives de chaque groupe afin de pouvoir couvrir la gamme élémentaire des ressources alimentaires pour les oiseaux d'eau: herbes et leurs graines (y compris les graines consommés par l'homme), poissons, mollusques, insectes et leurs larves.

Choisir plus d'une espèce d'oiseau d'eau par groupe semble raisonnable parce qu'ils se nourrissent de différentes tailles et de différentes classes d'âge de la même ressource alimentaire. Secondo, on doit être sûr que les espèces qui seront suivies sont présentes dans la zone concernée, et aussi prévisibles que possible. Tierco, aussi bien pour les populations des espèces reproductrices afrotropicales que migratrices paléarctiques, la taille de la population des espèces doit être préférablement connue. Cela permettrait un *feedback* rapide aux gestionnaires des zones humides et décideurs politiques dans le cas de situations imprévues ou même alarmantes. Finalement, en vue de diminuer les erreurs d'identification des espèces, le suivi doit se focaliser au premier abord sur les espèces facilement à identifier et compter.

Quand?

Tableau 5.2 montre, pour la zone Debo-Korientzé, une vue d'ensemble des effectifs maximaux par espèce. Le maximum est suivi par le mois dans lequel celui-ci a été recensé. Tableau 5.3. présente le cumul, en donnant par mois les totaux des espèces ayant leurs effectifs maximaux à ce moment-là, au cours des trois années du projet (1999-2001).

Pour la zone centrale (Debo-Korientzé), la conclusion est que l'amélioration de la performance des crues - depuis 1994 - doit avoir conduit à une présence modifiée des effectifs *maximaux* d'oiseaux d'eau, de janvier-février à février-mars. En plus, juin semble être le mois des grands rassemblements d'un nombre d'espèces afrotropicales et de non-reproducteurs paléarctiques. Compte tenu de cette réalité pour le Delta Intérieur il est recommandable pour les années à venir, d'effectuer les Dénombrements d'Oiseaux d'Eau en Afrique (DOEA) non seulement en janvier (et juillet) selon le standard mondial (IWC-International Waterbird Census) mais aussi dans la période des effectifs-pics attendus. Dans le chapitre suivant est montré que cette période s'étale sur l'intervalle de décrue en dessous de 2 m (niveau Akka, Lac Debo). Cette approche qui se base sur l'idée de concentration d'oiseaux d'eau dans certains sites-clés, peut s'appliquer également aux autres vastes plaines inondables. Une couverture totale et régulière y est souvent illusoire: le comptage aérien est cher, les espèces non-identifiables et/ou non-quantifiables restent inaperçues lors des survols, et pour un recensement de terrain couvrant de telles vastes étendues il n'y a pas assez de financement et de personnel qualifié. Dans ces plaines des recensements réguliers et systématiques - après analyse de photos-satellites montrant les végétations, basses plaines et cuvettes - doivent devancer la sélection ultérieure des sites de suivi et leurs schémas de comptage.

Où?

Comparée à la zone centrale, l'information sur les fluctuations intra-annuelles des oiseaux d'eau ailleurs dans le DIN est maigre. Bien que les résultats des recensements aériens exécutés sur ses parties importantes ont donné une première impression générale de la distribution et des effectifs au cours de l'année (van der Kamp *et al.* 2001). Cependant, cette impression est seulement valable pour les espèces de grande taille (*cf.* ci-dessus). Ainsi pour des raisons d'approche systématique, un recensement de base pour les lacs périphériques du Delta doit être exécuté pendant la même période (*idealiter* au même moment) que les missions de suivi dans la partie centrale.

Une attention particulière doit être accordée au bassin du fleuve Niger comme un tout, étant donné que ce bassin constitue la principale zone humide du Mali. Il existe une très faible connaissance de sa biodiversité riveraine et un manque d'information sur sa fonction comme habitat de reproduction pour les espèces afrotropicales au cours de la décrue et durant les périodes de basses eaux, ainsi que comme 'habitat de survie' pour les migrateurs paléarctiques non-nicheurs. Dans le bassin du fleuve Niger au Mali le Delta Mort et le lac de Sélingué -avec périmètre rizicole adjacente- sont des zones humides d'intérêt spécial, étant des zones aménagées influençant les inondations du DIN en aval.

Comment?

Concernant l'approche de prospection et de recensement, l'observatoire doit contenir un nombre représentatif de zones humides bien définies (cartes de terrain à base de GPS ou de cartes-IGN) qui doivent être systématiquement suivies à des intervalles réguliers ou pertinents. Les méthodes de comptage doivent être standardisées en tenant compte de l'aspect des zones humides (ouvertes, couvertes par la végétation aquatique), de la taille de la zone humide concernée (recensement par avion, véhicule, pirogue, moto, à pied ou des combinaisons de ceux-ci) ou des périodes spécifiques où les espèces peuvent être mieux recensés (pendant la journée, recensements sur les dortoirs ou pendant les mouvements crépusculaires). Lors du dénombrement il faut noter également le niveau d'eau, ou l'état d'inondation, de la zone humide concernée.

L'aperçu suivant résume le programme de recensements prévu et recommandé pour les années à venir. Parmi 'Autres ZH' figurent les deux mares de suivi actuelles (Wendoubana et Sondou); elles pourraient inclure d'autres sites proches des itinéraires impliqués dans les autres colonnes, en contribuant ainsi à l'évaluation des relations entre petites et grandes ZH (=zones humides).

Espèces de suivi: suggestions

Les états locaux et régionaux de la santé environnementale peuvent être suivis sur la base d'un nombre limité d'espèces clés, tandis que l'importance internationale du Delta doit être traduite en termes de biodiversité quantifiée. Cela comprend des comptages intégrés d'oiseaux d'eau couvrant les espèces de cette catégorie plus celles liées aux zones humides.

Les espèces suivantes ont été retenues pour des activités de suivi afin d'établir l'état de santé environnementale du Delta (tableau 5.8). La sélection a été faite sur la base des données collectées dans le DIN et pourrait ne pas être fonctionnelle dans d'autres zones humides sahéliennes pour certaines espèces (par exemple: Anhinga d'Afrique). Cependant les valeurs-zéro sont aussi importantes en termes de biodiversité modifiée. Les espèces sélectionnées représentent plusieurs groupes écologiques dont le suivi éclaire implicitement l'état des ressources naturelles dans le DIN. D'autres espèces cibles sont supposées apparaître au fur et à mesure que les recherches sur la biodiversité des zones humides du Mali progressent. Le suivi d'espèces nicheuses des forêts inondables est traité séparément (chapitre 7).

Mois	Situation ciblée	Debo-Kor	Lacs du Nord	Delta Mort	Sélingué	AutresZH
Janvier	DOEA	X				
Février-Mars	Cote Debo<200 cm	X	X	X	X	X
Juin	Etiage	X		X	X	
Décembre	Début décrue			X	X	X

Tableau 5.8 Espèces cibles pour le programme de suivis à exécuter dans le DIN. La colonne nourriture est basée sur les observations dans les parties centrales du DIN, principalement la zone Debo, mais aussi ailleurs (plaines de Séri et de Sérendou). Pour les Anatidae herbivores voir (Tréca 1990, Brown et al. 1982). P = poissons, V = herbes, matière végétale, G = graines, I = insectes et larves, M = mollusques.

Espèce	Code WI	Groupe écologique	Ressource alimentaire	Dortoir / reposoir	Mouvements matin-soir	Zone d'exploitation
Cormoran africain	PHAAF	I	P		X	
Anhinga d'Afrique	ANHRU	I	P		X	
Héron pourpré	ARDPU	II	P			X
Héron bihoreau	NYCNY	II	P		X	
Dendrocygne fauve	DENBI	III	G, V	X		
Dendrocygne veuf	DENVI	III	G, V	X		
Oie de Gambie	PLEGA	III	V, G, I	X		
Vanneau éperonné	VANSP	IV	I			X
Pluvier grand-gravelot	CHAHI	IV	I			X
Pluvier pâtre	CHAPE	IV	I			X
Ibis falcinelle	PLEFA	V	M		X	X
Barge à queue noire	LIMLI	V	M, G, I			X
Combattant varié	PHIPU	V	M, G, I			X
Echasse blanche	HIMHI	VI	M, P			X
Chevalier aboyeur	TRINE	VI	P			X
Sterne caspienne	STECA	VII	P	X		
Sterne hansel	GELNI	VII	P, I	X		
Hirondelle de rivage			I	X	X	
Bergeronnette printanière			I	X	X	

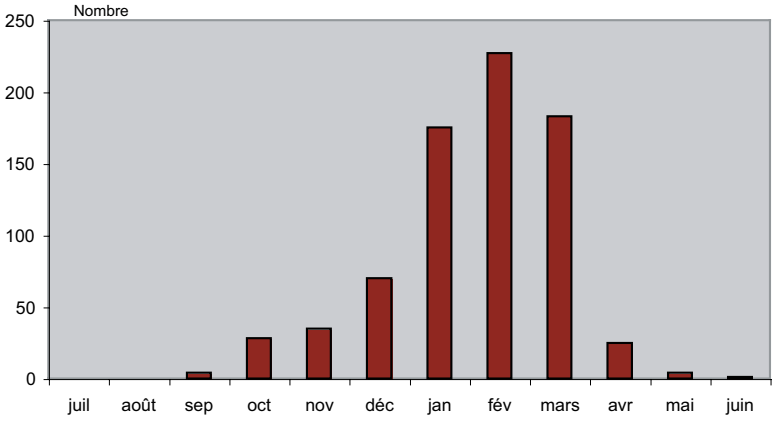


Figure 5.15 Présence du Busard des roseaux *Circus aeruginosus* dans le complexe Debo. Sont montrés les effectifs moyens sur trois cycles de crue, de décembre à juin (1998-2001).

6 NIVEAUX DE CRUE, OISEAUX D'EAU ET RESSOURCES ALIMENTAIRES DISPONIBLES

Jan VAN DER KAMP, Leo ZWARTS & Mori DIALLO

La présence et la distribution d'oiseaux d'eau dans les zones humides dépendent de la quantité de ressources de nourriture et des possibilités d'exploitation de ces ressources (par exemple Zwarts 1998, van Eerden 1997). De plus, ces ressources de nourriture ne sont pas inépuisables car elles restent limitées en temps et en espace; pour cela leur exploitation par les oiseaux d'eau est soumise à de strictes conditions de dépendance. Dans le Delta Intérieur du Niger, les ressources de nourriture pour les oiseaux sont constituées de plantes et graines (canards et oies herbivores ainsi que quelques limicoles), d'insectes (passereaux), de faune aquatique comme les mollusques (canards, ibis et limicoles) et de poissons (cormorans, pélicans, cigognes, hérons ainsi que quelques limicoles et sternes). La capacité d'accueil définie ici comme le potentiel de densité d'oiseaux dans un site donné en fonction de la quantité de ressources disponibles durant une période donnée (McLeod 1997), est bien souvent limitée. Dans le Delta, les ressources en nourriture sont presque totalement dépendantes du niveau d'eau du fleuve.

Dans le complexe Debo, où de grandes concentrations d'oiseaux d'eau sont présentes durant la décrue, les mollusques et poissons représentent une ressource de nourriture cruciale. Les possibilités d'exploitation de ces ressources dépendent du niveau d'eau; les données collectées durant la décennie dernière et plus intensivement durant la période de ce projet (1998-2002), montrent comment les oiseaux d'eau réagissent aux fluctuations du niveau d'eau (chapitre 6.1). La baisse de ce niveau d'eau (période de décrue) provoque une augmentation de la concentration de poisson et de mollusques exploitables. Dans ce chapitre nous nous orienterons plus particulièrement sur les quantités de la faune aquatique comme ressource nutritive pour les oiseaux d'eau (chapitre 6.2). L'apparente présence massive des ces oiseaux d'eau est néanmoins limitée par les ressources nutritives disponibles comme le montre une première reconnaissance de la capacité d'accueil possible (chapitre 6.3). Le complexe Debo joue un rôle crucial durant la décrue, comme zone de nourriture pour les oiseaux afrotropicaux restants et pour les oiseaux paléarctiques se préparant pour leur migration vers les zones de nidification au nord. Des oiseaux de différents horizons se retrouvent alors dans une zone restreinte.

1 Impact de la crue: les niveaux d'eau et la présence d'oiseaux d'eau en Debo

Introduction

La performance de la crue annuelle détermine le moment calendrier où l'eau commence à descendre. Sur l'échelle d'Akka situé au bord du Lac Debo le début de la décrue se fait sentir entre la mi-octobre et la mi-novembre, étant donné que lors des fortes crues des années 1950 et 1960 la descente d'eau ne fut pas signalée, en général, avant le mois de décembre. Sous ce rapport la récente reprise de crues plus performantes - mais toujours modestes, comparativement - après une longue période de sécheresse (1972-1993) fait penser un peu au passé (*cf.* chapitre 3).

La présence d'oiseaux d'eau dans la partie centrale du Delta montre des rythmes intra-annuels pour lesquels il existe plusieurs explications possibles. Dans la saison de nidification, par exemple, les oiseaux sont peu visibles -ou même pas- par leur comportement discret à ce moment-là. Ensuite leur reproduction peut avoir lieu en dehors de notre zone de recensement, et cela au différents plans géographiques: ailleurs dans le Delta, en dehors du Delta, ailleurs en Afrique et, dans le cas des migrateurs paléarctiques, en Eurasie. Cependant, la reproduction n'est pas la seule raison pour leur (apparente) disparition temporaire.

Figure 5.4 fait voir l'évolution des grands totaux recensés dans le complexe Debo, au cours d'un cycle de crue défini entre juillet et juin. Les premiers migrateurs paléarctiques s'observent en juillet, et le mois de juin montre les grands rassemblements des espèces afrotropicales (par exemple l'Oie de Gambie *Plectropterus gambensis*) après leurs saisons de reproduction et juste avant que la nouvelle crue se fasse sentir. En plus, cette nouvelle crue s'annonce dans la période marquant le début de (l'essentiel de) la saison des pluies, et cela fait disperser les oiseaux d'eau afrotropicaux pour une nouvelle saison de reproduction. L'image met en évidence que les grands effectifs d'oiseaux d'eau apparaissent peu après le passage de la crête de la crue; le Héron pourpré *Ardea purpurea* figure parmi les premières espèces donnant acte de présence dans la végétation émergeante du complexe. Le moment où les berges, bancs de sable et autres hauts-fonds se découvrent au cours de la décrue, et la période dans laquelle les oiseaux ont accès aux diverses ressources alimentaires, sont déterminés par la hauteur et la côte de la crue (voir chapitre 6.2).

Ci-après sont présentés les résultats d'une étude sur la présence d'oiseaux d'eau dans le complexe Debo en relation avec les niveaux d'eau au cours de la phase de décrue, de la mi-décembre à la mi-mars. Cette étude est initiée en décembre 1991 (van der Kamp & Zwarts 1992, van der Kamp 1994, 1995, 1996) et comprend les résultats des recensements mensuels du projet WI en 1998-2001 (van der Kamp & Zwarts 1998, van der Kamp & Diallo 1999, Diallo *et al.* 2002). Les résultats sont présentés pour douze espèces exploitant trois différentes ressources alimentaires dans le complexe Debo: poissons, mollusques et (larves d') insectes. Il s'agit d'espèces d'origine bio-géographique différente, et de tailles et techniques de fourrage variées; à base de l'ensemble de leurs techniques de fourrage et régimes alimentaires elles sont souvent classées en groupes écologiques (Piersma & Ntiamoa-Baidu 1995):

Oiseaux piscivores: Cormoran africain *Phalacrocorax africanus*, Héron pourpré, Aigrette garzette *Egretta garzetta*, Chevalier arlequin *Tringa erythropus*, Guifette moustac *Chlidonias hybridus*, Guifette leucoptère *Chlidonias leucopterus*, Sterne caspienne *Sterna caspia*. Les sept espèces sont piscivores, chacune avec sa propre façon de fourrager. Le Cormoran africain est un pêcheur à la

nage, le Héron pourpré et l'Aigrette garzette sont des pêcheurs pêchant les poissons à l'affût, et le Chevalier arlequin est un limicole qui pêche de façon pélagique, en exploitant les eaux de faible profondeur. Les *Sternidae* -les guifettes et la Sterne caspienne- pêchent au vol, en étant remarqué que les guifettes peuvent prendre des insectes aussi.

Oiseaux benthivores: Echasse blanche *Himantopus himantopus*, Barge à queue noire *Limosa limosa*, Combattant varié *Philomachus pugnax*. Trois espèces de limicole dont deux décrites comme des oiseaux exploitant des surfaces exondées de façon tactile, le troisième étant un pêcheur pélagique. Au Debo ils s'avèrent exploiter une ressource en commun (mollusques), dans une profondeur d'eau inférieure à 15 cm environ, et même à sec (Combattant varié). L'Echasse blanche pêche aussi (comme le Chevalier arlequin), et la Barge à queue noire et le Combattant varié peuvent prendre recours à des larves d'insectes, dans la boue ou dans les failles de terre. En dehors des Debos les barges et combattants exploitent également les zones de riziculture en prenant les graines de riz tombées lors de la récolte.

Oiseaux insectivores: Pluvier grand-gravelot *Charadrius hiaticula*, Pluvier pâtre *Charadrius pecuarius*. Deux espèces exploitant des surfaces exondées de façon visuelle, et habituellement présentes dans les parties les plus arides de la zone émergée. Occupant le même niche, une différence entre le Pluvier grand-gravelot et le Pluvier pâtre pourrait être que le premier, de provenance paléarctique, est moins résistant aux conditions climatiques en Afrique, en permettant ainsi un certain décalage temporel dans leur activité fourragère.

Protocole d'étude

Les recensements systématiques d'oiseaux d'eau dans une zone où le niveau d'eau est soumis à des fluctuations de l'ordre de 5 m, nécessitent une approche-amphibie. Dans les mois ciblés les recensements de décembre et janvier ont été effectués par pirogue

Pêche collective par des Cormorans africains

motorisée, et ceux de février et mars -Lac Debo- se déroulaient généralement à pied, le niveau d'eau permettant. Walado Debo a toujours été fait par pirogue, dans l'intervalle calendrier de cette étude. La zone est sous-divisée en parties dans lesquelles les parcours suivis peuvent varier selon les niveaux d'eau, sans pour autant affecter la couverture des différentes parties (*cf.* figure 5.1). Les comptages s'effectuent à perte de vue; en réalité il s'agit d'une distance d'observation de quelque 3-4 km, parfois moins par le profil du terrain, ou en tenant compte des angles dans le trajet limitant l'étendue de la zone y comprise.

L'étude se focalise sur la période décembre-mars, et les images présentées ci-après donnent les résultats -en nuages de points - de 28 recensements effectués dans cette période, entre décembre 1991 et mars 2001 (tableau 6.1). Au fil de ces années a été constaté que la migration de certaines espèces paléarctiques peut commencer en mars; des écarts numériques clairement dûs aux départs transsahariens des oiseaux ont ainsi été éliminés des images (mais voir aussi Héron pourpré, ci-après).

Tableau 6.1 Aperçu des recensements dans le complexe Debo, effectués en 1991-2001 (sources: voir texte); période décembre-mars.

An	91-92	92-93	93-94	94-95	95-96	96-97	97-98	98-99	99-00	00-01
Décembre	•		•	•		•		•	•	•
Janvier	•		•	•	•	•		•	•	•
Février	•		•	•			•	•	•	•
Mars				•	•		•	•	•	•

Les résultats de l'analyse sont discutés ci-dessous. Afin de pouvoir mieux discerner les évolutions et tendances intra- et interannuelles des effectifs d'oiseaux d'eau présents, les résultats des deux crues à performance maximale (>5 m à Akka, Lac Debo) et les deux minimales des années de sécheresse ont été marquées en couleurs différentes. Il s'agit des crues performantes de 1994 et 1999 (534 et 511 cm à Akka, respectivement) marquées en bleu, et des crues maigres de 1991 et 1993 (396 et 376 cm) en rouge.

Nombres d'oiseaux d'eau et niveau d'eau: analyse par espèce

Cormoran africain – figure 6.1

Les Cormorans africains commencent à exploiter les Debos peu après le niveau maximal de la crue, pour abandonner la zone vers la fin de la décrue. Ils pechent dans l'eau peu profonde à profonde, comme figure 6.1 le montre, avec des effectifs maximaux entre 300-400 cm (echelle Akka). La majorité exploite les proches alentours du complexe, notamment en amont, avec des grandes concentrations dans les bas-fonds à nénuphars et autre végétation aquatique émergeante/flottante (voir chapitre 5.3). La recherche de poisson en commun constitue une méthode d'exploitation par les cormorans qui est très courante.

Leur présence numérique semble correspondre à la performance de la crue. Dans les années sèches le maximum était de l'ordre de 11.000 oiseaux, tandis que lors des bonnes crues il y en avait 3.000 de plus. L'évolution de l'effectif 1993-94 se situe plus ou moins sur la courbe des années de crue intermédiaire, comme si la population - en admettant qu'elle soit proportionnellement présente dans le site d'étude - serait capable de se maintenir à un niveau minimum lors d'une période de sécheresse prolongée.

Héron pourpré – figure 6.1

Le Héron pourpré est presque absent pendant les hautes eaux (> 400 cm) mais atteint des grands nombres entre 300 et 100 cm. Durant cette période l'espèce est très répandue sur les bourgoutières flottantes. Les bourgoutières constituent l'habitat favori du Héron pourpré, où il se nourrit de petits poissons. Aux bas niveaux d'eau, un effectif limité de Hérons pourprés se rencontre au Debo; comme ces bas niveaux arrivent spécialement en février-mars, ceci peut avoir un effet sur le départ des migrateurs paléarctiques. Cependant, les bas effectifs en dessous du niveau de 100 cm, signalés en mars 2001, ne sont pas nécessairement dûs aux départs des hérons vers les aires de reproduction. Toujours est-il qu'à ces niveaux la superficie en habitat approprié disponible doit être suffisante afin de pouvoir les héberger. Ladite superficie peut varier fortement suite au comportement de la crue au début du cycle, ou même à la gestion des eaux étiageuses. Une crue rapide ainsi

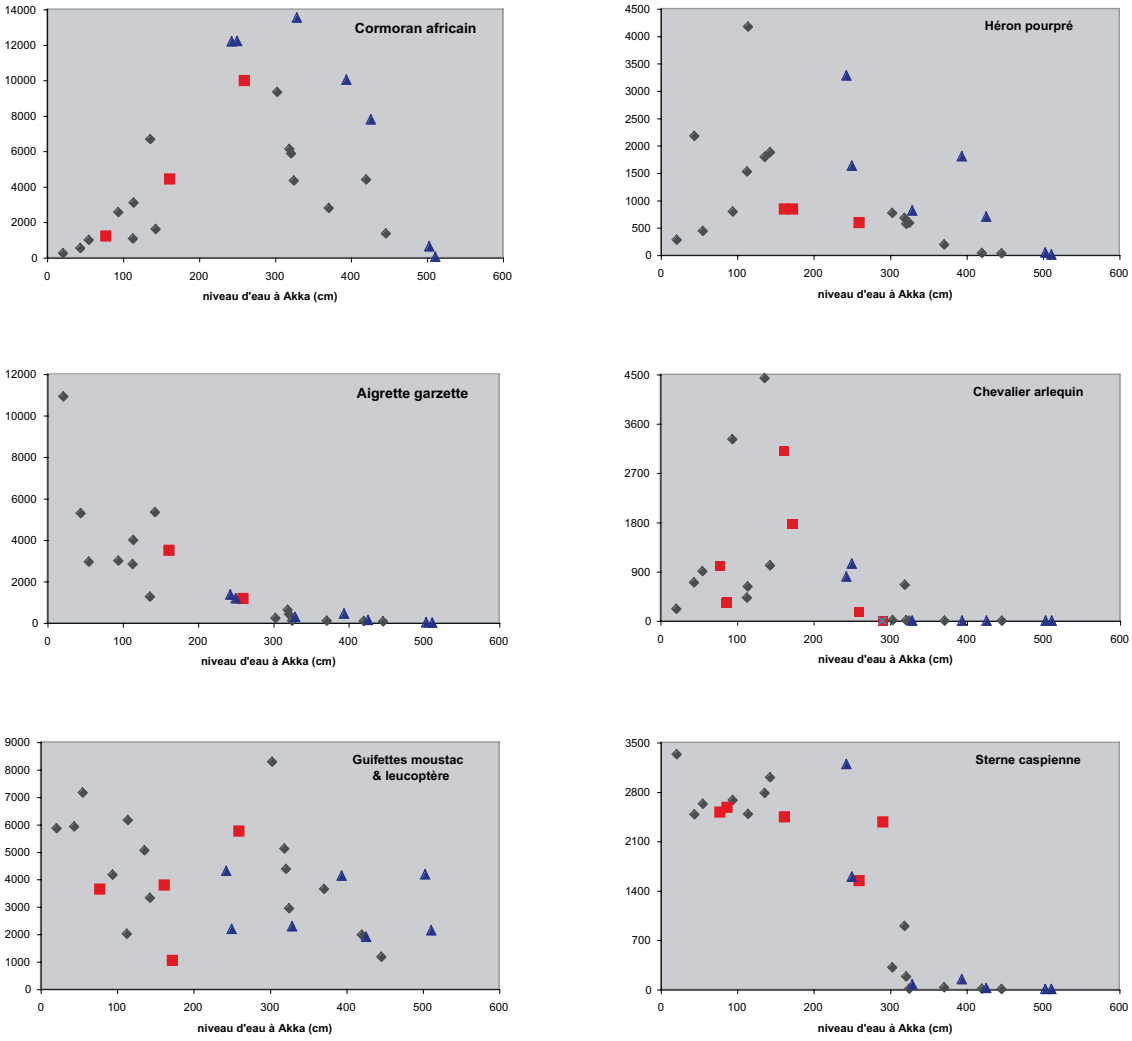


Figure 6.1. Evolution de l'effectif des espèces piscivores en relation avec la hauteur d'eau dans le complexe Debo, période décembre-mars 1991-2001 (sources voir texte). Sont présentés: Cormoran africain *Phalacrocorax africanus*, Héron pourpré *Ardea purpurea,* Aigrette garzette *Egretta garzetta,* Chevalier arlequin *Tringa erythropus,* Guifette moustac *Chlidonias hybridus* et Guifette leucoptère *Chlidonias leucopterus,* Sterne caspienne *Sterna caspia.* Crues performantes: bleu; crues maigres: rouge.

que les lâchers d'eau du barrage de Markala peuvent noyer des étendues substantielles de jeunes pousses/plantes de Bourgou *Echinochloa stagnina*, et en conséquence l'habitat des pourprés. La disparition du bourgou n'est pas seulement limitatif pour les herons, mais a un effet néfaste aussi pour le cheptel des Peul, concentré dans les Debos lors de l'étiage. Leur bétail dépend fortement de ce fourrage. Dans des années sèches les animaux tardent souvent à partir du Delta, par manque de pluies, en détériorant ainsi les conditions de croissance du bourgou par leur exploitation prolongée. Ici aussi, le bourgou surexploité risque de périr dans la nouvelle crue.

L'évolution des effectifs lors des grandes crues se trouve évidemment sur un plan numérique plus élevé que dans les années sèches. Toutefois, chez le Héron pourpré on constate une différence entre les deux bonnes années, contrairement à ce qui se fait voir chez les cormorans dont les effectifs sont du même ordre. C'est ici que le Cormoran africain (espèce afrotropicale) et le Héron pourpré (paléarctique) se distinguent: le premier semble montrer un taux de reproduction amélioré (effet direct), le second - au premier instant - une survie améliorée dans son quartier d'hiver pouvant mener, à plus long terme, à une population croissante (effet indirect). La relation entre les conditions climatiques du Sahel (pluviométrie, crues des fleuves) et l'évolution des populations ouest-européennes du Héron pourpré a été démontrée par Den Held (1981) et Cavé (1983). Cette relation peut même être plus forte en tenant compte de la superficie des bourgoutières flottantes dans le Delta (voir aussi van der Kamp *et al.* 2001) en général et le complexe Debo en particulier, étant le lieu clé de rassemblement prémigratoire.

Aigrette garzette – figure 6.1

Le graphique visualise une augmentation progressive des effectifs, jusqu'à des niveaux d'eau très bas. L'Aigrette garzette pêche dans d'autres habitats que le Héron pourpré; son niche comprend les berges et rives dénudés des lacs et cours d'eau, les espaces d'eau ouverte et peu profonde, et les dernières lames d'eau (2-5 cm de profondeur) des zones à végétation aquatique où les poissons ont peu de chances à échapper. Les évolutions numériques lors des différentes crues ne sont pas très divergentes, soit que les écarts sont plus grands en dessous de 200 cm (échelle Akka). L'effectif de mars 2001 (10.000+) contribue notamment à cette divergence et semble assez exceptonnel: ce grand effectif est similaire au total du DIN établi lors des comptages aériens de l'ONCFS en janvier (Girard & Thal 2001).

Chevalier arlequin – figure 6.1

Comme indiqué au chapitre 5.3, de grands nombres de Chevaliers arlequins se regroupent au cours de la décrue dans le complexe Debo. Les arlequins peuvent s'associer à d'autres espèces, en offrant parfois des scènes spectaculaires de quelques milliers d'Aigrettes garzettes, Echasses blanches et Chevaliers arlequins pêchant ensembles; par contre, au reposoir l'espèce s'associe souvent aux Barges à queue noire (benthivores au Debo). La relation avec la hauteur d'eau montre clairement un effectif élevé à un niveau d'eau au dessous de 200 cm (Akka), tandis que l'espèce est absente aux hautes eaux. L'effectif pic, en groupes ramassés, peut dépasser 2.000 oiseaux dans l'intervalle 175 à 75 cm.

Guifette moustac et Guifette leucoptère – figure 6.1

Dans les recensements se présente souvent un nombre substantiel de guifettes non-identifiées, raison pour laquelle les deux espèces de guifettes ont été prises ensembles dans la figure présentée. Leur technique de pêche semble être légèrement différente (Cramp & Simmons 1983) sans être très apparente dans le complexe Debo. Leur technique de pêche au vol, sans avoir besoin de hauts-fonds exondés en tant que reposoirs, leur permet d'être présentes lors de l'inondation totale du complexe Debo. Les écarts numériques sont grands sur toute la décrue, l'évolution des effectifs ayant néanmoins une tendance positive vers les niveaux d'eau les plus bas. L'effectif croissant vers la fin de décrue peut être dû

à leur visibilité améliorée - reposoirs sur hauts-fonds sans ou avec pelouse initiale - et/ou à un influx d'oiseaux migrateurs provenant des zones en amont du Delta (cf. Lamarche 1981). L'ensemble des espèces est toujours présent par milliers, les écarts étant expliqués par leur disparition régulière dans la végétation émergeante lors des périodes de repos/ digestion, ou de couvaison (moustacs). Une moindre présence dans les années de sécheresse n'est pas évidente.

Sterne caspienne – figure 6.1

Un pêcheur paléarctique qui dépend fortement de la présence et de la disponibilité des bancs de sable et autres hauts-fonds emergés où l'espèce peut se cantonner outre ses activités de pêche. Présence et disponibilité sont mentionnées séparément puisque dès l'apparition des hauts-fonds les premiers campements de pêche y sont installés en laissant, au premier instant, peu d'espace aux caspiennes. Cependant les oiseaux ne tardent pas à venir: moins de deux semaines plus tard, juste en dessous de 300 cm sur l'échelle de Akka, la quasi-totalité est déjà présente en restant sur place jusqu'à leur départ vers les zones de reproduction (voir chapitre 5.3).

L'image présentée se distingue de celle du Héron pourpré, un autre pêcheur paléarctique, par la stabilisation de l'effectif total, peu après son apparition à une niveau d'eau d'environ 250 cm à Akka. La stabilisation de leur effectief suggère que pratiquement tous les oiseaux du Delta y sont actuellement présents. Les caspiennes n'ont pratiquement pas été observées dans les lacs périphériques au nord des Debos, lors des comptages aériens en mars 1999 et 2001 (van der Kamp *et al.* 2001).

Le total de la Sterne caspienne a atteint presque 3.200 oiseaux en 2000, étant un renforcement sensible de l'effectif après la deuxième grande crue, qui a mené probablement à une survie améliorée (conditions alimentaires améliorées lors de cette bonne crue, moins d'oiseaux attrapés). En 2001 le maximum a été de 3.334 oiseaux rendant l'accroissement signalé en 2000 plus consistent. L'effet de la première grande crue (1994) n'a pu être établi directement, par manque d'observations. La seule occasion dans les années 1995-97, début mars 1996, fut affectée par une période de poussière (visibilité restreinte) en donnant un résultat douteux. Ledit effet se déduit néanmoins en prenant les moyennes des effectifs-maximum avant et après la première bonne crue: 2.552 en 1992/1994 et 2.734 en 1998-1999.

Echasse blanche – figure 6.2

Dans les périodes où le niveau d'eau leur permet de venir dans la zone d'étude, à partir d'une cote de décrue d'environ 330 cm, les Echasses blanches montrent une évolution progressive des effectifs, en étant donné que lors des deux grandes crues nous n'avons pu les suivre que jusqu'au démarrage de cette évolution, en mars. C'est dans ce mois-ci que leur migration transsaharienne a lieu et, par conséquent, le complexe Debo n'a pas d'intérêt pour les échasses - et d'autres limicoles ayant la même période de départ - lors des crues performantes, puisque la possibilité d'y exploiter les ressources alimentaires vient trop tard. A noter également - peut-être - que les oiseaux semblent 'hésiter' à venir lors des crues performantes en comparant les évolutions numériques initiales des grandes et des faibles crues.

En fin de décrue l'effectif total peut dépasser 5.000 oiseaux, comme établi en début 1994. Leur aire de répartition doit avoir été restreinte à cet époque (même pour l'Echasse blanche figurant parmi les espèces largement répandues dans le DIN), en fin d'une série d'années de très faibles crues (chapitre 3). L'Echasse semble continuer à agrandir son effectif jusqu'à son départ en migration, contrairement à ce que l'on constate chez les deux espèces suivantes. Cela pourrait s'expliquer par le régime alimentaire de l'espèce: l'échasse pêche aussi et cela lui permettrait de maintenir sa croissance numérique là où le stock en mollusques s'épuise en fin de décrue.

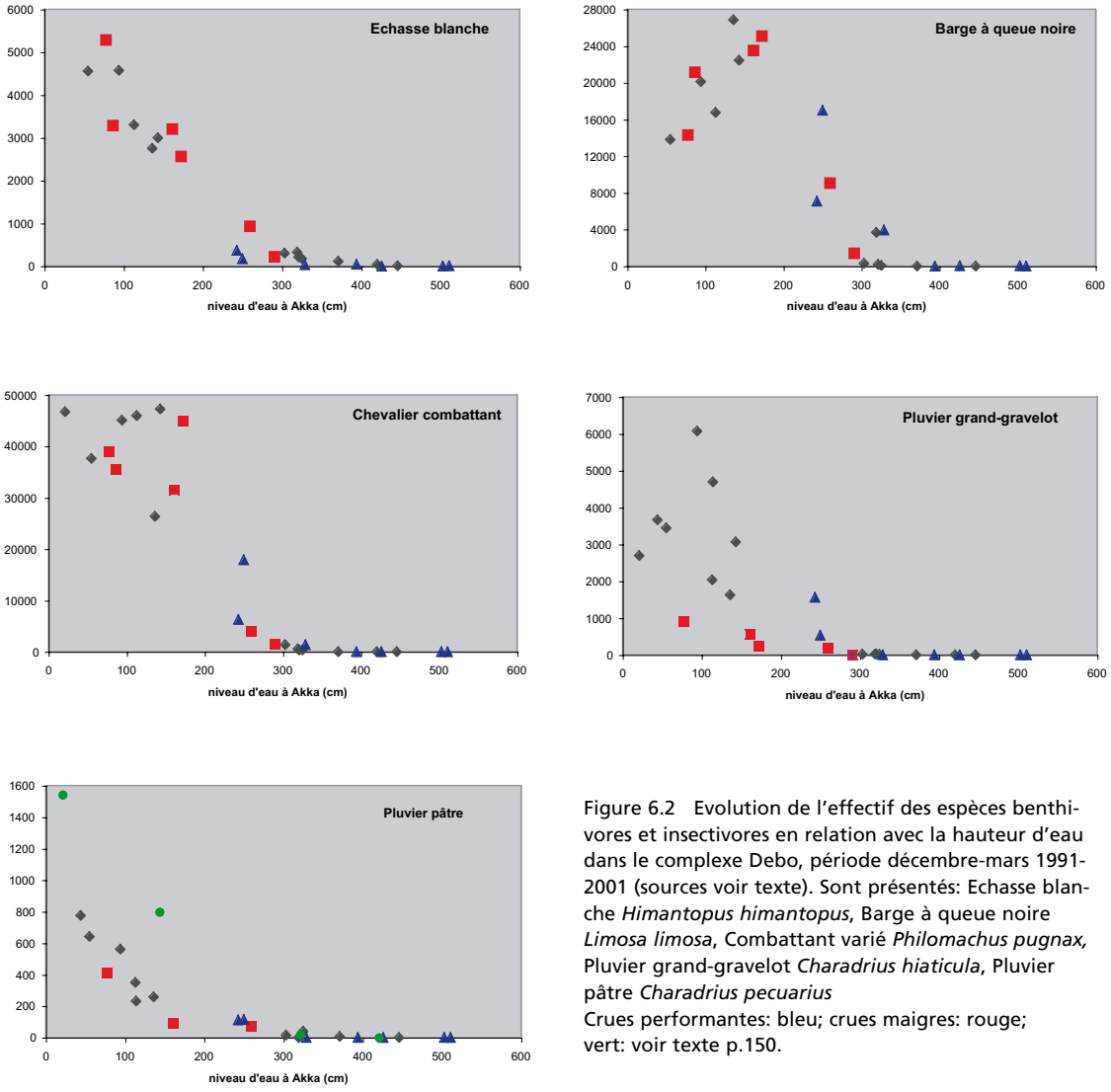


Figure 6.2 Evolution de l'effectif des espèces benthivores et insectivores en relation avec la hauteur d'eau dans le complexe Debo, période décembre-mars 1991-2001 (sources voir texte). Sont présentés: Echasse blanche *Himantopus himantopus*, Barge à queue noire *Limosa limosa*, Combattant varié *Philomachus pugnax,* Pluvier grand-gravelot *Charadrius hiaticula*, Pluvier pâtre *Charadrius pecuarius*
Crues performantes: bleu; crues maigres: rouge; vert: voir texte p.150.

Barge à queue noire – figure 6.2

Les Barges à queue noire ont leur effectif maximal à un niveau d'eau de 150-175 cm. Les observations au sujet de leur écologie alimentaire relèvent l'importance du stock en mollusques présent dans Lac Debo à ces niveaux, une ressource inconnue dans les quartiers d'hiver jusqu'à récemment (cf. Tréca 1994, Zwarts 1993). Cette ressource comprend *Caelatura*, *Corbicula* et *Cleopatra* dont les populations se répartissent selon différentes profondeurs dans la

zone benthique (van der Kamp 1989, Zwarts *et al.* 1999; voir chapitre 6.2). Les mollusques leur servent de nourriture pour s'engraisser afin de pouvoir effectuer le vol migratoire entre le Sahel et les aires de reproduction en zone eurasiatique; les barges les exploitent massivement. Les *Corbicula* se situent surtout en dessous de 100 cm (échelle Akka, voir chapitre 6.2) en jouant potentiellement un rôle essentiel dans les années de sécheresse.

La capacité de charge ne semble pas être suffisante pour l'accueil de toutes les barges (chapitre 6.3). Leur total pour le DIN est actuellement estimé à 40.000 dont un effectif assez constant de quelque 26.000 oiseaux apparaît dans le complexe Debo. Le reste se prépare au départ vers les aires paléarctiques ailleurs dans le DIN, probablement aux proches alentours (UICN 1987, van der Kamp & Diallo 1999; voir aussi chapitre 5.3). Leur régime alimentaire pourrait consister de larves d'insectes, sans pour autant exclure d'autres proies. Pour des raisons mal connues jusqu'à présent il est question d'une baisse de l'effectif-Debo aux niveaux en dessous de 150 cm. Les échantillonnages effectués en 1999 et 2000 indiquent que cette baisse résulte d'une densité insuffisante de *Corbicula* à cette profondeur (Zwarts *et al.* 1999, chapitre 6.2). Les densités maximales de *Corbicula* étant établies en dessous du niveau de 100 cm, on peut imaginer que le maximum atteint des barges soit déterminé par la densité de l'ensemble des proies récoltables aux niveaux supérieurs (*Caelatura, Cleopatra, Corbicula*; *cf.* 5.6), et que les densités maximales de *Corbicula* (souvent -lors de crues performantes- hors atteinte avant les départs migratoires!) aient le désavantage d'une compétition alimentaire limitante.

Combattant varié – figure 6.2

Le Combattant varié est un des limicoles les plus nombreux dans le Delta, en formant durant la décrue des grandes concentrations au complexe Debo, dans la Plaine de Séri et les lacs périphériques (chapitre 5.3). Les combattants apparaissent dès que les hauts-fonds du Lac Debo se découvrent vers un niveau d'eau d'environ 330 cm, en les utilisant d'abord comme dortoir -ensemble avec les barges- mais bientôt après comme zone alimentaire. Les effectifs pics sont observés à un niveau d'eau inférieur à 200 cm, en étant, pour le complexe Debo, de l'ordre de 45.000 en général, mais des effectifs plus élevés ont parfois été établis dans les années de sécheresse. Le graphique fait voir une croissance progressive sans que l'évolution après l'atteinte du maximum soit nette. L'effectif présent semble rester assez stable, contrairement à ce qui a été constaté pour les Barges à queue noire. Ladite stabilisation pourrait s'expliquer par le niche plus large des combattants: l'espèce exploite non seulement les coquillages dans l'eau (comme les barges) mais aussi les exondés et, en plus, des insectes et leurs larves des zones plus élevées (obs. pers).

Pluvier grand-gravelot – figure 6.2

Généralement les limicoles se trouvent au bord de l'eau, dans la zone au bout ou venant d'émerger afin d'exploiter les ressources alimentaires y présentes ou, pendant les heures les plus chaudes, de s'y cantonner quelque temps pour des raisons thermorégulatrices. Les Pluviers grand-gravelot font les deux en étant dit que l'espèce figure parmi celles pouvant exploiter les zones plus sèches des parties exondées du lac: Combattant varié, Pluvier pâtre et même le Bécasseau cocorli. Leur nourriture y consiste surtout de larves d'insectes, mais faute d'observations détaillées nous ne pouvons que spéculer au sujet des divergences éventuelles dans le choix de niche écologique.

L'évolution des effectifs est progressive et comparativement rapide (*cf.* Pluvier pâtre) jusqu'à 100 cm environ, en montrant également l'impact considérable des années de sécheresse. Les bonnes années donnent également une évolution spécifique en montrant néanmoins un maximum (6.000 - 1998) dépassant ceux des crues les plus performantes.

Pluvier pâtre – figure 6.2

Espèce afrotropicale, le Pluvier pâtre s'avère un oiseau dont l'évolution des effectifs dans le complexe Debo ne semble pas affectée par les conditions hydrologiques, contrairement à ce qu'on voit chez le Pluvier grand-gravelot (paléarctique); la courbe du développement numérique se compose des points 'secs' et 'humides'. Dans la période décembre-mars les nombres ne présentent que le début d'une évolution atteignant le maximum en juin (chapitre 5.3), presque deux mois après le départ des grand-gravelots dont les effectifs maximaux sont déjà notés en mars (Lac Debo) ou en avril (Walado Debo, Lac Korientzé). Figure 5.13 montre l'évolution numérique des deux espèces en 1999 - 2001, dans la période janvier-juin. Elle fait voir (en vert, figure 6.2) également l'augmentation rapide de l'effectif dans la saison 2000-2001, due à une décrue inhabituellement précoce et rapide. Le taux de reproduction des pâtres semble lié à la performance de la crue; cette relation potentielle déterminant le développement de leur population est actuellement sujet d'étude.

Discussion

Les exemples ci-dessus mentionnés concernant les espèces d'oiseaux d'eau réagissant aux crues très variables dans le complexe Débo, fournissent une vue détaillée de la manière dont les oiseaux exploitent une zone particulière du DIN. Le niveau de l'eau joue un rôle clé dans le Delta, en déterminant la disponibilité spatio-temporelle des ressources alimentaires. Les effectifs d'oiseaux d'eau montrent une relation étroite avec la baisse des eaux au cours de la décrue dans le centre du Delta, malgré les fluctuations interannuelles de la performance des crues. Cependant, l'effectif de chaque espèce évolue de façon caractéristique, selon les différentes techniques de fourrage et régimes alimentaires (figure 6.3).

Oiseaux piscivores

Les oiseaux piscivores dépendent de la disponibilité des stocks de poisson qui sont élevés après une bonne crue (Laë 1992, Quensière 1994). Pendant la décrue, les poissons se concentrent dans les eaux restantes si bien que de fortes densités de poisson se trouvent au Debo et Walado. Les ressources sont intensivement exploitées par les pêcheurs locaux et les oiseaux piscivores. L'étendue des inondations et son stock de poisson peuvent déterminer comment les espèces évoluent dans la zone Debo. Les Cormorans africains sont observés en nombre substantiel aux hauteurs d'eau entre 425 et 125 cm, avec

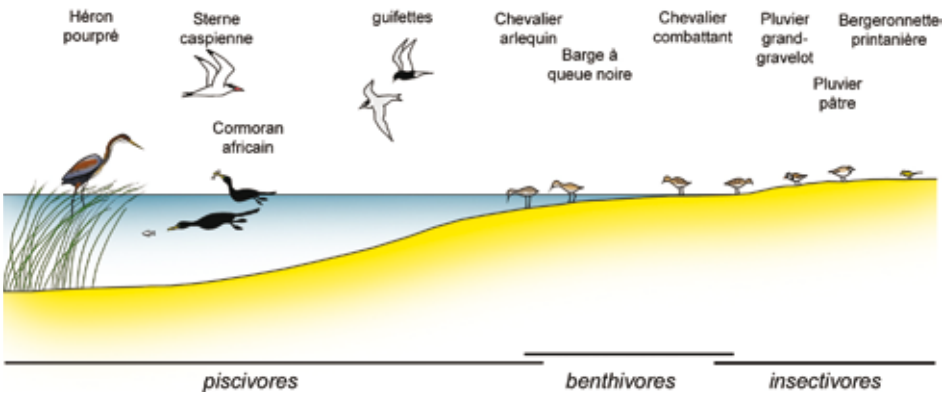


Figure 6.3 Présentation schématique des techniques de fourrage des espèces se nourrissant en différents endroits, en fonction de la hauteur de l'eau.

des effectifs pics aux environs de 300 cm. Les plus grands effectifs sont observés dans la zone d'étude durant les bonnes crues mais toujours considérablement inférieur (jusqu'à 25% de la taille de la population) aux grands totaux dénombrés. Ladite taille est mieux établie lors des comptages de dortoir. Les Hérons pourprés qui sont capables d'opérer sur bourgou flottant, apparaissent à une profondeur d'eau au dessus de 400 cm en ayant des effectifs plus substantiels aux bonnes années de crue. L'exploitabilité des stocks de poisson, couplée avec le succès de reproduction (cormoran) et de survie (pourpré), semblent déterminer la présence numérique de ces espèces dans la zone.

Les petits poissons semblent être suffisamment disponibles en considérant les effectifs d'oiseaux d'eau dépendant de cette source particulière d'aliment (Echasse blanche, Chevalier arleqin, Sterne caspienne). L'évolution de leur apparition et présence à travers les ans montre des similarités assez constantes. Les Sternes caspiennes montrent une courbe prévisible se stabilisant à partir d'un niveau d'eau entre 300 et 250 cm de profondeur ainsi que des effectifs plus élevés ces dernières années. Ceci peut être dû aux effets des récentes crues améliorées dans le DIN. Les effectifs dans le complexe Debo du Héron pourpré et de la Sterne caspienne, tous deux paléarctiques, ont augmenté à la première bonne crue en étant même plus élevés à la seconde suggérant ainsi un développement de la population déclenchée par la performance des crues.

Les effectifs d'Echasses blanches et Chevaliers arlequins, tous deux se nourrissant de petits poissons, montrent chacun une courbe spécifique. L'Echasse blanche montre une augmentation constante reflétant son habileté à se nourrir à la fois de proies benthiques et pélagiques, tandis que les arlequins piscivores -opérant en groupes ramassés- se balladent assez rapidement à travers la zone, à la recherche de nouveaux sites favorables.

Les oiseaux benthivores

Au Debo, les oiseaux benthivores dépendent exclusivement des moments où les mollusques deviennent disponibles, notamment quand le niveau d'eau est inférieur à 200 cm. Les Barges à queue noire et les Combattants variés envahissent Lac Debo presque de la même façon, pouvant être déjà présents à des stades précoces -environ 300 cm de profondeur- d'émergence des zones d'alimentation, même avant que celle-ci ne servent de zone de fourrage, mais plutôt de dortoir (van der Kamp & Zwarts 1992). La collecte de données sur les mollusques dans cette zone, effectuée en 1999-2001, suggère que lorsque les effectifs pics de ces deux espèces sont présents, les densités des mollusques sont encore faibles en satisfaisant à peine leur besoin d'énergie à ce stade prémigratoire. De haute biomasse de mollusque a été établie au dessous de 50 cm de profondeur d'eau, donc la présence maximale des barges et des combattants à des niveaux d'eau considérablement plus élevés (<175 cm) est apparemment déterminé par une capacité d'accueil ne supportant pas un effectif plus fort que celui habituellement observé au Debo à ce stade particulier de la décrue: 25.000-30.000 Barges à queue noire et 35.000 à 45.000 Combattants variés, étant grossièrement 70% et 20% des totaux respectifs comptés dans le DIN entier (voir chapitre 6.3).

Au sujet du Combattant varié soit remarqué que les stratégies migratoires des mâles et des femelles sont différentes (voir aussi Wymenga 1999): les mâles sont les premiers à quitter les quartiers d'hiver (et à y arriver), suivis par les femelles, un mois plus tard. Nos observations provisoires dans le DIN relèvent une ségrégation des sexes bien avant leurs départs migratoires: dans les Debos la majorité (croissante, de février à avril) constitue des femelles, et en amont du complexe il s'agit des rassemblements à prédominance de mâles, jusqu'à leur départ. Leurs régimes alimentaires semblent différents. Les mâles prennent des larves d'insectes et des mollusques de grande taille, tandis que les femelles consomment des petits

coquillages (*Corbicula*); elles les avalent entièrement mais sont aussi capables d'enlever la chaire quand ces bivalves s'affaiblissent après exondation. Ainsi ladite ségrégation des sexes pourrait s'expliquer par la préférence femelle pour le stock de *Corbicula* au Lac Debo. Ces bivalves sont disponibles en quantité énorme vers la fin de la décrue en constituant une ressource alimentaire très profitable, notamment juste après exondation (voir ci-avant). Les mâles ont peu de chance d'exploiter cette ressource du fait qu'ils partent pour la zone eurasiatique un mois avant les femelles, raison pour laquelle ils ciblent plutôt des larves d'insectes présents partout en bordure des plans et cours d'eau.

La Bergeronnette printanière *Motacilla flava* (un petit passereau paléarctique, abondant dans le DIN) s'avère un kleptoparasite potentiel pour les combattants mâles; au Lac Debo elle s'emparait régulièrement des larves étant manipulées par le combattant.

Oiseaux insectivores

Concernant les pluviers insectivores une certaine complementarité de leurs effectifs se fait remarquer. Les deux espèces se font observer, tout comme les autres limicoles et la Sterne caspienne, à partir d'un niveau d'eau juste au dessus de 300 cm. A ce niveau se découvrent les premiers hauts-fonds et bancs de sable constituant l'habitat qui leur convient: au premier stade une plaine ouverte sans végétation, où se développe une légère couche végétale d'adventices. La Bergeronnette printanière est également présente en nombre croissant quand les plaines inondées émergent. Cependant, les effectifs pics de Pluviers grand-gravelot et pâtres sont enregistrés plus tard. Le Pluvier grand-gravelot, migrateur paléarctique, évolue vers sa présence maximale en mars à quelques 100 cm de hauteur d'eau lorsque le Pluvier pâtre (afrotropical) ne montre que la phase initiale de son apparition. Le maximum des pâtres dépasse largement celui des grand-gravelots, en ayant toujours été observé en juin.

2 Zonage de la faune benthique

Introduction

Les plaines d'inondation qu'elles soient riveraines ou terrestres sont un grand habitat saisonnier à différentes périodes de l'année. Ce constat est beaucoup marqué dans les plaines d'inondation le long du Niger où d'immenses zones inondées sont transformées en désert par la saison. Dans un tel système, les poissons peuvent migrer dans les plaines d'inondation, mais les animaux sessiles sont-ils capables de vivre là-bas? Quand ils sont terrestres, leur mort survient quand la zone est couverte d'eau, tandis que les animaux aquatiques meurent à la fin de la période d'inondation. Donc, nous pouvons imaginer que si les animaux sessiles sont capables de vivre là-bas, ils ne pourront jamais dépasser la moitié d'une année et une grande disette pour les jeunes sujets se fera sentir en début et en fin d'inondation. Malgré ces limitations, le substrat des plaines d'inondation le long du Niger contient localement des hautes densités d'animaux aquatiques.

Le plus connu des bivalves est *Corbicula fluminalis*, un petit bivalve avec des valves fermes et généralement inférieur à 1 cm de long. Le moins commun mais plus répandu est *Caelatura aegyptica*, une large fine coquille qui peut atteindre une taille de quelques cm de long. En plus de ces bivalves, il y a une coquille répandue, *Cleopatra bulinoides*, ayant la même longueur que Corbicula. Puisque la colonisation des espèces mentionnées doit se faire après l'inondation, on peut imaginer que le zonage de leur densité dépend de la durée de la période d'inondation avec probablement une haute densité dans la partie basse et une faible densité dans la partie haute. En plus, on peut imaginer aussi que la taille de ces mollusques est positive-

ment liée à la longueur de la période d'inondation et ainsi un grand nombre de mollusques est trouvé dans la partie basse de la zone d'inondation.

La figure 6.4 montre les sites d'échantillonnage le long du Lac Debo. Les échantillons ont été prélevés en février – mars 1999, février – avril 2000 et février 2001 (Zwarts *et al.* 1999). La plupart des sites ont fait l'objet d'échantillonnage plusieurs fois. Les prélèvements ont été faits le long du bord de l'eau (profondeur 0 cm) ou en eau peu profonde. Si les prélèvements se font en eau peu profonde, nous faisons en sorte que la profondeur exacte soit 10, 20, 30, 40, 50, et 60 cm. Pour atteindre une telle profondeur nous avançons dans l'eau jusqu'à ce que la profondeur désirée soit atteinte. Les relevés journaliers de la hauteur de l'eau à Akka ont été utilisés pour convertir toutes les données de hauteur en profondeur par rapport à l'échelle d'Akka. Nous supposons que le niveau de l'eau du Lac Débo est parfaitement horizontal.

Les échantillons ont été prélevés en 16 dates différentes. La mesure journalière de la hauteur de l'eau à Akka est utilisée pour déterminer à chaque date combien de temps la zone échantillonnée est couverte d'eau (voir chapitre 3). Par exemple, les échantillons prélevés à la hauteur de 0 cm le 27 février 1999 correspond à la hauteur d'eau de 101 cm à l'échelle d'Akka. A partir des mesures journalières à Akka, nous pouvons dire que la zone a été inondée 224 jours avant. Pour les échantillons prélevés aux bas niveaux d'eau, la période d'inondation a été longue. Par exemple un échantillon prélevé le 28 février 1999 à une profondeur de 60 cm était déjà couverte d'eau au même endroit 252 jours, donc 23 jours de plus comparé aux échantillons pris au bord de l'eau. La présente période d'inondation était calculée par cette voie pour tous les échantillons et paraît varier entre 182 jours (17-02-2000, profondeur = 0 cm) et 301 jours (13-03-1999, profondeur = 60 cm).

Le bivalve Caelatura aegyptica

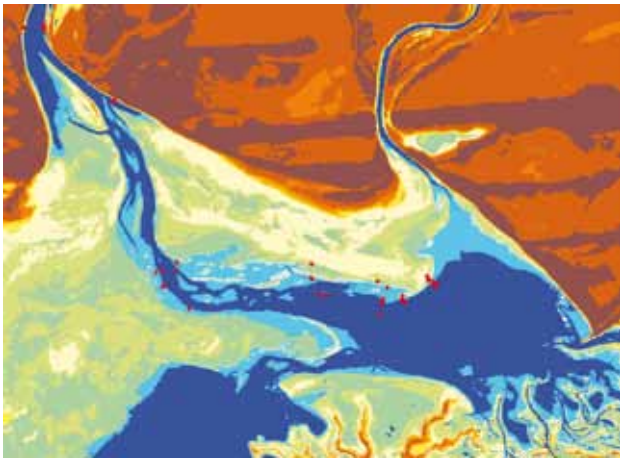


Figure 6.4 Lieux où les échantillonnages sur les bivalves et les escargots ont été effectués en 1999-2001 au Lac Debo.

En 1999, nous avons utilisé une petite boîte de diamètre 72 mm et 40,715 cm^2 de superficie pour échantillonner. Dans les années suivantes, nous avons aussi utilisé une plus grande boîte d'échantillonnage (diamètre 485 mm, 1.850 cm^2). La profondeur de

prise du substrat était de 6 cm. Ceci est plus que nécessaire puisque les escargots aquatique vivent en surface, tandis que les deux bivalves vivent dans les premiers deux ou trois centimètres du substrat. Le sable collecté avec la boîte creuse est lavée à travers un tamis-1mm dans une grande quantité d'eau. Les bivalves et les coquilles sont gardés dans une bouteille de 1 litre contenant de l'eau et généralement comptés et mesurés directement après leur prélèvement.

Globalement 1311 échantillons ont été prélevés (en total 75,07 m^2), et 3159 corbicula, 1994 cleopatra et 380 caelatura ont été mesuréés. A côté de cela, 24 moules et 4 'vers de terre' ont été trouvés dans l'échantillon. La taille des corbicula allait de 3 à 14 mm. La plupart mesuraient 8 mm. L'envergure des caelatura était plus grande et variait entre 4 et 52 mm avec la plupart allant de 14 à 34 mm. Les cleopatra étaient de 4 à 12 mm de long; plus de la moitié des individus mesuraient 7 ou 8 mm. Pour estimer la biomasse nous devons convertir la taille des coquilles en poids des coquilles. La relation entre le poids en matière sèche (mg) et la taille de la coquille (mm) peut être décrite avec les fonctions suivantes:

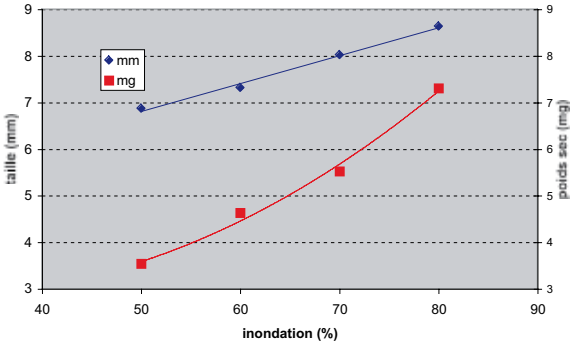


Figure 6.5. La taille moyenne (en mm) et le poids moyen (en mg de matière sèche) des *Corbicula* en fonction du temps de couverture d´eau (% de l'année) résultant des dates d'échantillonnage de février à avril 1999-2001.

Espèces	Relation exponentielle	n	Longueur moyenne (mm)	Poids moyen (mg)
Corbicula	$mg = 0{,}0064\ mm^{3.2030}$	3.157	7,75	5,25
Caelatura	$mg = 0{,}0058\ mm^{3.0698}$	379	21,10	95,65
Cleopatra	$mg = 0{,}0551\ mm^{2.2178}$	1.992	7,74	6,34

L'attente était que la taille des mollusques soit liée à la période d'inondation précédente parce que plus la période d'inondation est longue, plus longue est la saison de croissance et plus grandes sont les mollusques. Cet effet était trouvé en fait chez les *corbicula* mais non chez les deux autres espèces. Pour une zone couverte à 50% de l'année, les corbicules mesurent 6,88 mm en moyenne. Dans les zones d'inondation basses couvertes à 80% durant la précédente crue, les corbicules ont mesuré en moyenne 8,64 mm. Cette différence en taille semble petite mais si la taille est convertie en poids, la différence paraît très large à cause de la relation exponentielle entre la taille et le poids: à une couverture d'eau de 50% *corbicula* pèse 3,54 mg, contre 7,31 mg en moyenne là où la couverture d'eau était 80% (figure 6.5).

Une autre attente était que les bivalves soient essentiellement trouvés dans les basses zones d'inondation.

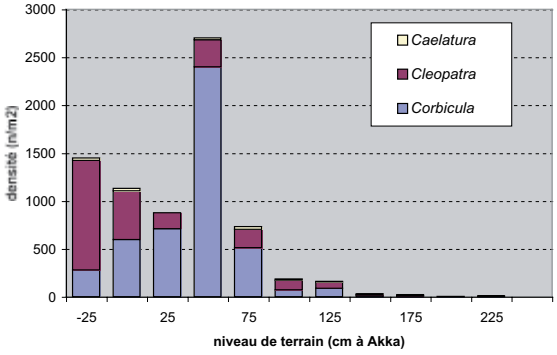


Figure 6.6. La densité moyenne de deux bivalves (nombre en m^2) et d'une coquille au Lac Debo, en fonction des niveaux où ils sont présents (référence: échelle Akka).

Ceci semble être vrai pour *cleopatra* qui atteint sa densité maximale dans les plus basses zones (figure 6.6). Les *corbicula* atteignent leur densité maximale à un niveau d'eau de 50 cm à l'échelle d'Akka, tandis que *caelatura* sont trouvés en densité relativement élevée entre 25 et 100 cm à Akka.

La distribution des espèces n'a pas seulement affaire avec l'inondation, mais aussi avec le sédiment. Toutes les trois espèces étaient absentes sur le sable grossier, tandis que *corbicula* était moins abondant dans la boue. Au contraire, *cleopatra* et *caelatura* étaient en grande densité dans le substrat où la boue et le sable étaient mélangés. Une telle différence dans leur distribution était attendue. *Cleopatra* est une coquille qui vit en surface et les circonstances de leur vie sont plus difficiles si le sédiment est plus sableux. Ceci est aussi valable pour *caelatura* qui étend son siphon pour fourrager en surface. *Corbicula* cependant ne dépend pas de la nature du substrat pour leur nourriture puisqu'ils filtrent leur nourriture à partir des excédents d'eau. Ainsi, cette espèce doit être trouvée en densité maximale là où sa réserve alimentaire dans les eaux excédentaires est abondante et le courant d'eau rapide pour remplacer l'eau filtrée par celle non-filtrée. Probablement ces circonstances ne sont pas trouvées dans les parties basses de la zone d'inondation à cause du faible taux de remplacement de l'eau non-filtrée. Les conditions optimales sont probablement quelque peu élevées dans les zones de transition entre le fleuve et les plaines d'inondation où ils peuvent être présents en densités de 1.000 à 8.000 individus par m^2.

Les bivalves aquatiques sont les principales sources alimentaires de certaines espèces de poisson (par exemple: carpe *Tilapia spec.*) et plusieurs espèces d'oiseau. Pour quantifier l'importance de cette réserve alimentaire toutes les densités ont été converties en biomasse à l'aide de l'équation utilisée en haut. Le résultat est donné dans la figure 6.7.

La biomasse (donnée en poids de matière sèche) est inférieure (moins d'un g/m^2) dans les hautes zones d'inondation au dessus de 125 cm relative à l'échelle d'Akka. Cependant la biomasse est élevée de 4 à 17 g/m^2 dans les zones de 25 à 100 cm. Celles-ci sont de grandes valeurs. Le chapitre 6.3 utilisera ces informations pour illustrer le principe de capacité d'accueil pour les oiseaux d'eau dans la complexe Debo.

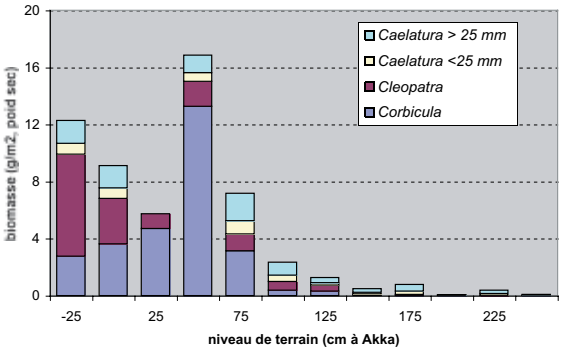


Figure 6.7. Biomasse moyenne (poids sec en g/ m^2) de deux bivalves et d'une coquille au Lac Debo, en fonction des niveaux où ils se trouvent (référence: échelle Akka). La biomasse de *Caelatura* est donnée séparément pour les coquillages inférieurs et supérieurs à 25 mm.

3 Capacité d'accueil du complexe Debo

Comment les populations animales sont limitées? Dans certains cas, ceci peut être dû à l´envergure de la population de leur proie. Dans d'autres cas, il peut être évidemment dû aux conditions climatiques défavorables. On a besoin généralement de réelles investigations pour trouver quel facteur détermine la taille des populations. La seconde question est: Quand est-ce que les populations sont limitées? Presque toute l'année ou seulement lors des circonstances spécifiques? Ces questions sont essentielles dans chaque étude de la dynamique des populations dans un contexte appliqué. Pour éclaircir ces questions, nous prenons l'exemple du Héron pourpré *Ardea purpurea*. Cette espèce d'oiseau niche en Europe en mai-juin et migre en août-septembre en Afrique où il reste jusqu'en mars-avril. La population nicheuse a été suivie permanemment depuis presque 40 ans et elle paraît décroître depuis 1973. Une analyse a montré que la fluctuation de la taille des populations pourrait être largement attribuée aux circonstances hydrologiques de l'Afrique sahélienne où elles sont principalement concentrées dans les plaines d'inondation comme le DIN (Den Held 1981). En d'autres mots, la population de cette espèce paléarctique était limitée par les conditions pendant leur période africaine à 4.000 km de leur zone de reproduction.

A partir de cela, on peut conclure que pour sauvegarder cette espèce vulnérable, il n'est pas nécessaire de dépenser de l'argent pour protéger leur site de nidification en Europe parce que leur population est régulée dans les plaines d'inondation africaines. Ceci étant connu, la question est de savoir toujours: comment les nombres sont limités? Dans le cas du Héron pourpré, nous savons qu'ils se nourrissent de petits poissons des eaux peu profondes et surtout lorsqu'ils marchent sur les végétations flottantes des bourgoutières. Nous savons aussi que l'inondation annuelle est très variable (figure 3.10) et les bourgoutières disparaissent quand une grande sécheresse intervient. Nous pouvons seulement dire que le nombre de Hérons pourprés est limité par le nombre de petits poissons qui leur sont disponibles dans la couche supérieure de l'eau lorsqu'ils marchent sur la végétation flottante. Pour chercher à connaître si la réserve alimentaire dans le DIN peut limiter la taille de la population des espèces d'oiseaux, nous revenons pour une analyse au stock des données de base collectées sur les bivalves et coquilles.

Le Combattant varié, la Barge à queue noire et l'Ibis falcinelle arrivent en grand nombre au Lac Debo quand la hauteur d'eau à l'échelle de Akka est inférieure à 200 cm (chapitre 6.1). A partir de ce moment, ils se nourrissent desdits bivalves et coquilles. Est-il donc possible que le nombre des oiseaux soit limité par leur réserve alimentaire? Pour répondre à cette question, on doit connaître la consommation totale des oiseaux ainsi que le total de la réserve alimentaire.

La consommation totale des oiseaux est connue si on connaît (1) la consommation journalière par oiseau, (2) la période durant laquelle ils consomment et (3) le nombre d'oiseaux. La consommation journalière du Combattant varié, de la Barge à queue noire et de l'Ibis falcinelle a été mesurée en décembre 1991 – février 1992 (Zwarts, non-publié). Elle n'était pas différente de celle attendue des oiseaux consommateurs de matière animale, telle que donné par l'expression générale suivante (Zwarts *et al.* 1990):

$C = 47{,}6\ M^{0.729}$

C = Consommation journalière grossière (g de matière sèche). M = Poids de l'oiseau (kg).

A partir de janvier cependant, les oiseaux étudiés au Lac Debo en 1992 augmentent leur consommation journalières de 50% puisqu'ils commencent à constituer les réserves de graisse nécessaires pour la migration intercontinentale. Connaissant le poids du Combattant varié, de la Barge à queue noire et de l'Ibis falcinelle, la plus grande consommation journalière durant la période prémigratoire peut être trouvée à partir de l'équation précédente multipliée par 1,5 (A).
La longueur de la période dans laquelle les oiseaux s'alimentent de ces proies benthiques au Lac Debo varie par an. Dans tous les cas, ils quittent mi-mars pour les aires de reproduction en Europe, mais leur arrivée au Debo dépend de la décrue. En 1992, ils arrivaient en fin janvier, mais dans la plupart des années récentes, cela ne fut pas observé avant la mi-février. Leur arrivée au Lac Debo est étroitement liée au moment où la hauteur d'eau à Akka est inférieure à 200 cm (chapitre 6.1). Les trois espèces d'oiseaux marchent dans les eaux peu profondes: l'Ibis falcinelle est capable de se nourrir dans une profondeur d'eau de 20 cm, la Barge à queue noire dans 15 cm et les Combattants variés restent au bord de l'eau. Les premiers oiseaux arrivés sont ainsi capables de prendre les bivalves et coquilles se trouvant dans les étendues supérieures des zones de dispersion de ces mollusques (figure 6.7). En conclusion, la période durant laquelle les oiseaux se nourrissent de ces proies varie annuellement entre 0 et 60 jours. Dans les calculs, nous avons pris 30 jours. Le comptage des oiseaux a été fait plusieurs fois et le nombre maximal est connu pour chaque espèce (voir chapitre 5). La consommation totale en moyenne par an peut donc être calculée (B).

Quel est le rapport entre cette consommation totale et la réserve totale? La figure 6.7 donne le total de

A

Espèces	Poids (kg)	Consommation par jour de matière sèche (g)
Combattant varié	0,150	17,9
Barge à queue noire	0,300	29,7
Ibis falcinelle	0,700	55,0

B

Espèces	Nombre d'oiseaux	Consommation totale/jour (en tonnes de matière sèche)	Consommation en 30 jours (tonnes matière sèche)
Combattant varié	40.000	0,72	21,5
Barge à queue noire	30.000	0,89	26,7
Ibis falcinelle	10.000	0,55	16,5
Total		2,16	64,7

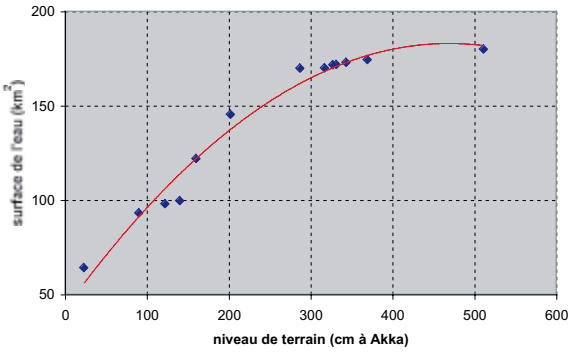


Figure 6.8 Superficie de la zone Debo (en km^2) en fonction du niveau de l'eau à Akka (en cm) obtenue à partir des figures 3.12 et 3.13.

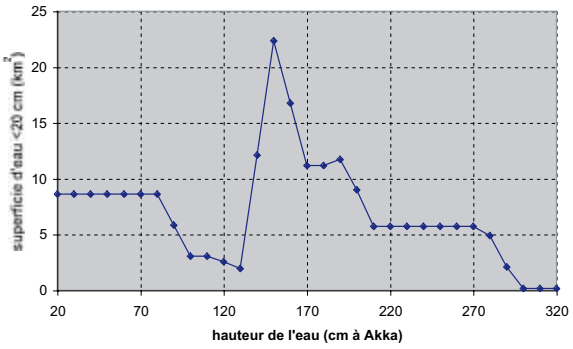


Figure 6.9 Superficie des eaux peu profondes (< 20 cm) au Lac Debo (en km^2) en fonction du niveau d'eau (en cm à Akka) obtenue à partir de figure 6.8.

biomasse par 25 cm de profondeur. Ainsi la seule information extérieure dont on a besoin est la superficie totale des zones d'exploitation comprises dans ces lames d'eau de 25 cm. Cette information est disponible à cause de l'analyse des images-satellite (figures 3.12 et 3.13). La figure 6.8 montre la superficie exondée du Lac Debo en fonction de la cote à Akka, variant entre 64 et 191 km^2 dans une amplitude de 23 à 511 cm à Akka. A partir de cela, on peut trouver la superficie par profondeur et multiplier celle-ci par la biomasse moyenne. Cela résulte en l'estimation totale suivante pour Lac Debo:

Espèce de mollusque	Réserve alimentaire calculée (Totaux en tonnes de matière sèche)
Corbicula fluminalis	25.914
Caelatura aegyptica	747
Cleopatra bulinoides	640
Total	27.646

En comparant ce résultat à la consommation totale des oiseaux, la conclusion semble être très facile: la pression de prédation des oiseaux sur ce stock alimentaire est extrêmement basse et leur nombre peut difficilement être limité par ces réserves alimentaires. Cette conclusion est erronée. Tout d'abord, on doit comprendre que ces trois espèces d'oiseaux avalent entièrement leurs proies. Donc la longueur d'ouverture du bec fixe la limite de la taille des proies pouvant être avalées. Pour l'Ibis falcinelle et la Barge à queue noire, les *Caelatura* de taille supérieure à 25 mm sont évidemment trop grosses. Bien que ces larges coquillages constituent seulement 32% du nombre de *Caelatura*, elles forment ensemble 69% de sa biomasse totale. Tenant compte de cela, la réserve alimentaire disponible pour les oiseaux est faible. Il y a une autre limitation beaucoup plus importante. Comme décrit précédemment, les oiseaux prélèvent leurs proies en eau peu profonde, moins de 20 cm de profondeur. Donc, nous devons connaître pour chaque niveau d'eau, quelle est la surface totale. Cette surface peut être encore obtenue à partir des travaux faits sur les images-satellite (figure 6.9). A partir de ces images, nous pouvons conclure que la superficie totale exploitable par les oiseaux s'élève au maximum à 22 km^2 quand le niveau d'eau à Akka est 150 cm. Cependant, elle peut décroître à 2 km^2

quand la hauteur de l'eau est 130 cm. Puisque la biomasse a été quantifiée par profondeur (figure 6.7), ces chiffres doivent être multipliés par la superficie des eaux peu profondes (figure 6.9) pour arriver à l'estimation de la quantité disponible pour les oiseaux.

Nous savons que si le nombre maximum habituel d'oiseaux est présent au Lac Debo, ils consomment quotidiennement 2,13 tonnes de matière sèche. La biomasse totale disponible varie avec le niveau de l'eau. Si celui-ci à Akka est 50 cm, la biomasse totale (sans *Caelatura* > 25 mm) disponible à la profondeur de 20 cm) compris entre les niveaux de 30 et 50 cm s'élève à 134,5 tonnes (figure 6.10). Puisque lors de la présence des grands effectifs des espèces en question le niveau de l'eau à Akka descend en moyenne au rythme de 5 cm par jour, il faut 4 jours avant que le niveau baisse de 50 à 30 cm. Cet exemple montre clairement que la réserve alimentaire disponible quand le niveau de l'eau baisse de 50 cm, est si abondante que les oiseaux ne peuvent pas en prendre plus de 6%.

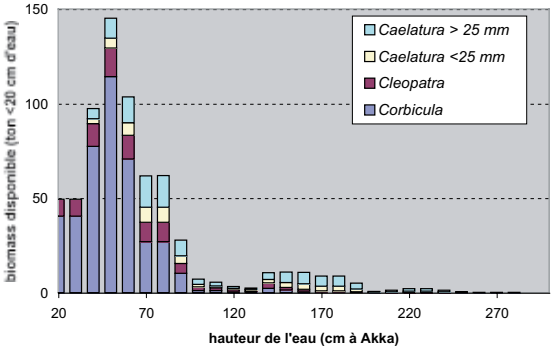


Figure 6.10. Biomasse moyenne (en tonnes de matière sèche) au Lac Debo trouvée dans les eaux peu profondes (lame d'eau moins de 20 cm) en fonction de la hauteur d'eau à Akka.

Comme la figure 6.10 le montre, la prévision alimentaire est très basse si la cote à Akka est 100 cm ou plus. A 100 cm, la prévision disponible dans la zone de 80 à 100 cm n'est pas plus grande que 2,04 tonnes, étant même inférieure à la consommation journalière calculée de 2,16 tonnes.

Puisque la hauteur d'eau baisse au rythme de 5 cm par jour ceci pourrait signifier que la provision disponible serait environ le quart de ce que les oiseaux exigent. A partir de ça, on peut conclure que soit la pression des prédateurs a été surestimée ou les réserves ont été sousestimées. Une surestimation de la consommation est possible puisque nous savons qu'une partie des Combattants variés se nourrissent de coquillages mourant en surface sèche avec les valves ouvertes. Il est aussi possible que notre estimation de la réserve entière soit très basse, au moins pour les hautes zones d'inondation. Ce qui pourrait être le cas en effet, pour les sites d'échantillonnage (figure 6.4) le long du fleuve près de Akka et en aval du Lac Debo. Sans ces sites, on aurait pu trouver une haute biomasse pour Lac Debo seul. Dans tous les cas, l'erreur de l'estimation est trop grande à cause de la distribution groupée des *Corbicula*, et pour arriver à une réserve totale plus précise, beaucoup d'autres données doivent encore être collectées. Il est cependant

invraisemblable que la réserve alimentaire au dessus de 100 cm serait beaucoup supérieure à celle obtenue après 3 ans d'échantillonnage. Donc la conclusion reste que la réserve alimentaire pour les oiseaux au Lac Debo doit être très pauvre tant que l'eau durant la décrue est supérieure à 100 cm.

Nous savons à partir des dénombrements que les oiseaux arrivent au Lac Debo quand le niveau de l'eau à Akka est inférieur à 200 cm. La question est donc: pourquoi n'attendent-ils pas que le niveau soit aussi bas que 100 cm quand les réserves commencent à être plus abondantes? Apparemment les oiseaux n'ont pas le choix. Les figures 3.12 et 3.13 montrent en effet que lorsque les oiseaux se concentrent au Lac Debo, il y a à peine des plans d'eau aux alentours.

Lac Debo: repas copieux ou disette?

La conclusion générale est que les oiseaux présents au Lac Debo peuvent souvent rencontrer des circonstances durant lesquelles il y a à peine de la nourriture. Evidemment, les oiseaux sont opportunistes et peuvent quitter une zone d'alimentation pour une autre en changeant de proies, mais il y a apparemment toujours un risque de voir des périodes critiques devant lesquelles la pénurie alimentaire survient. Ceci est une conclusion non-attendue au moins pour le DIN. Le risque de pénurie alimentaire est toujours grand si les oiseaux dépendent de petites zones humides avec moins d'habitats variés. Une mare isolée par exemple peut être un excellent site de nourriture pour les oiseaux d'eau mais probablement ceci est vrai seulement dans un certain intervalle de hauteur d'eau. Donc si les oiseaux d'eau dépendent pleinement de cette mare, ils mourront à coup sûr lorsqu'il n' y a plus d'eau. Le DIN consiste en un complexe énorme de bas-fonds, plaines d'inondation, mares, lacs et autres dépressions. Puisque les niveaux auxquels ces zones sont trouvées diffèrent, les oiseaux d'eau devraient normalement être capables de trouver un site pour se nourrir. Voilà le grand avantage de vivre dans une énorme zone humide comme le DIN: le risque de n'avoir aucune proie est minimisée à cause de la diversité des habitats. Néanmoins, ce risque s'avère ne pas être zéro. L'observation des sujets moribonds de Combattants variés extrêmement maigres en mars 1985 (Altenburg *et al.* 1986; chapitre 5.4) suggère que durant la grande sécheresse, il n'y avait aucune nourriture disponible pour ces oiseaux d'eau. Le programme d'échantillonnage des trois dernières années suggère que même aux années de bonne crue, la réserve alimentaire peut être temporairement insuffisante.

4 Conclusions

Sur la base de cette étude et données de base, les conclusions suivantes peuvent être dégagées:

- Malgré les variations interannuel dans la performance de la crue, il y a une relation remarquable entre les effectifs d'oiseaux d'eau et la hauteur de crue dans la zone Debo, leur apparition et disparition dépendant du régime et de la stratégie alimentaire des espèces;
- Les crues les plus performantes dans la période d'étude ont montré un accroissement de la population d'une espèce afrotropicale comme le Cormoran africain (taux de reproduction amélioré, effet direct), ainsi que des populations d'espèces paléarctiques comme le Héron pourpré et la Sterne caspienne (taux de survie amélioré, effet indirect);
- En considérant la présence maximale des espèces, il est à noter que le complexe Debo est, à chaque stade de décrue, d'un intérêt capital pour au moins certaines des espèces analysées, allant des guifettes et cormorans (et bergeronnettes et hirondelles, voir chapitre 5) vers la cime de la crue, aux pluviers en fin de décrue;
- La baisse du niveau d'eau pendant la décrue provoque une concentration des stocks halieutiques (forte densité de poissons), et entraîne l'émergence des bancs de sable et autres hauts-fonds avec une haute biomasse de mollusque aussi bien que des eaux peu profondes et des vasières avec des larves d'insectes. Le niveau d'eau joue un rôle clé dans l'exploitabilité de ces ressources alimentaires. La phase de décrue de janvier à mars coïncide avec la période pendant laquelle les migrateurs paléarctiques préparent leur retour vers les aires de nidification, en constituant leur réserve d'énergie (en graisse) pour la migration transsaharien et intercontinental;
- En particulier les oiseaux benthivores parmi lesquels un nombre substantiel de limicoles mais aussi plusieurs grands échassiers comme les hérons, montrent un effectif croissant dans la zone Debo à un niveau d'eau au dessous de 200 cm (échelle de Akka) quand les mollusques des zones riveraines deviennent disponibles;
- La biomasse et la faune benthique sont constituées principalement de trois espèces: *Corbicula fluminalis* (petit bivalve), *Caelatura aegyptiaca* (bivalve plus grand) et *Cleopatra bulinoides* (coquille). La biomasse et sa dispersion montrent une zonation claire par rapport à la hauteur d'eau et la période d'inondation. Une haute biomasse est trouvée à un niveau d'eau inferieur à 100 cm sur l'échelle de Akka, avec un maximum à un niveau de 50 cm;
- Bien qu'une biomasse benthique soit potentiellement présente, et disponible dans les années de faibles crues, les migrateurs paléarctiques peuvent seulement exploiter en partie cette ressource lors des crues plus performantes, dans la période où ils préparent leur migration. La capacité d'accueil du complexe Débo est donc limitée et les oiseaux sont confinés dans une marge exiguë.

7 COLONIES NICHEUSES D'OISEAUX D'EAU

Jan VAN DER KAMP, Mori DIALLO, Bouba FOFANA & Eddy WYMENGA

En plus de son importance en tant que zone d'étape pour quelques millions d'oiseaux d'eau, le Delta Intérieur constitue également une aire de reproduction pour les oiseaux afrotropicaux. Les cormorans, anhingas et grands échassiers ont l'habitude de nicher en colonies, en cherchant ainsi la protection des forêts inondables au cours de la saison des pluies. Lorsque la crue progresse, la plupart des espèces se reproduisent dans des forêts inondées et impénétrables, constituées généralement d'*Acacia kirkii*. Les oiseaux d'eau nichant en colonies choisissent des habitats de reproduction répondant à certaines conditions spécifiques. Il s'agit d'endroits avec une certaine sécurité crée par les inondations, l'étendue de l'habitat, et l'absence de dérangement humain et animal. Les sites de nidification peuvent être des forêts inondées, des végétations flottantes ou émergeantes, des îlots, des bancs de sable, des grands arbres et des rochers. Tous ces refuges écologiques sont présents dans le Delta et ses proches environs (rochers). L'accès aux zones de gagnage à portées exploitables, est un facteur crucial.

A présent le DIN abrite la plus grande colonie mixte de cormorans, anhingas et grands échassiers en Afrique de l'Ouest, installée dans une des dernières forêts inondables du Delta. Dans ce chapitre seront traités les positions, l'historique et l'état actuel des forêts inondables et de leurs colonies nicheuses. Ensuite l'évolution des effectifs nicheurs sera analysée en comparant trois "moments" d'inventaire depuis 1985. Les potentialités des forêts dégradées à restaurer et les options de gestion seront considérées dans chapitre 8.

1 Colonies nicheuses dans le Delta

Actuellement les forêts inondables du Delta Intérieur constituent les principaux sites de colonies nicheuses pour l'ensemble des hérons, aigrettes, cormorans, anhingas, spatules et ibis. En outre la reproduction sur *Acacia sp*. du Pélican gris *Pelecanus rufescens* et du Bec-ouvert africain *Anastomus lamelligerus* a été constatée dans le passé récent (Lamarche 1981, Skinner *et al.* 1987). Les autres habitats de reproduction ont été inspectés assez globalement durant 1998-2001, lors des actions de suivi mensuel, aérien et incidentel, en laissant peu d'espoir -outre les espèces solitaires comme le Héron goliath *Ardea goliath* et le Jabiru d'Afrique *Ephippiorhynchus senegalensis* - pour le Pélican blanc *Pelecanus onocrotalus*, la Mouette à tête grise *Larus cirrocephalus*, la Guifette moustac *Chlidonias hybridus*, la Sterne naine *Sterna albifrons* et le Bec-en-ciseaux d'Afrique *Rhynchops flavirostris*. La Guifette moustac et la Sterne naine sont les seules espèces dont la reproduction a été constatée récemment mais elles se voient confrontées au genre de dérangement qui a également contribué à la disparition des autres: prélèvement de poussins, piétinement par les passants et le bétail. Des actions d'inventaire, et de sensibilisation et conservation joueront un rôle capital dans la sauvegarde des (groupes d') espèces mentionnées et en faveur de la biodiversité dans les habitats cités ci-dessus.

Comme indiqué au chapitre 5 le Delta Intérieur abrite un nombre important d'oiseaux d'eau paléarctiques et afrotropicaux, les seconds ayant de considérables populations nicheuses dans la zone. Lamarche (1981) donnait des informations générales sur les oiseaux d'eau nicheurs, mais Skinner *et al.* (1987) menèrent une première étude sur les forêts inondées existantes et leurs colonies de hérons. L'histoire récente de ces forêts a été fournie par l'analyse de photos aériennes prises en 1952 et en 1971, et complétée par les résultats des prospections aériennes exécutées en 1985-87. Cette étude des années 1980 a révélé un sérieux déclin du nombre d'habitats de reproduction disponibles, à cause de la surexploitation (pâturages, défrichements à des fins rizicoles) des forêts inondées, exacerbé par les longues années de sécheresse sahélienne et les faibles inondations annuelles. En 1985, ils ne restaient que cinq grandes colonies utilisant sept forêts inondées, sur les vingt-cinq antérieurement connues (années 1950). Néanmoins les 87.000 couples nicheurs établis comprenant quinze espèces (Skinner *et al.* 1987) font encore du DIN une zone d'intérêt capital, sinon le plus important site de reproduction en Afrique de l'Ouest (*cf.* Kushlan & Hafner 2000). A côté des hérons et aigrettes, la gamme d'espèces incluait aussi le Cormoran africain *Phalacrocorax africanus*, l'Anhinga d'Afrique *Anhinga rufa*, l'Ibis sacré *Threskiornis aethiopica*, la Spatule d'Afrique *Platalea alba* et le Bec-ouvert africain. Les accords de gestion entre les parties intéressées, initiés par l'UICN dans les années 1980, ont conduit, en première instance, à une diminution encourageante de la coupe du bois et à une augmentation de la régénération de deux forêts inondées.

Aujourd'hui, pendant que ces deux forêts servent d'exemples stimulants de forêts régénérées, il est alarmant de noter le déclin continu des habitats de reproduction disponibles à travers davantage de dégradation des zones boisées ailleurs dans le DIN, même si d'autres crues plus performantes ont été enregistrées depuis 1994. Au cours des années 1998-2002 les investigations au cours du projet (van der Kamp & Diallo 1999, Wymenga *et al.* 2000, van der Kamp *et al.* 2001) ont révélé seulement deux grandes colonies nicheuses restantes, les autres ayant été abandonné ou abritant une à trois espèces en reliquats de colonies prospérant autrefois (*cf.* Skinner *et al.* 1987). Les deux grandes colonies sont trouvées dans les forêts inon-

Vue aérienne de forêt d'Akkagoun en novembre 1999 (composition photographique, assemblée à partir de plusieurs photos), avec un chenal sillonnant la "tête" de forêt. Le niveau d'eau est de 511 cm (l'échelle à Akka).

dées régénérées en bordure du complexe Debo, montrant l'impact des mesures de conservation prises en coopération avec les comités de gestion locaux.

Comparés aux années 1940, 92% des sites de colonies restaient dans les années 1950, 28% en 1985 et seulement 8% étaient occupés en 2000 (figure 7.1). Skinner *et al.* (1987) notaient sept sites de colonie comme 'non-occupés du fait de faibles crues' qui auraient pu être réoccupés depuis l'apparition (1994) de crues plus substantielles, mais nos prospections (survol, terrain) confirment plutôt la dégradation progressive des zones boisées. Un total provisoire de couples nicheurs estimé à 79.500 dans le DIN en 2001 (toutes espèces comprises) signifierait une diminution de 7-8% sur les 15 dernières années. Dans le tableau 7.2 les espèces nicheuses en colonies des forêts inondées sont listées, avec leur nombre estimé de couples nicheurs en 1985/86 (Skinner *et al.* 1987), durant les années 1994-96 et en 1999/2001. La figure 7.1 donne une vue d'ensemble des sites de reproduction des forêts inondées, dans le passé et à présent.

Les forêts d'envergure substantielle: Akkagoun et Dentaka

Les deux forêts en état dégradé et dépérissant au début des années 1980, ont pu être rétablies grâce aux initiatives concertées de l'UICN et les populations locales (voir UICN 1999, 2001). Elles consistent essentiellement en *Acacia kirkii*, avec quelques *Ziziphus mauritiana* à Akkagoun.

Akkagoun

Akkagoun est situé au bord du fleuve, à la sortie du Lac Debo. La forêt a été replantée partiellement, puis surveillée et gérée par un comité de gestion villageois en étant actuellement d'une superficie d'environ 178 ha (UICN 1999: zone boisée dense 74 ha, zone peu boisée 104 ha). Sa forme de 'têtard' permet aux oiseaux de nicher dans la partie la plus dense (la 'tête') en étant remarqué que suite aux dérangements humains la colonie mixte s'est déplacée quelques fois dans les années passées. Il en a résulté que la colonie actuelle est principalement occupée par le Héron garde-boeuf *Bubulcus ibis*; la quasi-totalité des autres espèces l'ont abandonnée. Cependant,

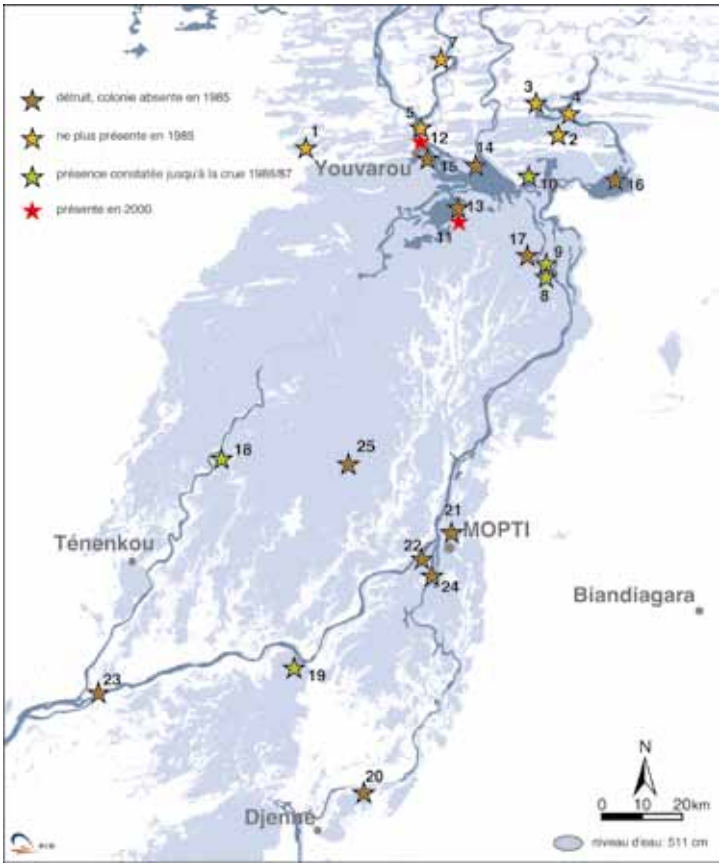


Figure 7.1 Evolution des sites à colonie, passé (Skinner *et al.* 1987) et présent (ce rapport).

durant une mission de suivi en novembre 2002 nous avons pu noter quelques dizaines de couples nicheurs d'Aigrette intermédiaire *Egretta intermedia* en bordure de la colonie des garde-boeufs. C'est un nouveau signe d'espoir pour la reconstitution de cette héronnière qui se trouve quelque peu marginalisée comme elle est située là où la forêt a une structure ouverte en étant d'accès facile et donc sensible au dérangements. La 'tête' de la forêt est sillonnée par un chenal créant de l'espace au travers.

Dentaka

La forêt de Dentaka a également une structure oblongue, avec la partie la plus dense là où la forêt atteint sa largeur maximale, vers le milieu. La plus grande colonie nicheuse du Delta est installée dans cet endroit. La superficie de la forêt est actuellement de 236 ha (IUCN 1999: zone boisée dense 163 ha, zone peu boisée 73 ha), due à une surveillance initiale dans les années 1980, au moment de sa quasi-disparition, et la gestion par un comité en charge depuis lors. Ici il n'y a donc pas eu question de replantation et la forêt a pu récupérer par la simple mesure de gestion et surveillance.

Autres forêts inondables

Lors des recensements aériens effectués en mars, juin, octobre et novembre 1999-2001 nous n'avons vu aucune trace de nidification dans les forêts hébergeant des colonies en 1986/87 (Skinner *et al.* 1987):

Tableau 7.1 (voir figure 7.1) Sites à colonie nicheuse 1940s – 2002, Delta Intérieur du Niger, Mali.
Les forêts des colonnes 1940 et 1950 doivent être considérées comme sites potentiels de nidification, en cas de perturbation des zones de nidification (sécheresse, dérangement) les colonies peuvent se déplacer vers d'autres zones; c'est probablement le cas dans les sites à l'ouest de Korientzé de l'Ouest (2-4) et près de Bouna (8-9). Les numéros 1-7 sont des forêts hors de portée des inondations durant les années de sécheresses, 13-17 et 20-25 sont des forêts graduellement coupées et/ou détruites durant les années 1940-2000 avec les derniers sites coloniaux abandonnés en 1982 (nr. 17). La colonne 1940 fut changée par rapport à celle de Skinner et al. (1987), avec l'hypothèse que les sites restant des années 1950 existaient déjà dans les années 1940; ce qui peut apporter un doute durant cette décade. Actuellement les forêts 8-10 et 18-19, ayant des colonies en 1985-87, sont dans un état fortement dégradé. Le + correspond aux colonies présentes et (+) correspond aux petites colonies ou essais de nidification.

Nr.	Site colonie	1940s	1950s	1985	1998-1999	2000-2002
			DIN-Nord: Debo-Korientzé aval			
1	Kerdial	+	+			
2	Beima	+	+			
3	Koussouma	+	+			
4	Toba	+	+			
5	Gome	+	+			
6	In Tarouel	+	+			
7	Owa	+	+			
			DIN-Central: Debo-Korientzé			
8	Timisobo	+	+	+		
9	Kepagou	+	+	+		
10	Gourao	+	+	+		
11	Dentaka	+	+	+	+	+
12	Akkagoun	+	+	+	+	+
13	Kota	+	+			
14	Sobesaba	+	+			
15	Barangissé	+				
16	Korientze	+	+			
17	Bora Bora	+	+			
			DIN-Sud: Debo-Korientzé amont			
18	Koumbé Niasso	+	+	+		(+)
19	Kouakourou	+	+	+		(+)
20	Tomina	+	+			
21	Wilibana	+	+			
22	Ngomi	+	+			
23	Tilembeya	+				
24	Djibitaga	+	+			
25	Kadial	+	+			

Kouakourou (19, Pora), Koumbé Niasso (18), Timisobo (8), Képagou (9) et Gourao (10). Elles sont actuellement en état de forte dégradation, en constituant plutôt des rassemblements d'arbres isolés ou de reliquats de forêt. Tous ces reliquats de forêt servent néanmoins de dortoirs pour les oiseaux nicheurs des forêts inondées, qui exploitent toute la zone du Delta après leur reproduction.

Cependant la crue performante de 1999 semble avoir influencé de façon positive la nidification des espèces en question. Les Anhingas étaient notés vers Sormé, Koumbé Niasso, Pora, loin du site connu (Debo) des années 1990. Dans un campement en aval de Koumbé Niasso étaient vus cinq Anhingas juvéniles en captivité, nés dans une petite forêt au sud de ce lieu, d'après les habitants. En plus, selon les pêcheurs les cormorans et les anhingas nicheraient dans la forêt de Gourao, mais nous n'avons pas trouvé de nids ou autre signe de nidification lors d'une prospection de la forêt en saison sèche.

Les crues dernières - depuis 1999 - ont probablement contribué à l'installation ou au maintien de petites colonies nicheuses (dizaines à quelques centaines de couples nicheurs) dans les forêts dégradées et quasiment abandonnées. Le Crabier chevelu *Ardeola ralloides* a été trouvé nichant à Pora en 2000 et 2001, et à Koumbé Niasso ont été trouvé des nids (espèce inconnue) après la saison de reproduction en mars 2001. A part les survols mentionnés ci-avant les forêts Képagou et Timisobo ont été prospectées par pinasse en novembre 1999. Lors de cette visite leur fonction en tant que dortoir a été constatée, sans que nous ayons obtenu des indications de reproduction. La forêt de Gourao a été visitée en mars 2001 mais aucune trace de nidification ne fut trouvée.

Skinner *et al.* (1987) listent d'autres forêts disparues dont nous n'avons aucune indication de rétablissement, inclu In Tarouel dans le nord où l'Ibis falcinelle *Plegadis falcinellus* fut trouvé nichant (Morel & Morel 1961).

2 Effectifs reproducteurs d'oiseaux d'eau nichant en colonies

Le nombre de populations reproductrices dans les forêts inondées durant les années 1980 (Skinner *et al.* 1987) a été faite par l'analyse des dénombrements crépusculaires des oiseaux retournant de leurs lieux d'exploitation alimentaire à leur site de nidification. Ces recensements furent menés sur plusieurs moments durant le cycle de reproduction, afin de couvrir les nidifications décalées des différentes espèces et des groupes intraspécifiques (sous-cycles). En plus, le résultat du comptage de nids par arbre (travaux de terrain, approche échantillon) a été extrapolé aux colonies entières, à l'aide de photos aériennes (travaux de bureau), et comparé aux résultats des dénombrements crépusculaires.

Durant le projet de Wetlands International (1998-2002) la priorité a été donnée aux recensements mensuels d'oiseaux d'eau dans les lacs centraux - Debo et Korientzé - et aux recensements aériens dans les zones environnantes du DIN considérées comme potentiellement importantes. Des recensements additionnels des dortoirs ont été effectués si possible; ceux-ci ont fourni également des informations importantes sur les colonies nicheuses concernées (e.a. Wymenga *et al.* 2000). Des comptages de ce genre focalisés sur un nombre limité d'espèces cibles ont donc été effectués en combinaison avec les recensements mensuels dans la zone Debo-Korientze.

Les Ardeidés blancs n'ont pas été pris en compte, en dehors de quelques recensements spécifiques. Leurs populations reproductrices et celles de la plupart des autres espèces ont été déduites des résultats des

Tableau 7.2 Populations reproductrices estimées (N couples nicheurs) des espèces d'oiseaux d'eau nicheurs des forêts inondées du Delta Intérieur du Niger au Mali. Note: l'estimation de 1994/96 s'applique à la forêt de Dentaka seulement; cette forêt abrite cependant la quasi-totalité des nicheurs du DIN. inc = en augmentation, sta = stable, dec = en déclin, irr = nidification irrégulière.

Espèce		1986/1987	1994-96	1999/2001	inc-sta-dec
Héron garde-boeuf	*Bubulcus ibis*	63.000 - 65.000	65.000 - 90.000	50.000 – 60.000	dec
Cormoran africain	*Phalacrocorax africanus*	17.000 - 17.500	16.000 - 17.000	18.000 – 20.000	inc
Grande Aigrette	*Egretta alba*	2.800 - 3.100	500 - 1.000	1.500 - 1.800	dec
Aigrette garz. blanche	*Egretta garzetta*	900 - 1.000	500 - 1.000	500-1.000	sta
Aigrette garzette noire	*Egretta garzetta*	80 - 110	+	80	dec/sta
Aigette intermédiaire	*Egretta intermedia*	800 - 875	>200	1.700	inc
Crabier chevelu	*Ardeola ralloides*	550 - 650	+	500	sta ?
Aigrette ardoisée	*Egretta ardesiaca*	200 - 250	150	130	dec
Bihoreau gris	*Nycticorax nycticorax*	1 - 10	100 - 300	1 – 10	irr
Héron cendré	*Ardea cinerea*	10 - 15	30 - 50	-	irr
Héron mélanocéphale	*Ardea melanocephala*	10	1 - 5	2	dec/sta
Héron pourpré	*Ardea purpurea*	-	2 - 10	-	irr
Anhinga d'Afrique	*Anhinga rufa*	40 - 45	15 - 30	250 - 300	inc
Ibis sacré	*Threskiornis aethiopica*	30 - 40	50	200 - 250	inc
Ibis falcinelle	*Plegadis falcinellus*	-	150	-	irr
Spatule d'Afrique	*Platalea alba*	300 - 350	50	100 - 150	inc
Bec-ouvert africain	*Anastomus lamelligerus*	30 - 40	0 - 1	-	dec

recensements mensuels combinés aux recensements aériens, en prenant les effectifs post-nuptiaux aux moments appropriés comme indicateurs de la taille des populations (voir Rose & Scott 1997). Il est à signaler que des études détaillées sur le timing et le succès de la reproduction, particulièrement dans cet environnement dynamique est souhaité en faveur d'une évaluation plus précise de la taille des populations nicheuses. Une autre activité nécessaire, à cet égard, serait une attention spéciale aux départs en migration entre mi- février et mai, afin de séparer les oiseaux paléarctiques des afrotropicaux, pour certaines espèces (*i.e.* Aigrette garzette *Egretta garzetta* qui niche en Europe, mais aussi en Afrique).

Le tableau 7.2 donne les effectifs estimés de la population reproductrice (en couples nicheurs) basé sur Skinner *et al.* (1987), van der Kamp (1995, 1996), Wymenga *et al.* 2000 et van der Kamp *et al.* (2001). Pour 1994-96 des estimations sont données pour la forêt de Dentaka seulement, et notamment basé sur 1994/95 durant une saison de crue performante (la première après des décennies de sécheresse). Bien que les forêts n'aient pas été couvertes totalement durant les années 1990 (excepté en 1999, durant le projet-WI), on peut présumer que la plupart des sites de colonies avaient été abandonnées avant 1994, en considérant les précédentes années de sévère sécheresse avec les plus faibles crues du siècle (chapitre 3). Ci-après sont listées les espèces nicheuses, avec une description de l'évolution interannuelle de leurs effectifs.

Héron garde-boeuf – *Bubulcus ibis*

Les résultats combinés d'une prospection des forêts inondées/colonies nicheuses et un recensement

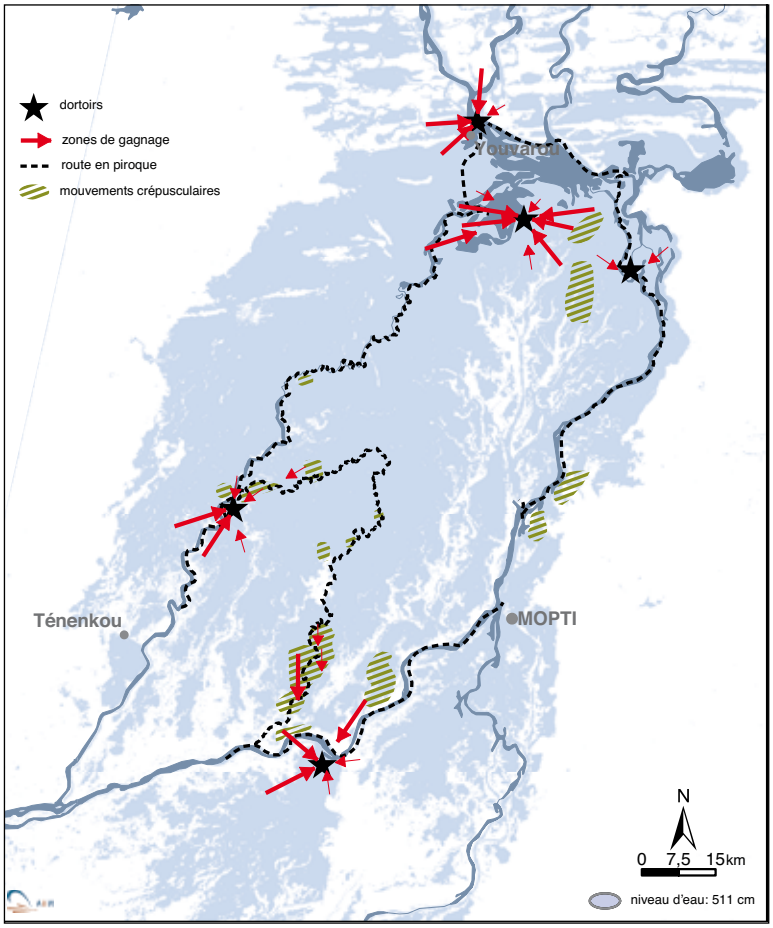


Figure 7.2 Dortoirs des Cormorans africains et Hérons blancs (Héron garde-boeuf + Aigrette garzette + Grande Aigrette + Aigrette intermédiare, mais presque 95% garde-boeufs) en novembre 1999 et les zones de gagnage durant la journée. Les flèches indiquent les directions vers les dortoirs.

aérien d'oiseaux d'eau en novembre 1999, durant une des plus fortes crues depuis 1994 (v. ci-avant), ont révélé plus de 160.000 oiseaux. La population nicheuse estimée se déduit en divisant le total observé par trois (deux adultes plus un 'reliquat' d'immatures/juvéniles), suivant Rose & Scott (1997). Ainsi la population de ce consommateur de criquets, sauterelles, etc. est estimée à 50.000-60.000 couples. Cependant, si l'on assume un taux de reproduction amélioré durant cette bonne crue (cf. Héron mélanocéphale), le facteur trois pourrait devenir quatre (plus de poussins envolés, survie améliorée) et conséquemment les 160.000 oiseaux observés seraient à diviser par ce facteur changé, donnant une estimation moins élevée des couples nicheurs. Le Héron garde-boeuf ne semble pas avoir structurellement bénéficié de la récente amélioration des crues, car les effectifs actuels indiquent un déclin de quelque 15% comparé à 1986/87.

Cependant, en 1994 les effectifs postnuptiaux s'élevaient à un niveau jamais établi avant (van der Kamp & Zwarts 1992, van der Kamp 1994). Un recensement crépusculaire intégral autour de la forêt

de Dentaka, vers Nouvel An 1995, a abouti à 262.000 oiseaux, alors que 40.000 oiseaux dans la Plaine de Séri, 7.500 dans la zone de Koumbé Niasso et 33.000 autour de Sérendou donneraient un grand total de 340.000 Hérons garde-boeufs. Ce total peut être une surestimation comme deux semaines plus tard (le 18 janvier) nous sommes arrivé à une estimation de quelque 20.000 oiseaux allant à Dentaka dans le secteur de comptage de Garoeye, étant une diminution de 90% comparé au résultats de Nouvel An. Une dispersion vers le sud en fin de saison de reproduction a été signalée en novembre 1999 et 2002 (Wymenga *et al.* 2000, figure 7.2), mais les garde-boeufs ont été vus allant vers le nord aussi durant une crue performante (Girard & Thal 1999, van der Kamp *et al.* 2001). Ceci suggère que le total de plus de 300.000 oiseaux en janvier 1995 ne soit pas irréaliste.

Le total de 262.000 Hérons garde-boeufs en 1995 n'a peut-être jamais été égalé ailleurs dans le monde (Kushlan & Hafner 2000). Ceci souligne l'énorme importance du Delta pour l'espèce, même si le Delta a perdu sa 'réputation' d'une des principales zones d'éruptions de criquets en Afrique. L'espèce a dû 'sur-réagir' à la surprenante haute crue de 1994. A la fin de la saison sèche consécutive les oiseaux semblaient mourir massivement; dans la zone Debo des oiseaux sérieusement affaiblis restèrent ensemble en groupes et pouvaient être saisis à la main (S. Konta, comm. pers.).

Cormoran africain – *Phalacrocorax africanus*

Malgré sa vulnérabilité prouvée, liée aux activités de pêche (les cormorans sont très fréquemment piégés dans les filets) et à la dégradation des forêts inondables, l'espèce s'avère capable de se maintenir à un niveau plus ou moins stable au cours des années 1980 et 1990. Cependant la population a probablement subi des pertes sensibles durant les dernières années de sécheresse. Le chiffre présenté dans tableau 7.2 reflète la population déduite des recensements crépusculaires lors de la bonne crue de 1994-95. Les recensements de 2000 et de 2001 suggèrent que la population du Cormoran africain soit en légère augmentation depuis la bonne crue de 1999. Figure 5.6(chapitre 5) donne les effectifs pics recensés dans les années 1999 - 2001.

Il est alarmant de voir que le nombre de colonies nicheuses de cormorans dans le DIN est actuellement réduit à une seule, depuis l'abandon - en 1999 - de celle de la forêt d'Akkagoun, suite aux dérangements anthropiques. Skinner *et al.* (1987) constataient déjà une forte dégradation des forêts inondables en ayant des soucis au sujet de la concentration progressive des colonies. Les recensements effectués en 1999-2001 font voir, jusqu'à présent, que la forêt de Dentaka semble avoir suffisamment de capacité d'accueil pour l'ensemble des cormorans (et de maintes espèces d'*Ardeidae*), sans pour autant exclure un maximum déjà atteint, dû aux contraintes posées par la capacité de charge des zones de gagnage environnantes.

Grande Aigrette – *Egretta alba*

Figure parmi les espèces *Egretta* dont les populations sont en déclin par rapport aux années 1980. Cependant la population semble se rétablir après avoir atteint un minimum dans les années 1990. Pour la Grande Aigrette les estimations des années 1990 et de 2000/2001 se basent sur des recensements en janvier-mars, étant la période des effectifs-pics. La quasi-totalité des Grandes Aigrettes est considérée résidente (ssp. *C. a. melanorhynchos*). La race type de la zone paléarctique semble être rare en Afrique tropicale; elle ne traverse guère le Sahara (Brown *et al.* 1982; voir aussi p. 236).

Aigrette intermédiaire – *Mesophyx intermedia*

Les recensements mensuels 1998-2001 confirment que cette espèce afrotropicale (*M. i. brachyrhyncha*) étend son aire de dispersion depuis les décennies dernières (Brown *et al.* 1982). Pour les années 1990 l'estimation n'a pu être que grossière dû au fait que l'espèce était souvent pris ensemble avec la Grande

Aigrette. Les Dénombrements d'Oiseaux d'Eau en Afrique (DOEA) en janvier 2000 ont relevé plus de 5.000 oiseaux comme effectifs maximaux. L'effectif de couples nicheurs aurait donc doublé depuis les années 1980. L'Aigrette intermédiaire est la seule aigrette dont la population semble prospérer dans le Delta. Cela relève des questions au sujet de la composition de son régime alimentaire qui semble relativement varié (pas uniquement piscivore).

Aigrette garzette – *Egretta garzetta*

Morphe blanche

Une espèce qui comprend des populations afrotropicales et paléarctiques, en compliquant ainsi (sortant des comptages après la saison de nidification) une bonne estimation de l'effectif de couples nicheurs afrotropicaux. La population semble être plus ou moins stable après l'élimination des migrateurs paléarctiques: 50-85 % des oiseaux disparaissent entre mars et avril. Il s'agit ici de la période des départs pour les zones de reproduction européennes, sans d'ailleurs exclure la redispersion subsaharienne d'une petite partie des oiseaux afrotropicaux. Le reliquat se traduirait en 500-1.000 couples nicheurs en étant plus proche du premier chiffre que du second, puisque parmi les oiseaux qui restent après les départs migratoires se trouve un nombre inconnu d'immatures paléarctiques.

Morphe noire

Kushlan & Hafner (2000) classent 'la garzette noire' sous le genre sous-spécifique *E. garzetta gularis*. Van der Kamp *et al.* (1999) tendent également à la morphe noire d'*Egretta garzetta*, notamment du fait que la structure et la couleur du bec semblent parfaitement correspondre à celle de la garzette, malgré sa gorge blanche comme chez *E. gularis*. La morphe noire aurait une gorge noire, mais il en existe peu d'évidence fiable (Brown *et al.* 1982). Leur modeste population (voir tableau 5.5), la seule existant en Afrique paraît-il, est stable ou en légère diminution. Tout comme chez l'Aigrette ardoisée leur aire de dispersion se limite actuellement au complexe Debo où, en 1998-2001, sa nidification était indiquée par leur présence permanente (jeunes venant de s'envoler compris) à Dentaka et à Akkagoun. En 1985-87 sa nidification a été conclue dans toutes les forêts inspectées par Skinner *et al.* (1987). Les garzettes noires semblent mieux adaptées aux activités humaines que les blanches; elles se trouvent très souvent sur les rives des villages et campements ou aux proches alentours.

Crabier chevelu – *Ardeola ralloides*

La nidification des crabiers a été établie non seulement dans les forêts de Dentaka, mais aussi - en novembre 2000 - à Akkagoun (90 nids) et à Pora (dizaines de nids, voir aussi 7.3). En 1985 Skinner *et al.* (1987) ont trouvé des effectifs pareils de cette espèce grégaire à Akkagoun, mais n'y établissaient que 4 nids en 1986. A Dentaka la reproduction a été signalée en août – novembre sans que nous ayons pu quantifier l'effectif nicheur. Par conséquent, l'estimation ne peut être que très grossière, d'autant plus que l'espèce comprend des populations afrotropicales et paléarctiques; la dernière semble constituer la grande majorité des oiseaux présents jusqu'à son départ pour l'Europe. Brown *et al.* (1982) relèvent des populations est-africaines (Ouganda) se multipliant par 10 à 30 dans la période des migrations paléarctiques (sep-nov). Le total estimé dans le DIN en décembre - février (chapitre 5.2) témoigne également d'une augmentation énorme d'oiseaux paléarctiques incluant des milliers d'oiseaux est-européens, puisque la population espagnole, française et italienne ne représenterait qu'environ 5.000 oiseaux (Hagemeijer & Blair 1997). Une autre possibilité à investiguer serait le rassemblement dans le DIN, au moment opportun, des oiseaux afrotropicaux vivant ailleurs au Mali ou même en Afrique de l'ouest. Leur régime alimentaire, comprenant des petits insectes, grenouilles, sauterelles, etc., diffère sensiblement de celui de la plupart des autres Ardeidae.

Aigrette ardoisée – *Egretta ardesiaca*

Une espèce très locale étant signalée presque uniquement dans le complexe Debo où elle niche dans la forêt de Dentaka. Le chef de village de Kakagnan (voir p. 67) l'a connu depuis sa jeunesse, et Skinner *et al.* (1987) ont établi sa nidification près de Bouna, Dentaka et Koumbé Niasso dans les années 1980 soulignant son actuelle présence très limitée. L'évolution de sa population est soucieuse: à part la contraction dans une seule héronnière son effectif nicheur (130 couples nicheurs) a subi une forte baisse de quelque 40% depuis 1986/87. Lamarche (1981) relève des 'rassemblements de 800 et plus (Debo)'.

Bihoreau gris – *Nycticorax nycticorax*

Dans Skinner *et al.* (1987) le Bihoreau gris est considéré comme un rare nicheur (1-10 couples) se reproduisant entre août et mars, tandis que Lamarche (1981) fait mention d'août-septembre pour la période de reproduction, sans donner d'autres détails. En février-mars 1995, lors d'une crue performante en comparaison avec celles des décades derniers, l'espèce s'avérait installée dans la forêt de Dentaka, par quelques centaines de couples au maximum (van der Kamp 1995); en mars étaient notées plusieurs dizaines de juvéniles capables et presque capables de vol. Depuis lors cet effectif nicheur n'a plus jamais été signalé, bien que l'espèce paraisse se reproduire quasi-annuellement; des juvéniles envolés avec des traces de duvet sur la calotte/nuque sont remarqué presque chaque année en février-mars. Pour août-septembre nous n'avons pas trouvé de preuves de reproduction mais à Dentaka l'espèce est présente par centaines. Dans les autres forêts inondables, y comprises celles en (forte) dégradation et autres boisements, se trouvent des dortoirs temporaires (chapitre 5.3).

Vers la mi-avril 2001, au moment où la plupart des bihoreaux paléarctiques sont déjà arrivées en Europe, un effectif étonnant de 4.600 oiseaux se cantonnait encore dans la forêt de Dentaka (tableau 5.2). Ce nombre semble dépasser largement le potentiel reproducteur du Delta. Il s'agit peut-être d'oiseaux incapables de partir à temps suite à la décrue très rapide de cette année, limitant les ressources alimentaires pour autant de bihoreaux.

Héron cendré – *Ardea cinerea*

Lamarche (1981) le note comme nicheur en remarquant 'la construction des nids, de décembre à mars, en divers points du Delta Central', et Skinner *et al.* (1987) l'ont trouvé nichant en 1985 seulement (10-15 couples). Durant 1998-2001 leur reproduction n'a pas été observée, mais en janvier-mars 1995 un petit effectif pareil à celui de 1985 (10-30 nids) nichait dans la forêt de Dentaka. La reproduction du Héron cendré semble donc incidentelle dans le DIN, et l'effectif nicheur est minimal en comparaison des migrateurs paléarctiques (8000+; Girard & Thal 2001).

Héron mélanocephale – *Ardea melanocephala*

Espèce afrotropicale, peu commune et présent dans les habitats relativement secs. Dans le DIN sa nidification a lieu parfois dans les forêts inondables - aujourd'hui à Dentaka (1-5 couples), dans les années 1980 près de Bouna (10 nids) - mais notamment sur des grands arbres tels que les fromagers *Ceyx pentandra* de Koumbé Niasso, Bonga et Koundouba, tous en amont du complexe Debo. Dû à la rareté actuelle de ces grands arbres la reproduction pourrait se limiter à ces quelques localités dont Koumbé Niasso paraît la plus stable. En fin décembre 1994 la colonie y comptait >100 nids, la plupart ayant des juvéniles presque prêts à l'envol. Bonga, près de Walo, avait quelques dizaines de nids et Koundouba 2. D'après les habitants de Koumbé Niasso leur colonie se déplacerait, dans certaines années, vers la forêt inondée au sud du village ou vers les arbres autour des villlages avoisinants. Depuis 1994 nous n'avons plus jamais établi autant de nids occupés, ni un succès reproductif pareil. La moyenne de 3 juvéniles par nid, prêts à l'envol, fut très élevée en étant peut-être indicative pour le résultat reproductif obtenu dans les forêts inondées en 1994-95 (cf. Héron garde-boeuf).

Héron pourpré – *Ardea purpurea*

Skinner *et al.* (1987) ne l'ont pas signalé en nichant, mais Lamarche (1981) fait mention de 'construction de nids de décembre à février' dans Lac Aougoundou. Durant 1998 – 2001 nous n'avons pu établir sa nidification, mais en février-mars 1995 deux nids avec des poussins ont été découverts dans la forêt de Dentaka; la distance entre les nids était de 10-15 m. En décembre/janvier 1996 quelques centaines de pourprés étaient présents, en pleine journée, dans la forêt sans que nous ayons pu trouver des traces de reproduction. Comme chez le Héron cendré il s'agit ici d'une reproduction incidentelle, sans pour autant exclure d'autres cas de nidification ailleurs dans le DIN, notamment là où se situent des typhaies (Horo, Fati, Aougoundou, et par ailleurs: les *Falas* du Delta Mort). Lors du survol de juin 2000 plusieurs nids blanchis (fiente) étaient remarqués au centre du Lac Horo indiquant un noyau où les pourprés (ou autre espèce de héron) pourraient se reproduire en sécurité.

Anhinga d'Afrique – *Anhinga rufa*

L'Anhinga d'Afrique était commun (Lamarche 1981) jusqu'au début des années 1980 mais depuis lors la population s'est effondrée en peu de temps, allant de milliers d'oiseaux (basé sur des sources dignes de foi) à un petit effectif nicheur de 40-45 couples en 1986/87 et de 15-30 couples en 1994/95. Dans les années 1980 les anhingas nichaient encore à Koumbé Niasso, près de Bouna et dans le complexe Debo, mais en 1995 leur reproduction se limitait aux Debos (1-2 localités) où les oiseaux ont failli disparaître totalement à la fin du millénium. L'espèce figure néanmoins parmi celles en voie de rétablissement depuis que les crues se sont améliorées (1994). En comptant, durant le mois de février, leurs sorties matinales à partir de la forêt de Dentaka dans le même secteur, nous avons pu établir une augmentation annuelle de leur effectif post-nuptial (figure 5.7). Cependant les anhingas restent très vulnérables du fait qu'ils n'ont qu'un seul site de reproduction dans le DIN, et que la chaire des poussins est très apprécié; des juvéniles captifs sont régulièrement signalés lors des recensements mensuels.

Ibis sacré – *Threskiornis aethiopica*

Egalement en augmentation, l'effectif d'Ibis sacrés se déduit notamment des recensements post-nuptiaux. Comme les espèces suivantes elle niche dans le Delta en saison sèche, pendant la décrue (décembre-mars); Lamarche (1981) donne, pour le Mali, la période juillet-février en incluant ainsi la saison des pluies sahélienne. Leur nidification a été établie dans la forêt de Dentaka, en étant toutefois remarqué que, pareil à la Spatule d'Afrique (voir ci-après), le nombre de nids trouvés a toujours été en dessous du nombre de couples nicheurs déduit des effectifs post-nuptiaux en avril-juin, mais en aucune occasion on a effectué un inventaire intégral à cause des dérangements impliqués. Il est plausible qu'un mouvement saisonnier d'oiseaux plus équatoriaux (voir Lamarche 1981, Brown *et al.* 1982) ou extra-deltaïques vienne augmenter l'effectif nicheur présent dans le DIN (Debo), en rendant son estimation assez grossière (figure 5.9).

Ibis falcinelle – *Plegadis falcinellus*

La nidification de l'Ibis falcinelle en Afrique est rapportée surtout pour l'Est et le Sud du continent (Brown *et al.* 1982). Le DIN au Mali est le seul lieu en Afrique de l'øuest où l'espèce a été trouvé comme oiseau nicheur (Morel & Morel 1961, Lamarche 1981). La sécheresse depuis le début des années 1970 semble avoir mis fin à son statut d'oiseau nicheur. Skinner *et al.* (1987) ne l'ont plus retrouvé en tant que tel, mais van der Kamp (1995) établissait un effectif de quelque 150 couples nichant dans la forêt de Dentaka, en février-mars 1995; ce constat a été le seul documenté depuis la fin des années 1970. Durant 1996-2001 il n'y a pas eu de nouvelles preuves de nidification, et la question à propos d'une réelle population afrotropicale en Afrique de l'Ouest devrait être posée.

Spatule d'Afrique – *Platalea alba*

Peu commune, avec des rassemblements parfois jusqu'à 200 oiseaux -Lac Horo- d'après Lamarche (1981). Dans les années 1980 relativement commune. Skinner *et al.* (1987) estimaient le nombre de couples nicheurs pour le DIN à 300-350, mais en 1995 l'effectif était réduit à 50 couples environ. Durant 1999-2001 la Spatule d'Afrique a connu des effectifs croissants après la saison de reproduction (fig. 5.10), mais afin d'établir l'effectif d'oiseaux nicheurs il faudrait éliminer les (jeunes) oiseaux rejoignant les nicheurs locaux; des juvéniles ont été retrouvé à plusieurs centaines de km de leur lieu de naissance (Brown *et al.* 1982). Cela poserait le même problème que chez les Ibis sacrés, et l'estimation du nombre de couples nicheurs (100-150) se base donc prudemment sur les effectifs maximaux vus en février-mars. Après mars il pourrait y avoir un influx d'autres oiseaux.

Bec-ouvert africain – *Anastomus lamelligerus*

Skinner *et al.* (1987) estimaient le total de couples nicheurs dans le DIN à 30-40, mais l'espèce est classée comme rare par Lamarche (1981) qui ne fait pas mention de sa nidification au Mali. Il est donc possible que la sécheresse sahélienne depuis 1972 ait mené à la reproduction des Bec-ouverts africains dans le DIN. L'espèce nichait en effet dans la forêt d'Akkagoun vers 1975 (comm. pers. S. Konta). Toutefois sa nidification semble avoir été temporaire puisque déjà dans les années 1990 l'espèce n'était que rarement signalée, sans preuve de reproduction. Les seules observations durant 1998-2001 ont été 2 oiseaux dans la Plaine de Séri (comptage aérien, mars 1999) et 2-4 dans la plaine autour de Walado Debo (avril 1999).

Autres espèces dans le Delta Intérieur

Nicheurs isolés (habitats marécageux, grands arbres)

Le tableau 7.2 comprend 17 espèces et ne prend pas en compte les nicheurs solitaires: le Héron goliath *Ardea goliath*, le Blongios nain *Ixobrychus minutus*, le Héron à dos vert *Butorides striatus*, le Jabiru d'Afrique *Ephippiorhynchus senegalensis* et l'Ombrette africaine *Scopus umbretta*. Les trois derniers sont très rarement (Jabiru, Ombrette) ou régulièrement (Héron à dos vert) observés, tandis que le Héron goliath et le Blongios nain ne semblent plus exister dans le Delta: aucun constat depuis la fin des années 1980 (voir Lamarche 1981). Cependant, la sous-espèce afrotropicale du Blongios nain, *I. m. payesi*, a été observée le long du fleuve Niger à Bamako durant la saison des pluies (premiers constats en avril; J. van der Kamp) et récemment aussi dans les falas du Delta Mort (juillet 2002).

Autres nicheurs en colonies

Un inventaire du bassin du fleuve Niger est supposé révéler si d'autres espèces, aujourd'hui peu communes ou même rares (tableau 5.5), telles que la Sterne hansel *Gelochelidon nilotica*, la Mouette à tête grise *Larus cirrocephalus* et le Bec-en-ciseau d'Afrique nichent au Mali. Lamarche (1981) fait mention de la reproduction de la Mouette à tête grise ('au dire de pêcheurs') et du Bec-en-ciseau ('bancs de sable du Niger, du nord au sud'), mais en 1998-2001 cela n'a pu être confirmé. La Mouette à tête grise est observée chaque année (Debo) en très petit nombre, et la seule indication de reproduction a été son comportement nuptial au début 1995 (forte crue après la grande sécheresse) lorsque l'espèce était relativement commune. Le Bec-en ciseau d'Afrique est aujourd'hui très rare et sa reproduction actuelle nous semble douteuse. Ledit inventaire du Niger pourrait donner la réponse définitive à propos du statut reproducteur de cette espèce. Cela vaut également pour la Sterne hansel, dont la nidification n'a jamais été établie au Mali, sans l'exclure toutefois dans les années à venir.

Les espèces nichant en colonies dont la reproduction a été constatée dans d'autres habitats du DIN sont la Guifette moustac *Chlidonias hybridus*, la Sterne naine *Sterna albifrons ssp. guineae* et l'Echasse blanche *Himantopus himantopus*.

Nid d'une Guifette moustac Chlidonias hybridus, *dans une petite colonie sur des nénuphars entre Walado-Campement et Akka (novembre 1999).*

Guifette moustac

La nidification de la Guifette moustac a été découverte en août 1991, par le piroguier du projet-WI, Sine Konta. Depuis lors l'espèce a niché (presque) chaque année, en petites colonies situées, jusqu'à présent, à Walado Debo, Lac Debo et dans la zone Korientzé. Fin 1999 la population reproductrice fut estimé à 200-250 couples nicheurs, mais elle pourrait être plus grande compte tenu des effectifs présents. Les oeufs et les poussins sont régulièrement enlevés des nids par les pêcheurs, et sa reproduction semble donc peu assurée. La zone Debo-Korientzé est la seule zone de reproduction connue en Afrique de l'Ouest (pas mentionnée par Urban *et al.* 1982 et Borrow & Demey 2001).

Sterne naine

En 1999-2001 une très modeste colonie (5-7 nids) de Sternes naines a été notée au Lac Debo; en juin 2002 quelques adultes y étaient présents sans preuve de succès reproductif. Parfois des nids isolés ont été trouvés, à moins d'un km du lieu de la colonie. Il s'agit d'un nid avec deux poussins (juin 2000, 2002), et d'un nid tardif - probablement deuxième effort - à deux oeufs, sur le point de périr dans la crue (juillet 2001). L'espèce pourrait nicher ailleurs dans le lit du fleuve, mais elle semble quasi-absente entre Debo et Mopti (une seule observation d'un sujet au sud de Bouna en 1998-2002). Cependant, durant une mission en début juillet 2002 nous avons signalé quelques rares couples isolés entre Mopti et Ké Macina, sans preuve de reproduction. Son statut actuel est donc à éclairer, mais semble alarmant; Lamarche (1981) la décrit encore comme 'assez commune et répandue'.

Echasse blanche

En fin de la saison chaude du cycle de crue 1999-2000 (mi-mai 2000) un groupe d'Echasses blanches fut observée sur la rive ouest du Lac Korientzé dans un habitat de prairie aquatique favorisant leur nidification. Dans ce rassemblement fut notée une famille consistant de deux adultes et deux juvéniles venant d'atteindre le stade de vol. Il s'agirait ici d'une ponte produite dans la deuxième moitié de mars. Deux mois après, vers la mi-juillet, nous avons vu deux juvéniles à Walado Debo. Pour l'an 2000 sont donc retenus un ou deux cas de nidification dans la zone Debo-Korientzé, puisqu'il n'est pas exclu que les juvéniles de Korientzé et de Walado soient les mêmes oiseaux.

L'Echasse blanche est une espèce nichant en colonies ou parfois seule (Urban *et al.* 1986). Lamarche (1981) la considère résidente, son effectif étant renforcé par des migrateurs paléarctiques, sans pour autant donner des détails sur sa nidification éventuelle au Mali. Actuellement l'espèce semble nicher par exception dans le DIN, se reproduisant sous des conditions hydrologiques favorables comme en 1999/2000 lorsque la crue atteignait un niveau dépassant 5 mètres (échelle Akka).

3 Les forêts inondées durant la crue de 2002

Ci-dessous sont présentés les résultats préliminaires de la mission de suivi effectuée du 5 au 17 novembre 2002. Ces données ont pu être incorporées dans ce rapport juste avant l'impression, raison pour laquelle les résultats sont traités dans un paragraphe séparé. Lors de cette mission les forêts inondées de Kouakourou (Pora), Koumbé Niasso, Dentaka, Akkagoun, Gourao, Timisobo et Képagou ont pu être prospectées. Cette année il s'agit d'une faible crue (411 cm) ayant, depuis presque deux semaines (!), son maximum à Akka au moment de notre passage. Elle fut un demi-mètre au dessous du maximum de la crue précédente et même un mètre plus bas qu'en novembre 1999.

Nidification

Dans le sud du Delta seule la forêt de **Pora** relevait la nidification de certaines espèces, à savoir du Crabier chevelu (plusieurs juvéniles presque capables de vol) et de l'Aigrette intermédiaire (quatre poussins prélevés dans une pirogue venant de la forêt). Un groupe de quelque 80 Aigrettes garzettes envolées, présentes dans la forêt en pleine journée, faisait impression d'être originaire de cette colonie qui contenait 400-500 nids (toutes espèces comprises).

Dans les forêts de **Koumbé Niasso** nous n'avons pas trouvé des preuves de nidification, et la forêt **d'Akkagoun** n'hébergeait que trois espèces -pareil à la forêt dégradée de Pora!- dont la reproduction a été établie: Héron garde-boeuf 1.000-2.000 nids (comptage de nids par échantillon), Aigrette intermédiaire 20-30 nids et Aigrette garzette noire 10-20 nids. La forêt de **Dentaka** constituait la grande colonie où la plupart des espèces mentionnées dans le tableau 7.2 étaient signalées (constats crépusculaires et ceux d'une visite à mi-journée pris ensemble). L'Aigrette ardoisée, l'Ibis sacré et le Bec-ouvert africain n'ont pas été observés. Impossible d'y pénétrer nous n'avons qu'une impression globale de la nidification des espèces dans la forêt. Espèces nicheuses sûres: Cormoran africain, Héron garde-boeuf, Grande Aigrette, Aigrette intermédiaire, Aigrette garzette (morphe blanche et noire), Crabier chevelu et Spatule d'Afrique. Nidification probable: Héron mélanocéphale et Anhinga d'Afrique. Dans la forêt étaient aussi observés 1-2 Hérons cendrés montrant des traits de plumage nuptial. Les **autres forêts** ne servaient que de dortoirs, sans aucun signe de nidification.

Recensements crépusculaires

Le tableau 7.3 montre que presque la moitié des cormorans et la grande majorité des aigrettes, bihoreaux et Hérons garde-boeufs se trouvaient dans le sud du Delta (Pora, Koumbé Niasso). Les aigrettes et les garde-boeufs avaient tous terminé leur saison de reproduction, probablement dans la forêt de Dentaka (voir ci-avant), d'où ils s'étaient dispersés vers le sud. Chez le Cormoran africain - ayant une répartition fortement déviante de novembre 1999 (figure 7.3) - nous avons constaté que la quasi-totalité des oiseaux de Pora se constituaient d'adultes, étant une indication pour un maigre résultat reproductif à Dentaka; ils pourraient même avoir renoncé à la reproduction suite à la faible crue de cette année qui n'a inondé que la moitié du Delta marécageux (Delta en amont du Lac Debo) comparé à la crue de 1999 (cf. figures 7.3 et 3.14).

Le total des bihoreaux gris correspond à l'estimation présentée dans chapitre 5. Ce migrateur paléarctique semble se rassembler entièrement dans le sud, d'où ils exploitent le Delta vers le nord en suivant la baisse des eaux. L'espèce a tendance d'établir ses dortoirs séparément des autres: à Pora ils dormaient dans la forêt voisine aux Poras (grand dortoir des autres dans une petite forêt - avec petite colonie - plus vers

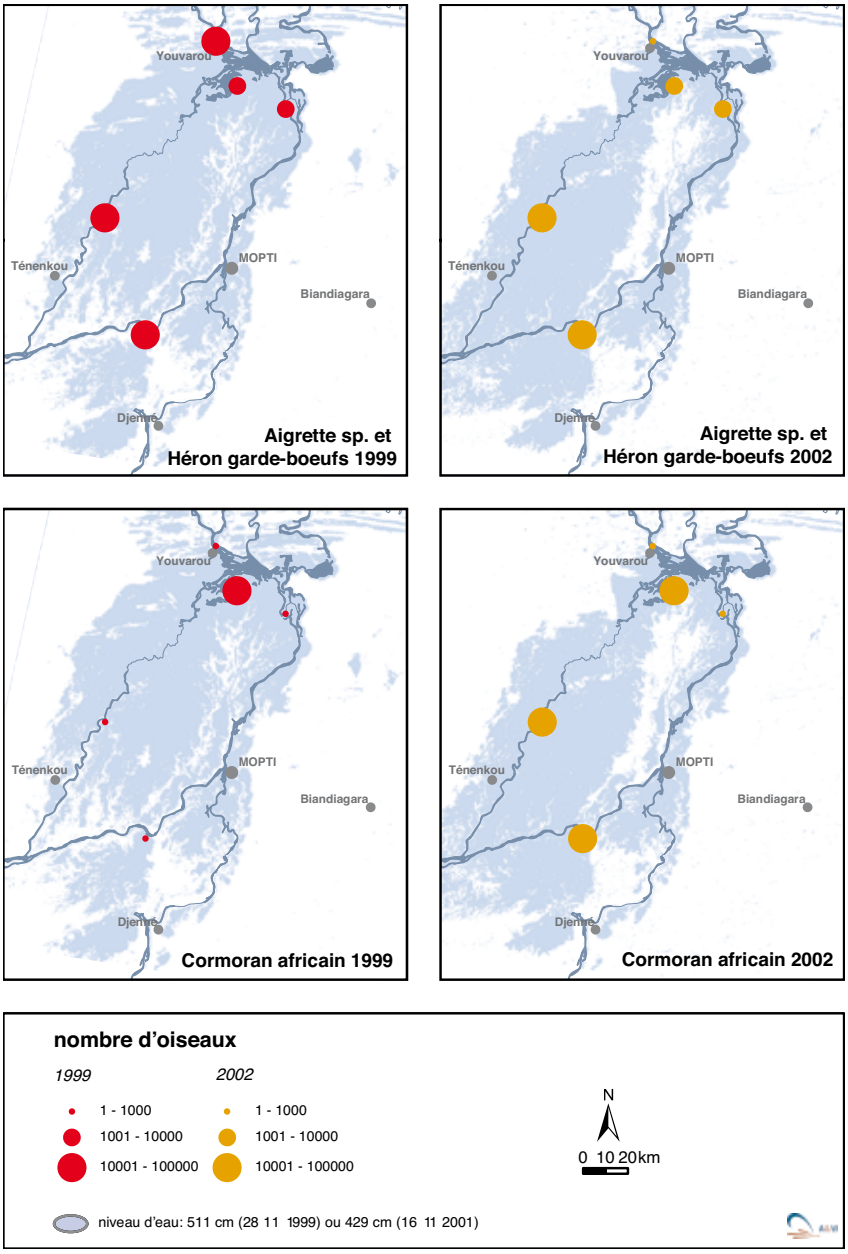


Figure 7.3 Répartition des Cormorans africains et Hérons blancs (Héron garde-boeuf + Aigrette garzette + Grande Aigrette + Aigrette intermédiare, mais presque 95% garde-boeufs) en novembre 1999 et novembre 2002 à base des recensements crépusculaire autour de forêts inondées.

Tableau 7.3 Aperçu des résultats de comptages crépusculaires autour des forêts inondées, novembre 2002. Effectifs au dessus de 50 arrondis par 25. En comparaison, sont inclus les résultats des recensements en novembre 1999 (Wymenga *et al.* 2000). Gourao n'était pas recensé en 1999; en novembre 2000 ont été comptés: 600 Cormorans africains, 11 Anhingas d'Afrique, 650 Hérons pourprés, 2 Bihoreaux gris, 14 Hérons garde-boeufs et 200 Hérons blancs. A noter qu'en novembre 1999 75% de Dentaka a été recensé, ce qui pourrait influencer les totaux.

Espèce / site	**Pora**		**Koumbé Niasso**		**Akkagoun**	
	nov 1999	nov 2002	nov 1999	nov 2002	nov 1999	nov 2002
Phalacrocorax africanus	310	10.750	217	10.800	66	250
Anhinga rufa	-	1	1	3	-	15
Ardea melanocephala	9	1	1	10	-	-
Ardea purpurea	64	300	33	27	4	50
Nycticorax nycticorax	20	7.825	1	2.225	-	100
Bubulcus ibis	34.465	88.350	54.662	70.000	17.010	525
Egretta sp.	31.607	9.425	320	4.000	7.072	250
Threskiornis aethiopica	-	-	1	200	-	-
Plegadis falcinellus	5	275	-	-	-	50
Platalea alba	-	-	-	-	-	-
	Dentaka		**Timisobo + Képagou**		**Totaux**	
Espèce	nov 1999-75%	nov 2002	nov 1999	nov 2002	nov 1999	nov 2002
Phalacrocorax afric.	37.366	25.200	1	700	37.960	48.300
Anhinga rufa	65	200	1	2	67	232
Ardea melanocephala	-	8	-	-	10	19
Ardea purpurea	36	200	6	326	143	1.553
Nycticorax nycticorax	288	75	-	11	309	10.238
Bubulcus ibis	1571	1.575	810	750	108.518	161.665
Egretta sp.	5884	2.350	260	1.008	45.143	17.233
Threskiornis aethiopica	6	-	-	-	7	200
Plegadis falcinellus	104	1.800	6	-	115	2.125
Platalea alba	-	100	-	-	0	100

l'ouest), et à Koumbé Niasso dans la forêt méridionale (grand dortoir dans la forêt nord). Le Héron pourpré figure parmi les especes, dont nous n'avons vu qu'un effectif relativement modeste compare aux effectifs pics 1999-2001. La majorité des pourprés, des Ibis falcinelles et des Spatules d'Afrique a été noté dans la zone Debo-Korientzé-Bouna, toutes dans le nord de la zone prospectée. Leurs quartiers restent a éclairer dans ce stade de crue (voir chapitre 5; van der Kamp *et al.* 2001).

Figure 7.3 montre la distribution des hérons et cormorans en novembre 1999 et 2002 à base de comptages des mouvements crépusculaires dont les résultats sont présentés en tableau 7.3. Il est clair que durant le niveau d'eau le plus bas en novembre 2002, la masse des hérons et cormorans se cantonne au sud. Comme indiqué dans le chapitre 6, niveau d'eau –déterminant pour la disponibilité des ressources alimentaires et les conditions de nidification- dirige la répartition des oiseaux d'eau.

4 Synthèse

Estimation des populations

Les effectifs des populations nicheuses ont été évalués à travers différentes approches d'estimation. En 1985-87 les résultats des recensements durant la saison de reproduction ont été utilisés, tandis qu'en 1999-2002 les recensements en fin de saison de reproduction ont servi à établir les nombres de couples nicheurs. En 1994-95 les deux approches ont été utilisées: comptage des dortoirs après la saison de reproduction et des recensements mensuels pour les cormorans, les anhingas et les *Ardeidae*, et - additionnellement - comptage de nids pour les nicheurs de saison sèche, comme les ibis et les spatules.

Les comptages aériens ainsi que les constats et observations dans les colonies ont été complémentaires sans pour autant oublier leur grand intérêt au sujet des espèces à reproduction irrégulière telles que le Héron cendré, le Héron pourpré et l'Ibis falcinelle. Durant la période du projet (1998-2002) nous avons à peine trouvé de l'évidence pour la reproduction de ces espèces (seulement pour le Héron cendré, voir p. 173), et non plus pour le Bec-ouvert africain. Considérant le caractère incidentel de leur reproduction la question devrait être posée au sujet de l'origine et le comportement opportuniste de ces nicheurs, incluant des sujets en matière de l'extension des aires de reproduction et le flux génétique y afférent.

Evolution des effectifs nicheurs

Tableau 7.2 montre une image divergente. La seule espèce en augmentation parmi les *Ardeidae* est l'Aigrette intermédiaire; cela semble confirmer l'expansion de son aire de dispersion depuis les dernières décennies (Brown *et al.* 1982). Les autres espèces ayant des populations croissantes ne font pas partie des hérons: le Cormoran africain, l'Anhinga d'Afrique, l'Ibis sacré et la Spatule d'Afrique. Elles ont pu profiter des crues améliorées depuis 1994, qui ont favorisé leur situation alimentaire (*i.e.* Cormoran africain), ou prolongé les périodes d'inondation - sécurité ! - pour les espèces nichant tardivement (Ibis sacré, Spatule d'Afrique). L'Aigrette garzette (blanche) et le Crabier chevelu sont les seuls stables, mais il s'agit ici d'espèces avec des populations afrotropicales et paléarctiques rendant les estimations assez grossières.

Le Héron garde-boeuf est le nicheur le plus commun, dont l'effectif s'avère à la baisse. La population actuelle des deux colonies restantes (Debo) refléterait peut-être une situation initiale de surpeuplement, menant à une reproduction insuffisante (cf. Skinner *et al.* 1987). Cependant la baisse établie pourrait également être comprise dans les fluctuations naturelles liées à la dynamique de l'hydrosystème du DIN; le suivi dans les années à venir devra le mettre en évidence. La Grande Aigrette a subi une forte décroissance de son effectif nicheur en étant au plus bas à la fin des années de sécheresse. Depuis lors l'évolution de son effectif a été positive sans pour autant atteindre le niveau des années 1980. Les Hérons noirs ne s'avèrent pas capables de se rétablir depuis les crues améliorées. Leur population continue à baisser.

Les nicheurs irréguliers sont des espèces ayant des gros effectifs d'oiseaux paléarctiques et on peut se poser la question quant à l'origine des oiseaux nicheurs. Le Bihoreau gris est le nicheur le plus commun parmi les 'irréguliers', et pourrait avoir une population afrotropicale. La nidification du Héron cendré, du Héron pourpré et de l'Ibis falcinelle fait toutefois penser à des oiseaux paléarctiques 'détachés' temporairement ou incidentellement en Afrique subsaharienne; leurs populations semblent peu (ou pas) viables en étant négligeables comparés avec le contingent présent de migrateurs paléarctiques.

Les colonies actuelles: Dentaka et Akkagoun

Depuis les années 1990 la forêt de Dentaka a fonctionné comme lieu de reproduction pour toutes les espèces figurant dans le tableau 7.2 en étant remarqué que cela est douteux pour le Bec-ouvert africain. Concernant la forêt d'Akkagoun l'image est moins claire, du fait qu'elle a été moins surveillée que Dentaka. Skinner *et al.* (1987) donnent le Cormoran africain et six espèces d'*Ardeidae* comme nicheurs et la reproduction a été noté, en 1999 et 2002, pour l'Aigrette garzette noire (voir p. 172) et le Crabier chevelu.

Actuellement il semble être question d'un **manque de sécurité à Akkagoun**, suite au pillage de la colonie de Hérons garde-boeufs en 1998, au dire de la population locale. Depuis cet incident toutes les autres espèces nicheuses ont renoncé à se reproduire dans la forêt, jusqu'à la crue de 1999 lorsque les garde-boeufs se sont réinstallés (*cf.* photo page 165). Toutefois, durant la saison de nidification en 2000 leur colonie fut abandonnée de nouveau pour être rétablie ailleurs dans la forêt, dans un endroit où l'espèce était également présente en 2001. Par contre, jusqu'à présent (crue 2000-2002) les cormorans ne sont pas revenus pour nicher, et les autres espèces, en tant que signalées, semblent nicher en nombres négligeables comparés à ceux de Dentaka. Une surveillance pertinente de la forêt depuis le début (juin) du cycle de reproduction des garde-boeufs doit avoir haute priorité pour la sauvegarde de la colonie mixte de cormorans, hérons, aigrettes, et potentiellement anhingas, spatules et ibis; la réussite reproductive des garde-boeufs est à la base de l'installation ultérieure des autres espèces. Vers la fin de la saison de reproduction la forêt d'Akkagoun sert de plus en plus de dortoir aux cormorans, hérons et aigrettes provenant de la forêt de Dentaka, et d'autres zones en amont du complexe Debo. Aussi un constat de nidification à Akkagoun dans ce stade, à base de la présence de juvéniles au vol, est prématuré en demandant de plus amples preuves.

Forêt de Dentaka, site de reproduction et dortoir, en voie de tarissement. Février 2001.

En résumant, les conditions de reproduction dans le DIN sont précaires. Il n'y existe actuellement que deux forêts inondables avec des colonies substantielles d'oiseaux d'eau. Une de ces forêts - Akkagoun - est sous forte pression anthropique, tandis qu'elle n'a pas seulement une grande potentialité socio-économique (poisson, fourrage, bois, etc.) mais aussi en termes de biodiversité (UICN 1999, 2001). Pour la forêt de Dentaka ces potentialités ont déjà été mises en évidence en rendant la restauration et la gestion des autres forêts dégradées ou (quasi-)disparues un grand défi dans les années à venir (voir chapitre 8).

5 Suivi des colonies nicheuses

Introduction

La présence ou l'absence d'une végétation spécifique et de sa faune est toujours le résultat de conditions abiotiques ou environnementales locales, sans oublier les facteurs d'origine humaine. En d'autres mots, les données écologiques peuvent nous renseigner sur l'état et la qualité des écosystèmes. C'est particulièrement le cas pour des organismes qui ont des restrictions quant aux conditions de leurs environnements (sols, qualité de l'eau, absence de dérangement). En ce sens est défini le terme 'indicateur' comme 'un organisme ou une communauté écologique strictement associé à certaines conditions environnementales où sa présence est la preuve de l'existence de ce milieu et de ses conditions' (*cf.* Erwin & Custer 2001); ces types d'organismes sont aussi appelés 'bio-indicateurs'. Les oiseaux peuvent servir comme indicateurs de la qualité ou de l'intégralité d'un écosystème (Kushlan 1983, Erwin & Custer 2001), et peuvent ainsi indiquer des changements de longs termes pour les habitats et les ressources en protéines. Cependant, l'utilisation des oiseaux comme bio-indicateurs n'est pas sans commentaires car ils ne sont pas sensibles à tous changements de situations ou pas toujours associés à un milieu spécifique (voir Erwin & Custer 2001). Cela montre que les oiseaux sont surtout utilisables pour des changement environnementaux de grande envergure, en particulier dans les situations où d'autres espèces de bio-indicateurs ne sont pas utilisable pendant le monitoring. Dans ce type de situation l'utilisation de bio-indicateurs est beaucoup plus efficace lorsqu'elle est combinée avec d'autres indicateurs, chimique et/ou physique (Zonneveld 1983). Dans le Delta les données hydrologiques sont en ce sens indispensables (*cf.* chapitre 3).

La justification du suivi des colonies nicheuses et celle du suivi d'oiseaux d'eau sont pareilles. Ici aussi les oiseaux d'eau servent de 'bio-indicateurs' du Delta, l'évolution des effectifs nicheurs réflétant la santé environnementale du Delta sur une grande échelle. Les oiseaux coloniaux sont utilisés comme indicateurs de différentes manières (Kushlan 1983, Erwin & Custer 2001). Ils nécessitent deux conditions spécifiques pour leur nidification : 1) disponibilité des ressources de nourriture exploitable (poissons, sauterelles, insectes variés), 2) une zone de nidification en sécurité. Les tableaux 7.1 et 7.2 présentés ci-avant en donnent un exemple en témoignant déjà d'un état non-optimale du Delta: forêts dégradées ou disparues, et populations d'oiseaux d'eau sous forte pression.

Le suivi des colonies nicheuses dans les forêts inondables - saines et dégradées - est très important. Il donne l'occasion d'obtenir des données cruciales pour la gestion de cet habitat durant les différentes phases de développement et de restauration. Cela nécessite des recherches au sujet de la croissance de la forêt et sa fonction comme lieu de recrutement de poisson. A propos des colonies nicheuses les facteurs déterminant comme la présence, la répartition et l'envergure des colonies nicheuses doivent être établis. L'étendue, la hauteur et/ou la densité de la forêt ainsi que d'autres facteurs tels que la securité et les conditions alimentaires aux proches environs jouent un rôle vital par rapport à l'installation et la disparition d'une colonie. Ces paramètres seront à quantifier durant le programme de restauration prévu pour les années à venir.

Méthodes

Ci-après sont présentées les méthodes optionnelles d'inventaire de colonies dans les forêts inondées. Chaque méthode a ses avantages et ses restrictions, et la combinaison de méthodes donne souvent un résultat amélioré.

Comptage de nids sur le terrain
Un inventaire de la colonie nécessite des visites de la forêt à plusieurs moments dans la saison de reproduction. Cela comprend, pour une colonie mixte, la période de juin à mars; chaque espèce a son timing spécifique dans cette période. Cela cause des difficultés pour estimer la taille correcte d'une colonie. Cette approche demande une opération prudente, les nicheurs étant très sensibles aux perturbations, spécialement dans la phase de nidification et des pontes. En juin les nids des Hérons garde-boeufs peuvent être comptés à pied, avant que la crue se fasse sentir dans la forêt. Ensuite un comptage ou prospection qualitative peut être fait par pirogue, à des niveaux d'eau entre 0.5 et 1 m; cela vaut pour la période de crue et décrue. Les forêts bien développées sont impénétrables aux hautes eaux. Le comptage de nids est une méthode qui demande beaucoup de main-d'oevre.

Comptage de nids et analyse de photos aériennes
En cas de disponibilité de photos aériennes il suffit parfois de compter les nids de quelques parties de la colonie, ou les nids d'un nombre représentatif d'arbres. Ensuite les photos aériennes peuvent aider à identifier le nombre total d'arbres porteurs de nids, ou d'établir la superficie totale de la colonie, et d'en déduire le facteur d'extrapolation. La colonie est bien marquée dans la forêt par la fiente des oiseaux (voir photo aérienne Akkagoun, page 165). Aujourd'hui le GPS est un outil indispensable pour établir la superficie totale (voir UICN 1999) et celle dénombrée d'une colonie, ou les positions des arbres dont les nids ont été comptés. Il faut ajouter à ce sujet, que dans certains cas les nids ne sont que partiellement visibles, ce qui peut mener à des sous-estimations (W. Altenburg, comm. pers.).

Recensements crépusculaires des colonies nicheuses et dortoirs
Dans le cycle de reproduction on peut établir le nombre de couples nicheurs à plusieurs moments. Durant la phase de couvaison et de petits poussins on peut supposer que les oiseaux retournant à la colonie en fin de journée représentent le nombre de couples nicheurs puisqu'il y aura toujours un adulte sur le nid. L'adulte 'libre' est sur le terrain pour se nourrir et pour collecter à manger pour les poussins. Plus tard, quand les poussins grandissent, les deux parents sont sur le terrain afin de pouvoir satisfaire leurs besoins alimentaires et ceux de leurs poussins. A ce moment-là, le nombre de couples nicheurs se déduit en divisant l'effectif crépusculaire par deux. En fin de saison de reproduction les comptages d'oiseaux allant aux dortoirs incluent toutes les familles en supposant qu'elles restent encore sur place pour quelques semaines. Tous résultats de reproduction pris ensembles et les oiseaux immatures compris, on prends en règle général un oiseau en plus du couple nicheur. Ainsi le total d'oiseaux retournant au dortoir serait à diviser par trois afin d'établir l'effectif de couples nicheurs.

Il est évident que chaque année il faut savoir, avec le plus de précision, quand les différentes espèces ont commencé leur reproduction. Skinner *et al.* (1987) donnent les cycles de reproduction pour les espèces qu'ils ont établi dans le Delta, mais le timing et la durée du cycle semblent fortement liés à la performance de la crue. Les recensements crépusculaires en fin de saison de reproduction, exécutés sur l'essentiel des dortoirs du Delta peut fournir un effectif nicheur relativement grossier mais a l'avantage d'une couverture intégrale (pas d'oiseaux ratés).

La majorité des espèces arrive au dortoir vers le coucher du soleil. La couverture de toutes ces espèces constitue une lourde tâche impossible à exécuter par une seule personne. Dans le DIN il est toutefois faisable pour un seul compteur, de suivre un certain nombre d'espèces ayant des mouvements suffisamment séparés dans le temps. Ce sont le Cormoran africain, l'Anhinga d'Afrique, l'Ibis falcinelle et le Bihoreau gris (figure 7.4 montre l'exemple du Cormoran africain et le Bihoreau gris). D'autres espèces à faibles effectifs peuvent s'y ajouter (Spatule d'Afrique, Ibis sacré) mais les 'hérons blancs' néces-

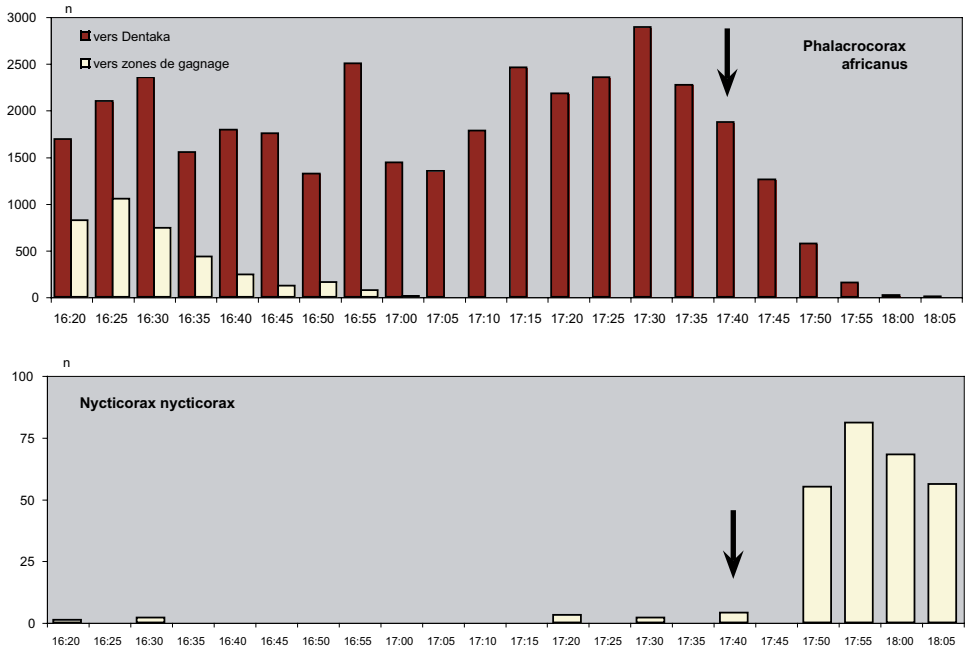


Figure 7.4. Mouvements crépusculaires autour de la forêt de Dentaka, novembre 1999. L'image du Cormoran africain *Phalacrocorax africanus* montre les oiseaux quittant la colonie (barres foncées) et y retournant (barres claires) à partir des zones de pêche. Le Bihoreau gris *Nycticorax nycticorax* une espèce nocturne; ils quittaient le dortoir dans la forêt pour aller pêcher. La flèche indique le coucher du soleil.

sitent un effort collectif par des compteurs bien formés et expériencés.

Pour l'enregistrement des mouvements crépusculaires les points de comptage doivent être choisis stratégiquement; le temps nécessaire pour un comptage intégral dépend du bilan entre le nombre de compteurs disponibles, le nombre d'espèces suivies et le nombre de points d'observation. L'idéal est de synchroniser les comptages autour de la forêt en occupant tous les points d'observation. Ainsi le temps investi et le risque de résultats moins précis se limite au minimum. Des comptages partiels ne sont pas inutiles, et parfois même efficaces. Ils peuvent donner des informations sur l'évolution interannuelle des populations à moins qu'ils aient été exécutés dans le même secteur, dans la même période de l'année et plus ou moins au même niveau d'eau.

Approche proposée pour le suivi des colonies nicheuses dans le Delta

Le suivi des hérons et d'autres espèces dans les forêts existantes et à restaurer est d'intérêt-clé pour l'établissement d'une base de données reflétant le développement des forêts inondables et leur gestion, en servant ainsi de référence pour d'autres opérations de reboisement (voir chapitre 8). Le suivi de toutes les espèces nicheuses présentées dans le tableau 7.4 est donc recommandé pour les années à venir. Le nombre d'espèces pourrait se limiter ultérieurement aux espèces rares et/ou menacées et celles représentant les différents habitats exploités et régi-

mes alimentaires (poisson, mollusques, amphibies, sauterelles). Le Héron garde-boeuf est un bio-indicateur potentiel en étant sensible aux opérations de destruction des sauterelles, sa principale ressource alimentaire.

Méthode proposée

Un monitoring détaillé de toutes les colonies du Delta pour les années à venir sera difficilement réalisable: étant donné la taille immense de la zone étudiée et les restrictions logistiques, une à trois visite(s) par an et par forêt potentiel serait le maximum. De plus la mise en oeuvre d'un suivi aérien dépend fortement des ressources financières. Pour cela une approche sur mesure peut-être utilisée, en prenant compte des restrictions mentionnées ci-dessus. L'expérience de la Station Biologique du Tour du Valat avec le suivi de colonies nicheuses d'oiseaux d'eau montre - quand il faux faire des choix à cause des restriction de temps et de moyens – qu'il n'est pas strictement nécessaire d'exécuter des comptages détaillés (H. Hafner en litt.). Dans une situation comme celle de Delta il est aussi possible d'opter pour une approche élémentaire comprenant:

- Une connaissance **annuelle** de chaque forêt inondable, incluant toutes les forêts servant comme zone de nidification aux années précédentes et toutes les forêts potentielles (à établir à l'aide d'images satellite, connaissance de terrain et/ou d'informations des populations locales);
- L'établissement , dans chaque colonie, du **nombre de couples nicheurs en utilisant des comptages ou des catégories numériques par espèce** (< 50, 50-100, 100-500, 500-1.000 et >1.000 couples pour les espèces nombreuses, < 10, 10-50, 50-100 et >100 pour les espèces peu communes ou rares).

L'estimation du nombre d'oiseaux d'eau dans chaque colonie peut être faite à base des recensements crépusculaires des colonies nicheuses et aux dortoirs, comme mentionné ci-avant. Si le temps et les moyens le permettent, cette approche peut être élargie avec un comptage de nids (tableau 7.4). L'importance de ce comptage est sa fonction de contrôle de la fiabilité des recensements. Ce qui veut dire que lorsqu'un comptage de nids sera exécuté il devra être effectué en combinaison avec des comptages crépusculaires.

Fréquence de comptage/inventaire

Ci-dessous est présenté le schéma des comptages proposés. Les forêts impliquées sont celles de Dentaka, Akkagoun, Pora (Kouakourou) et Aman Nangou (Koumbé Niasso), à comparer avec d'autres forêts dégradées: Bouna (Képagou, Timisobo), Gourao, Sérendou, Lac Debo (Sobesaba), sans oublier l'enregistrement d'autres sites (d'essai) de reproduction dans le DIN et alleurs. Il va sans dire que lorsque des essais de nidification sont fait hors du Delta, ces localités doivent être prises en compte. En plus il est vivement recommandé de noter tout autre essai d'oiseaux d'eau nichant en colonies dans le Delta, en particulier des espèces sensibles au dérangement comme le Héron mélanocéphale qui niche chaque année près de Koumbé Niasso.

Le schéma présenté ci-dessous donne une esquisse

Colonie nicheuse du Guêpier écarlate Merops nubicus *dans la berge du Niger, juin 2002.*

globale de la saison de reproduction dans les forêts inondées. Fin juin en marque le début; les Hérons garde-boeufs sont les premiers à s'installer dans la colonie, avant que la forêt soit inondée. Quelques semaines après (juillet/août), les autres *Ardeidae* viennent s'y ajouter, ainsi que les cormorans et les premiers anhingas. En août les oeufs des garde-boeufs éclosent et les autres espèces présentes sont en phase de comportement nuptial, nidification et couvaison. Novembre-décembre marque la fin de la saison de reproduction des cormorans et *Ardeidae*, et souvent les spatules et ibis ont déjà commencé à nicher. Janvier-mars comprend la période de nidification des ibis et spatules, ainsi que du Bec-ouvert africain, mais lors de faibles crues les derniers signes de reproduction se font déjà noter en janvier.

Des études plus détaillées au sujet des rhythmes d'activités journalières, nourriture, taux de reproduction, etc. seront donc à planifier dans la période juin-mars, dépendant de l'espèce à suivre et de l'aspect du cycle de reproduction à étudier (voir aussi chapitre 11).

Tableau 7.4. Planification et approche proposées dans le cadre du suivi des colonies nicheuses dans le Delta Intérieur du Niger. Voir texte pour plus de détails.

Période	Espèce(s)	Type d'inventaire	N fois
Fin juin – début juillet	Héron garde-boeuf	Présence de nids/poussins; comptages crépusculaires Comptage de nids	1
Août, 2me moitié	Cormoran africain, Anhinga d'Afrique, *Ardeidae*	Présence de nids/poussins; comptages crépusculaires	1
Novembre-décembre	Cormoran africain Anhinga d'Afrique *Ardeidae*	Présence de nids/poussins; Comptages crépusculaires	1
Janvier - mars	Anhinga d'Afrique Spatule d'Afrique Ibis sacré Ibis falcinelle Bec-ouvert africain	Présence de nids/poussins; comptages crépusculaires comptage de nids	2

Impression de la forêt d'Akkagoun avec des nids de hérons, après la saison de reproduction, mars 2001.

8 RESTAURATION À BASE COMMUNAUTAIRE DES FORÊTS INONDÉES

Albert BEINTEMA, Bakary KONE, Mori DIALLO & Bouba FOFANA

Dans le Delta Intérieur du fleuve Niger, les forêts inondées occupent une place spéciale dans la vaste série d'habitats de zones humides. A l'origine, une grande partie du Delta a dû être couverte de forêts de types divers, chacune ayant son régime d'inondation favorable. Dans un passé très récent, la plupart des forêts avaient déjà été débroussées par les populations pour en faire des rizières et des bourgoutières en culture ou en régénération (semi) naturelle. Les forêts sont restées intactes dans les parties où l'inondation est peu profonde, courte et imprévisible d'une part, et là où elle est très profonde et de longue durée d'autre. Les forêts avec des espèces comme *Acacia seyal* et *Acacia nilotica* sont restées dans les parties peu profondes, constituant ainsi les véritables forêts sèches poussant sur terrain élevé bordant les plaines inondables. Les forêts sont exposées aux pressions sévères des bûcherons et des pasteurs nomades. Les forêts d'*Acacia kirkii* sont restées intactes dans les parties profondes du Delta inondé. *Acacia kirkii* est une espèce hautement caractéristique des plaines d'inondation adaptée à une lame d'eau profonde de trois mètres ou même plus, pour des périodes de plusieurs mois par an. Cette espèce forme pratiquement un ensemble homogène, mais se trouve souvent en mélange avec d'autres espèces dont la plus commune est *Ziziphus mauritiana*. Durant la crue, la canopée, inondée à moitié forme un impénétrable enchevêtrement épineux offrant ainsi aux colonies nicheuses d'oiseaux d'eau un refuge sans danger. Ce refuge peut permettre la nidification d'une impressionnante colonie mixte de plusieurs dizaines de milliers d'oiseaux pouvant aller jusqu'à 16 espèces. Des colonies de cette taille et de cette importance ne sont connues en aucun autre lieu en Afrique de l'Ouest.

Les populations étaient attachées aux forêts épineuses inondées durant les siècles précédents. Les oiseaux n'étaient pas toujours perçus comme des compétiteurs vis à vis des poissons du fait que beaucoup étaient des Hérons garde-bœufs se nourrissant de criquets. Leurs fientes fertilisaient les eaux et contribuaient ainsi à une énorme production halieutique. Durant les périodes de sécheresse dans les années 1970 et 1980, beaucoup de forêts furent débroussées dans une tentative de culture de riz qui s'est avérée souvent décevante. Apparemment, le sol était moins approprié dans ces bas-fonds que sur les hauts-fonds, et les plantes de riz étaient rabougries avec peu de grains. Avec le retour de la bonne crue dans les années 1990, ces nouveaux champs devraient être abandonnés. Le désir commun de la communauté locale de restaurer ces forêts inondées s'est fait sentir. Cependant, dans la plupart des cas, les populations n'ont pas eu de succès en laissant les forêts se régénérer. Ceci s'explique essentiellement par le manque de coordination et de coopération entre les villages impliqués dans la gestion de ces forêts. Seulement, il y a le besoin d'un petit support extérieur pour améliorer cette situation. La réussite dans la restauration et la gestion durable des forêts peut être faite par les communautés locales elles-mêmes, par le biais de l'établissement d'un comité de gestion incluant tous les villages impliqués et la conclusion de conventions locales pour réglementer la coupe et le pâturage des animaux.

1 Fondement historique

Pour comprendre l'évolution dans la gestion des ressources naturelles dans le Delta Intérieur du Niger, nous devons tenir compte de son histoire. L'évolution historique dans le Delta a été résumée par Gallais (1967) et les implications de cette évolution dans la gestion des ressources naturelles du Delta a été analysée par Moorehead (1991). Les premiers habitants du Delta sont les Bozos qui étaient pêcheurs et les Nonos (aussi appelé Norons) qui cultivaient le riz et faisaient aussi la pêche. Durant plusieurs siècles, ils prenaient le Delta pour eux-mêmes. Ils utilisaient plusieurs techniques de pêche, des pièges de toute sorte, des harpons et des barrages. Les pêcheries étaient gérées de façon patrilinéaire, supposée être le fondement de la communauté et s'appropriaient ainsi les ressources naturelles. Le plus vieux membre de ce patriarcat accomplissait la fonction de maître d'eau et allouait les droits de pêche. A l'époque de l'Empire du Mali (1250 – 1450) deux nouveaux groupes ethniques furent créés: les Markas (une communauté marchande) et les Somonos (les marins de l'empire).

Toutes ces deux ethnies sont dérivées des populations locales de Bozo et de Nono. D'autres groupes ethniques capturés lors des guerres étaient aussi inclus parmi les Somonos. Il était donné à ces derniers le droit à l'eau et aussi leur désignation de 'Maîtres d'eau' pour gérer les pêcheries généralement le long des cours d'eau. L'empire Sonrhaï (1450 – 1590) a vraisemblablement changé un peu le chemin sur lequel les ressources naturelles étaient exploitées.

Les changements majeurs ont eu lieu aux 17ème et 18ème siècle avec les immigrations importantes de Bambaras et Peuls sont arrivées. Les Bambaras se sont installés sur les terres sèches pour cultiver le mil. Ils n'avaient pas assez d'influence sur la gestion des habitats des zones humides mais ont sans doute augmenté les pressions sur les types de forêts sèches. D'autre part, l'augmentation de la population des Peuls fut d'une grande importance dans la zone. Depuis le 13ème siècle déjà, ils avaient accédé à la zone à partir de l'Ouest avec leurs troupeaux et au 17ème siècle devenaient de plus en plus dominants. Ils ont tout d'abord colonisé les zones autour du fleuve Diaka qui fut connu comme le Royaume du Macina. Les villages locaux étaient souvent détruits et les habitants expulsés. Les Peuls ont créé un groupe ethnique et d'esclaves qui sont les Rimaïbés, provenant des populations locales des différents groupes ethniques. Les Rimaïbés étaient installés dans le Delta pour cultiver les céréales destinées aux Peuls pour leur permettre de répartir leur temps à se mouvoir avec leurs troupeaux.

Au 19ème siècle, sous le système de la Dina, les Peuls avaient le contrôle total sur le Delta. Bien que beaucoup d'habitants furent expulsés de la zone et beaucoup de villages détruits, les dirigeants Peuls ont laissé au niveau local la gestion des eaux et des terres aux populations restantes et ont également laissé la gestion des pêcheries aux anciens maîtres d'eau. Un intéressant système alternatif de gestion s'est développé dans la même région, où le maître d'eau (Bozo ou Somono) règle le droit de pêche pendant la crue et le Dioro règle les droits de pâturage pendant la décrue. Dans la répartition des droits de pêche, la priorité est donnée aux communautés des pêcheurs résidents sur les groupes de pêcheurs nomades qui suivent le régime de la décrue à travers le Delta. De façon similaire, pour la répartition des droits de pâturage et la coupe de bourgou, la priorité est donnée aux pasteurs locaux sur les groupes transhumants. Il a été établi pour les Peuls transhumants et leurs troupeaux un très bon système de traversée dans lequel la date et le lieu sont fixés.

Dans ce système traditionnel de gestion, les forêts inondées sont restées intactes sans mesure spéciale de protection par ce qu'elles étaient reconnues comme utiles pour chacun. Pendant l'administration coloniale (1893 – 1960) ces systèmes de gestion furent longtemps laissés intacts bien qu'un réseau de services techniques gouvernementaux fût superposé aux structures locales de gestion. Après l'indépendance (1960), un gouvernement socialiste a vu le jour et a classé l'ancien système de gestion des Maîtres d'eau et des Dioros comme féodal et injuste. Le gouvernement donna la responsabilité de l'eau et les problèmes de gestion des terres au service technique des eaux et forêts. En pratique, cela signifie que deux systèmes de gestion incompatibles continuent à exister simultanément. On assiste à un regain de tensions entre les communautés locales qui pour la plupart ont adhéré au système traditionnel et les nomades qui trouvent de meilleures opportunités dans le nouveau système gouvernemental. Dans certains cas, ceci aboutit à des conflits sociaux ou les gens sont blessés et tués. En plus de ces problèmes, les agents des services techniques souffrent souvent des retards de salaire et sont ainsi contraints de trouver une source de revenu supplémentaire à travers l'imposition d'amendes sur les populations violant les règles de gestion ou en recevant des payements informels. Les réactions répressives des services techniques ont plutôt rendu impopulaire leur action. Ces développements ont endommagé l'équilibre dans la gestion des terres et de l'eau et ont abouti à une perte générale du sens de la responsabilité parmi les communautés locales. En combinaison avec le besoin d'extension de la culture du riz dans les eaux profondes durant la sécheresse des années 1970 et 1980, il a résulté une destruction presque totale des forêts inondées (voir figure 7.1).

Avec le régime démocratique, la décentralisation du pouvoir est une issu importante; de même que les services techniques présentement aussi responsables de la conservation de la nature sont en train d'améliorer leur image. Ces changements offrent de grandes opportunités pour restaurer les ressources naturelles au niveau villageois à travers une gestion responsable.

2 Histoire du succès de Akkagoun et Dentaka

Durant la période 1985 – 1988, l'UICN a exécuté un projet dénommé 'Conservation de l'Environnement dans le Delta Intérieur du fleuve Niger' qui était une combinaison de deux projets initialement distincts (IUCN 1989). Le premier projet financé par le gouvernement allemand était concentré sur l'éducation et l'exploitation des ressources naturelles par les hommes. Le second projet financé par WWF International visait l'identification des zones à protéger et à la préparation des plans de gestion de ces zones. Le projet était basé à Youvarou.

Le projet a identifié trois sites potentiels qui ont été plus tard érigés par le gouvernement malien en Sites Ramsar. En plus, le projet a identifié les forêts inondées d'*Acacia kirkii* comme site d'importance à protéger du fait de son rôle d'espèce clé dans l'écosystème des plaines d'inondation du Delta et du fait que ces forêts abritent de larges colonies mixtes d'oiseaux d'eau nicheurs avec une valeur de conservation extrêmement élevée (Skinner *et al.* 1987, chapitre 7). Il était reconnu que ces forêts avaient déjà été sévèrement dégradées et dans beaucoup de cas perdu leurs colonies d'oiseaux d'eau. Trois sites prioritaires où l'UICN voulait concentrer ses efforts furent identifiés :

- Bouna
- Dentaka
- Akkagoun

Il est important de jeter un coup d'œil rétrospectif sur l'évolution de ces sites durant la période du projet (1985 – 1988) et plus tard, lorsque l'UICN était impliquée à un degré moindre. L'implication de l'UICN après 1988 a eu lieu dans le cadre du programme UICN de l'Afrique de l'Ouest, financé par le gouvernement néerlandais.

Bouna

Le site de Bouna avec deux forêts inondées (Timisobo et Képagou) était déjà identifié au début du projet en 1985 et considéré comme l'exemple le plus prometteur du fait qu'il y avait apparemment un consensus entre les groupes de parties prenantes (*stakeholders*) dans la désirabilité de la régénération. Le pâturage à Bouna est régulé par trois Dioros, aucun d'eux ne vivant près de la forêt. La pêche était régulée par le maître d'eau de Bouna. Un comité local de gestion était proposé et basé sur cette forme traditionnelle. Le comité était composé de représentants des Dioros, des chevriers venant de l'extérieur, des pêcheurs, du service des eaux et forêts et des politiciens locaux.

Vue du nord-ouest de la forêt de Dentaka, juin 1999

Le comité fut établi en fin d'année 1986, et un plan détaillé dénommé 'Projet de création de forêt villageoise à Bouna' fut présenté au Chef d'arrondissement. La situation semblait très prometteuse mais la progression s'arrêtait lorsqu'un nouveau Chef d'arrondissement qui n'était pas à mesure de suivre le plan jusqu'en fin février 1987 a été désigné. En ce moment, le secrétaire du parti politique local a demandé un protocole d'accord signé entre le chef d'arrondissement et les représentants de toutes les trois familles Dioros. Ceci n'a jamais été fait parce que les trois familles Dioros n'ont jamais été ensemble au même moment, et avaient entretemps développé mutuellement des relations troublées (UICN 1989). Cette situation n'a jamais été résolue.

Dentaka

Le projet UICN a commencé à travailler à Dentaka en 1987. Le manque de communication mutuelle et de coopération entre les éleveurs et les pêcheurs était compliqué dans ce cas du fait que la forêt elle-même se situe dans le cercle de Youvarou et les Dioros vivent à 15 km à Dialloubé, dans le cercle de Mopti. En plus, le site était exploité par les chevriers nomades venant d'autres cercles. Bien que la situation de Dentaka semblât moins prometteuse qu'à Bouna à première vue, la recherche du consensus entre les parties prenantes était relativement facile et tout le monde montrait clairement l'intérêt de la restauration de la forêt. Ils ont convenu une interdiction totale de pâturage durant toute la saison sèche de l'année 1987.

A la crue suivante, la forêt fut protégée contre les intrus par les pêcheurs locaux. Au bout d'une année, la forêt exhiba un degré remarquable de régénération qui était stimulateur des parties impliquées. Il y a eu un incident malheureux avec des chevriers étrangers en 1988 qui à causé temporairement un recul mais la régénération a continué depuis lors. Actuellement, la forêt de Dentaka est le meilleur et le plus spectaculaire exemple de forêt d'*Acacia kirkii* au Mali (et dans le monde) abritant de façon possible la

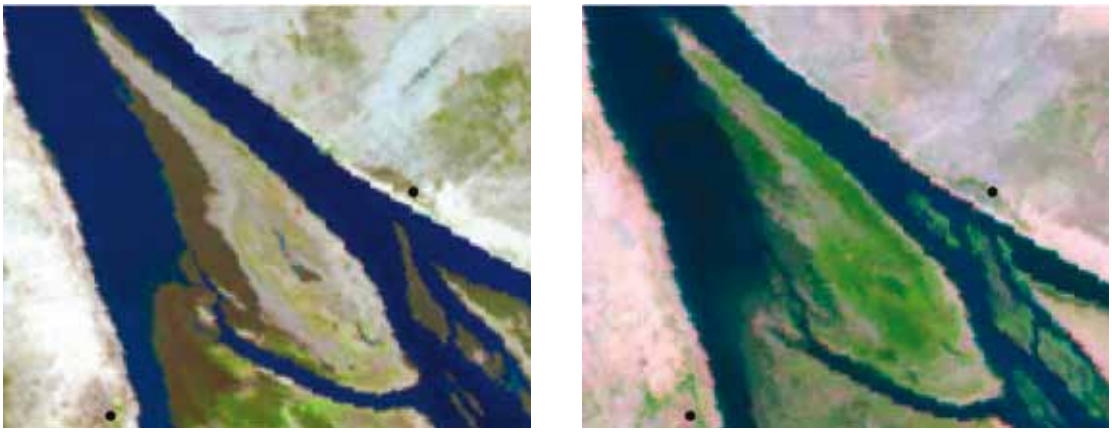


Figure 8.1 Régénération d'une forêt inondable. Images-satellite d'Akkagoun dans le Niger situé entre Youvarou (point noir sur la rive gauche) et Akka (point noir sur la rive droite), le 13 janvier 1985 (gauche) et le 19 mars 2000 (droite). Le niveau d'eau est de 90 cm (échelle d'Akka). En 1985 le site est dénudé (la zone foncée est de la vase séchant). En 2000 le site est couvert d'une forêt d'environ 170 ha (140 plus ou moins dense et 30 relativement ouverte).

plus grande colonie mixte d'oiseaux d'eau dans toute l'Afrique de l'Ouest avec grossièrement 80.000 pairs au moins de 12 espèces de hérons, cormorans, anhingas, spatules et ibis. Un plan de gestion a été ébauché (IUCN pers. comm., UICN 2000).

Akkagoun

La forêt d'Akkagoun est située sur une île dans le fleuve Niger exactement entre les villages de Youvarou sur la rive gauche du fleuve et Akka sur la rive droite. Les droits d'utilisation de la forêt ont été le sujet de lutte continuelle entre Youvarou et Akka. Selon certains, les droits de pâturage appartiennent aux Peuls de Youvarou, tandis que selon d'autres aux Peuls de Sobe (à côté de Akka). De façon similaire, les droits de pêche sont entrain d'être contestés entre les Somonos de Youvarou et les Bozos de Akka. Il y avait seulement un accord pour l'appartenance à Akka des sols. En comparant avec Dentaka et Bouna, Akkagoun semble être un cas plus difficile. Cependant, le grand avantage était sa proche position en face du bureau du projet IUCN à Youvarou. A cause de la situation délicate entre les parties prenantes le projet dans ce cas a visé un système de gestion basé sur l'administration locale. Sur la base d'un accord verbal avec le commandant de cercle de Youvarou, la forêt était gardée depuis 1985 contre les intrus avec parfois une interdiction totale de la coupe et le pâturage. La pêche continuait. En 1986 – 1987, le bourgou fut planté et l'*Acacia kirkii* fut semé par les populations d'Akka.

Durant les trois années du projet (1984 – 1987) la régénération ayant déjà eu lieu à Akkagoun a été tout à fait remarquable et dès lors l'augmentation de la forêt a continué malgré des incidents occasionnels avec la pénétration illégale des troupeaux. En 1984, la forêt couvrait seulement 7 ha, mais a progressé à 47 ha en 1991et c.170 ha en 1999 (figure 8.1). Quant à ses colonies nicheuses, le nombre de nids augmentait constamment malgré le prélèvement des oisillons par les populations pendant les années de mauvaise récolte. La composition des espèces était presque similaire à celle de la colonie de Dentaka,

mais la récente prédation des hommes sur les œufs (1998) des Hérons gardebœufs a abouti à un résultat nul cette année pour toutes les espèces. Pour l'instant, les Hérons gardebœufs ont repris leur nidification, suivis par les Crabiers chevelus en 2000, soulignant la fragile balance écologique de ces forêts et le besoin de développer des plans de gestion détaillés (voir aussi chapitre 7 pour 2002).

En 1991, la forêt était également protégée (texte révisé en 1995). En 1999, l'Association pour la gestion de la forêt de Akkagoun fut établie. En juin 2001, des représentants de la Région de Mopti, du cercle de Youvarou, et du service de la Conservation de la Nature/UICN ont signé une convention locale dénommée 'Convention locale de gestion de la forêt d'Akkagoun' réglementant l'utilisation de 399 ha composé de 238 ha de végétation permanente et 161 ha de plaine d'inondation ouverte (Anon 2001a). En décembre 2001, le plan de gestion officiel fut publié par la Région de Mopti, le cercle de Youvarou, les communes rurales de Deboye et de Youvarou et l'Association de Akkagoun, et fut financé par l'Ambassade des Pays-Bas (Anon 2001b). Le plan a été validé initialement pour une période de 3 ans. L'exécution est coordonnée par le comité local de gestion (CLG). La composition de ce comité se présente comme suit:

- Le chef de village;
- 3 représentants des agriculteurs;
- 3 représentants des éleveurs;
- 3 représentants des pêcheurs;
- 3 représentants de l'organisation des femmes;
- 3 représentants de l'organisation des jeunes;
- 1 représentant du conseil communal;
- 1 représentant du comité local de développement de Youvarou;
- 1 représentant du service technique travaillant dans la zone;
- Option accessoire: Personne ressource extérieure ou conseiller.

Sous la supervision du comité local de gestion, 3 sous-comités ont été désignés:

- Sous-comité forêt, pêche et agriculture;
- Sous-comité agriculture et élevage;
- Sous-comité infrastructure, commerce, artisanat et tourisme.

3 Identification des sites supplémentaires

Un aperçu des forêts inondées ou leurs vestiges est donné au chapitre 7. Figure 7.1 et tableau 7.1 donnent la répartition des forêts inondables dans le passé et le présent. Les villages impliqués dans la gestion de ces forêts ont déjà été sélectionnés parmi les 28 villages à travers le Delta pour les études socio-économiques (chapitre 4). En novembre 2000 une équipe composée de Wetlands International et Alterra a visité ces villages et des forêts inondées autre que Dentaka et Akkagoun, c'est à dire les forêts de Gourao, Bouna (Timisobo et Képagou), Pora et Koumbé Niasso. Dans tous les cas, il a été clair que d'autres villages étaient encore impliqués qui ne faisaient pas partie des 28 choisis pour les études socio-économiques. Dans les villages visités, les chefs de village et les aînés étaient concertés sur des questions relatives à la gestion de leur terroir et des autres villages impliqués. Ainsi, pour chacune des forêts, des informations ont été obtenues auprès des populations impliquées et leurs idées sur la gestion et la restauration de ces forêts inondées.

A cause des contraintes de temps, tous les villages identifiés ne pouvaient pas être visités en 2000. Tous ces villages avaient le désir ardent de voir les forêts restaurées, mais il y avait beaucoup de méfiance

Figure 8.2 Dégénération des forêts inondées. Images satellite de la zone autour de trois villages Pora le 13 janvier 1985 (gauche) et le 19 mars 2000 (droite). De gauche à droite les points noirs indiquent Pora Nogenonté, Pora Somono, et Pora Bozo. Le niveau d'eau est de 90 cm (échelle d'Akka). En 1985 il y a toujours une forêt intacte entre les villages. Au nord du chenal la plupart des forêts sont affectées mais toujours visibles (droite). En 2000 les forêts entre les villages sont plus dégradées. Au nord du chenal il n'y a plus de forêts visibles.

entre les villageois utilisant la même forêt, particulièrement entre les communautés Bozo et Peul. Aussi, il y avait un manque général de confiance entre les villageois Bozo et Peuls en matière de coopération avec leurs voisins.

Les tentatives de réunir les différents villages impliqués dans un seul village pour la concertation ont généralement échoué. Toutefois, l'optimisme pour un esprit de coopération existait. Un compte rendu détaillé de ces consultations est donné par Beintema *et al.* (2001). En novembre 2000, des signes d'activités de nidification des colonies d'oiseaux d'eau ont été trouvés dans les forêts de Pora et probablement aussi à côté de Niasso. A cause de la hauteur de la crue, l'accès était possible seulement par pirogue. Ces forêts furent visitées en présence des populations locales. La forêt de Pora est utilisée comme un dortoir par un grand nombre de Cormorans africains et de Hérons garde-bœufs, mais aucun nid n'y a été découvert. Cependant, sur une petite bande isolée de la forêt loin des villages, un petit nombre de Cormorans africains et de Crabiers chevelus y ont niché. La forêt de Pora était plus grande par le passé, mais était taillée pour des rizicultures (figure 8.2). A Koumbé Niasso, un grand effectif de Bihoreaux gris étaient perchés le long du cours d'eau entre les forêts éparses restantes (voir aussi chapitre 5 et 7).

Vue aérienne des villages de Pora, novembre 1999. Le niveau d'eau est de 511 cm (échelle Akka). Derrière Pora Somono et Pora Nogenonté (avant plan), les cimes de forêts dispersées d'Acacia kirkii peuvent être vues. Pora Bozo est en arrière plan à droite.

4 Vers des comités locaux de gestion

En mars 2001, une équipe de Wetlands International / Alterra a visité de nouveau les villages autour des forêts de Gourao, Bouna (Timisobo et Kepagou), Pora et Koumbé-Niasso. Aussi, une visité a été faite à Akka et Youvarou pour prendre contact avec les comités inter-villageois de gestion et l'agent local de l'UICN résidant à Youvarou pour s'enquérir de leur expérience. Gourao et Bouna ont été visités par pirogue après la réunion à Youvarou. Les villages associés aux forêts de Pora et Niasso furent visités par voiture, ce qui était possible à cause de la baisse du niveau de l'eau. La visité de la forêt d'Akkagoun a été faite à pied. Comme la saison de nidification était finie, on pouvait apercevoir au sommet des arbres un grand nombre de nids d'espèces de hérons abandonnés. Partout, il y avait des signes de rajeunissement spontané de la forêt. Les membres du comité local de gestion ont expliqué comment ils ont réglementé l'accès au pâturage et à la coupe à un niveau qui est beaucoup plus acceptable que celui d'avant la restauration de la forêt. Ce qui explique l'augmentation des ressources depuis lors.

A Gourao et Bouna, très peu de progrès ont été fait dans le processus de concertation. Des résultats satisfaisants ont été obtenus avec les communautés autour des forêts de Pora et Niasso. Pora est géré par quatre villages dont un village Peul (Manga peul) et trois villages Bozo-Somonos qui sont pêcheurs: Pora Bozo, Pora Somono et Pora Nogenonté. Dans tous les quatre villages, il y a la volonté d'aller vers la création d'un comité local de gestion en étroite collaboration avec les villages voisins.

La forêt de Niasso est aussi gérée par quatre villages tous Peul: Aman-Nangou, Katiala et Longuel proche des vestiges de la forêt sur le côté sud-est du Diaka et Niasso Togal plus loin sur le côté nord-ouest du Diaka (la population de Niasso avait vécu dans la partie sud-est à côté de Aman-Nangou, mais elle s'est déplacée pour l'autre côté du Diaka). Niasso Togal est aujourd'hui un des soi-disants '4 Niassos' situés côte à côte; les trois autres ne sont pas impliqués dans la gestion de la forêt. Bien qu'il y ait de légères tensions entre certains de ces villages, il existe là aussi une volonté générale de passer à l'action. Un compte rendu détaillé de ces consultations est donné par Beintema *et al.* (2001). Une visite de terrain en voiture dans la forêt de Niasso en compagnie des villageois a confirmé les activités de nidification d'un petit nombre d'oiseaux d'eau et probablement des Bihoreaux gris.

Après deux années de consultation, il a été décidé de poursuivre seulement avec Pora et Niasso dans le but d'optimiser l'énergie du personnel de Wetlands et du fait que sur ces deux sites les progrès observés semblaient être les plus prometteurs. Aussi, du point de vue stratégique et écologique, le choix est pertinent. L'observation des colonies autour de Dentaka a révélé que les oiseaux utilisent le Delta dans un rayon de 50 km à partir du centre de la colonie. Les forêts de Pora et Niasso sont situées plus loin de cette colonie de Dentaka. Lorsque les colonies de Pora et Niasso (un petit noyau déjà présent) pourront être restaurées, la plupart des forêts humides du Delta sera de nouveau à portée d'au moins une colonie (figure 8.3).

Dépendant des résultats réalisés à Pora et Niasso suite aux activités du projet en cours (à partir de 2003) le processus de concertation à Bouna et Gourao sera décidé à un stade ultérieur. En mars 2002, tous les villages autour des forêts de Pora et Niasso furent visités de nouveau par Wetlands International et Alterra. Bien que cette mission faisait déjà partie de

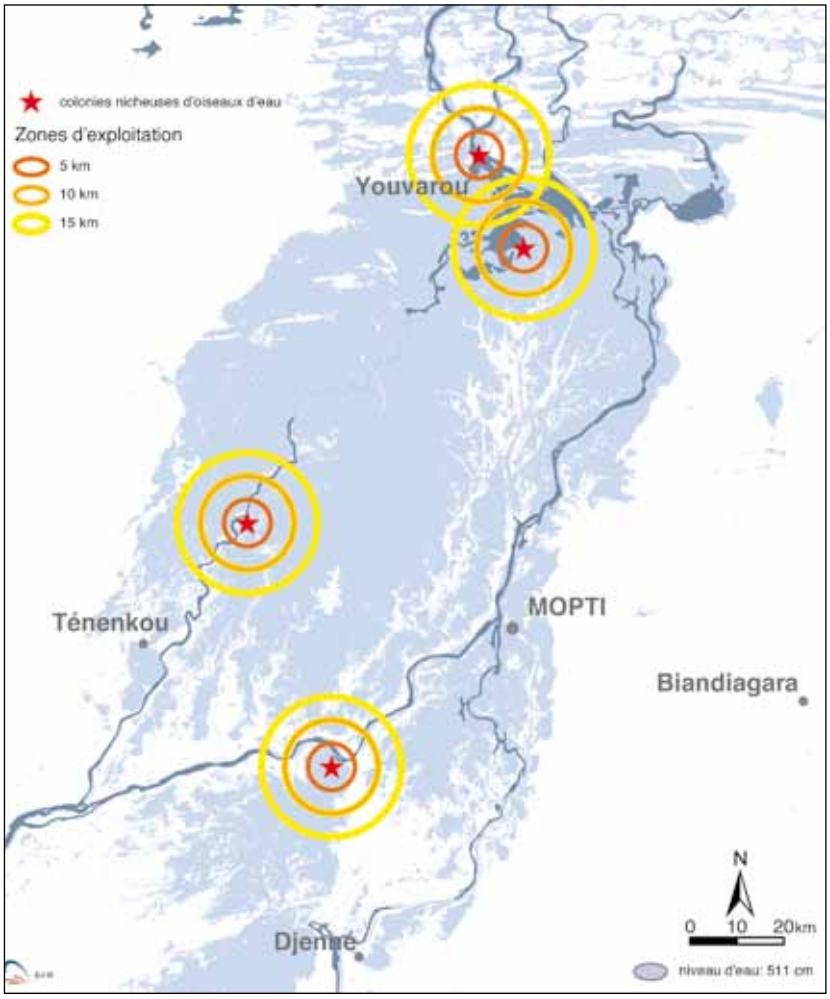


Figure 8.3 Répartition de quatre forêts inondées ayant des colonies nicheuses (Akka, Dentaka) et dortoirs (Akka, Dentaka, Niasso et Pora) dans le Delta marécageux, avec un indication de la zone d'exploitation des oiseaux d'eau nicheurs (d'apres H. Hafner, comm. pers.).

la seconde phase du projet, il est important de noter que dans les deux cas les représentants de chaque village étaient aussi invités à une assemblée générale à la Mairie (Kouakourou pour Pora, Diondiori pour Niasso) pendant laquelle un consensus était dégagé entre les villages et un comité provisoire de gestion établi.

5 Pour le futur

Les activités futures pendant la suite des activités de Wetlands International incluront :

- Transition des comités provisoires en comités permanents;
- Adaptation possible de la composition du comité pour s'assurer de la représentation de toutes les parties engagées;
- Etablissement d'un système de gardiennage provisoire pour empêcher l'exploitation illégale des forêts;
- Des voyages d'étude avec les comités locaux de gestion; en premier lieu la visite des comités de gestion des forêts de Akkagoun et de Dentaka afin de bénéficier de leurs expériences;
- Préparation des conventions locales juste pour soutenir et réglementer l'exploitation des ressources naturelles;
- Le suivi permanent des forêts inondées existantes, restaurées et créées, et des richesses en biodiversité qui leur sont associées;
- Ebaucher des plans de gestion.

Une attention particulière devait être portée sur la composition des comités locaux de gestion. Les comités provisoires actuels sont entièrement focalisés sur une représentation égale des villages impliqués et non encore sur une équitable représentation des groupes de stakeholders (comme l'exemple de Akkagoun). Initialement, toutes les activités se font avec un volontarisme basé sur un intérêt commun des populations locales. Ceci signifie que la régénération de la forêt doit être laissée à un processus naturel (sans coût). Seulement si un financement supplémentaire peut être disponible, la régénération peut être soutenue par l'installation de pépinières.

Dougou dougou - Sarcelle d'été

9
L'EXPLOITATION DES OISEAUX D'EAU

Bakary KONE, Mori DIALLO & Bouba FOFANA

Depuis toujours, les oiseaux d'eau du Delta constituent une importante ressource naturelle pour les populations locales. Ces oiseaux représentent en premier lieu une valeur nutritive et en second lieu une valeur économique lorsqu'ils sont vendus sur le marché. C'est surtout durant les périodes de faible crue que l'exploitation des oiseaux d'eau semble la plus forte, certainement car ils font alors partie du régime alimentaire des populations et car ils sont plus facile à capturer dans les rares zones humides. Les populations tentent de les capturer par des moyens très divers tels que la chasse au fusil, l'utilisation de filets de pêche tendus latéralement au dessus de la surface, ou encore avec des pièges ou des hameçons. L'exploitation des oiseaux d'eau concerne de nombreuses espèces, en particulier le Combattant varié *Philomachus pugnax* et la Sarcelle d'été *Anas querquedula*. Cependant, beaucoup d'espèces vulnérables sont aussi concernées comme la Sterne caspienne *Sterna caspia* et autres oiseaux d'eau, mais aussi des espèces de faune variée par exemple des reptiles et le Lamantin. Certaines espèces comme la Grue couronnée *Balearica pavonina* sont capturées encore à l'état juvénile et vendues vivantes comme symbole de prospérité.

Durant ce projet Wetlands International a commencé l'investigation de la taille de l'exploitation d'oiseaux d'eau et de l'importance socio-économique. Une série de marchés au centre du Delta entre Mopti et Youvarou ont souvent été contrôlé afin d'estimer le flux d'oiseaux d'eau vendus sur le marché, ainsi que les genres de groupes sociaux concernés. Dans ce chapitre les résultats sont présentés brièvement ainsi que des recommandations.

1 Introduction

Le Delta Intérieur du Niger, vaste plaine d'inondation, reçoit chaque année un nombre impressionnant d'oiseaux d'eau (chapitre 5). C'est à l'intérieur du DIN que le Mali a inscrit trois sites sur la liste de la Convention sur les zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitat des oiseaux d'eau (Convention de Ramsar), instrument juridique international qui engage tous les pays signataires. Le Mali a signé et ratifié cette convention (1987) de même que l'Accord sur les Oiseaux Migrateurs Europe-Afrique-Moyen-Orient (AEWA) pour la protection des oiseaux et de leur habitat (2000). Bien que notre pays soit parti contractante de cette Convention et de l'AEWA, peu d'actions ont été entreprises dans leur mise en œuvre. L'étude entreprise sur l'exploitation des oiseaux d'eau par Wetlands International se voudrait un outil d'éveil des consciences. Il est reconnu que cette avifaune migratrice au cours de leur séjour d'hiver dans le DIN est soumise à l'action combinée du climat et de l'homme (chasse).

Des études antérieures ont été entreprises sur le sujet. Bouaré (1994) rapporte que chaque année 200.000 à 400.000 oiseaux d'eau sont capturés par les pêcheurs du DIN pour une valeur monétaire de 350 millions FCFA. Aussi l'UICN (1989) rapporte que 51% des exploitants prélèvent des oisillons, 27% les œufs, 19% prélèvent oiseaux plus oisillons et 0,3% les oiseaux adultes. Les méthodes de prélèvement utilisées sont variables et comprennent filets, hameçons, le fusil de chasse et les pièges. Les études mentionnées ci-dessous manquent d'informations sur certains aspects socio-économiques et de chiffres réels d'exploitation. Cela est bien imaginable, parce que le système de prélèvement et notamment la filière entre le moment de capture et le moment de la vente est très complexe, d'ou plusieurs marchés locales et commerçant(e)s sont impliqués. La présente étude vient combler un vide qui est celle de l'insuffisance de données fiables sur le prélèvement réel, les moyens de prélèvement, l'organisation de cette activité et surtout son impact sur les populations d'oiseaux concernés.

L'objectif de la présente étude est de quantifier les prélèvements des oiseaux d'eau pour la consommation et d'estimer les revenus monétaires obtenus dans la filière en vue de la mise en œuvre de plans d'action pour un prélèvement rationnel. Dans ce rapport les premiers résultats sont présentés: c'est une reconnaissance qui forme la base pour le développement d'un système de suivi pour le Delta entier dans les années à venir.

2 Méthodes et zone d'étude

L'étude a été menée deux années successives, 1999 (année de crue moyenne; Kone *et al.* 1999) et 2000 (année de bonne crue; Kone & Diallo 2000). Elle a concerné les quatre cercles inondés (Mopti,Youvarou, Djenné et Tenenkou) de la Région de Mopti. Au niveau de chaque cercle, une enquête préliminaire avait permis de répertorier les principaux centres (villages ou villes) de capture et de commercialisation des oiseaux d'eau. Il s'agit de:

Cercle de Mopti: Mopti, Fatoma, Konna et Korientzé en 1999, et la ville de Mopti seule en 2000 pour éviter une duplication dans les chiffres des zones d'enquêtes situées non loin de Mopti. Ce dernier étant le point de convergence des oiseaux d'eau capturés sur les différents lieux.
Cercle de Youvarou: Walado, Akka, Dentaka, Tiadial,

Poussé, Youvarou, N'Bamaji, Kolotaka, Tialdé, Akkagoun, Gandetama, N'Gana, Farayeni et Djouguel. Ces villages appartiennent aux communes rurales de Youvarou, Deboye et Bimbiri-tama.

Cercle de Djenné: Mougnan, Djenné, Siratiting, Kouakourou, Yebé, Souan, Pasiba, Sofara, Samaye Morigna, Panan, Marka et Diera. Ces villages appartiennent aux communes de Gomitoko, Mougnan, Kouakourou et Djenné.

Cercle de Ténenkou: Nawal-Danedji, Toguéré-Koumbé, Diondiori, Dia, Niasso, Gandé-tama, Fanakouna, Séri, Koubitéra, Mongha, Sanabé, Daka Dialélé, Samaya, Yeré-yéré, Daka Baye Koumara, Tiaikoye, Siba-Nialla, Penga, Dagada, N'Garchi, Sarbéré et Kona. Ces villages appartiennent aux communes de Toguéré-Koumbé, Diondiori, Dia et Ténenkou.

L'enquête sur le terrain a duré chaque année quatre mois (janvier-avril), période qui correspond à la présence massive des oiseaux migrateurs paléarctiques et des oiseaux afrotropicaux dans le DIN. En 1999, 382 traqueurs ont été interviewés et 668 en 2000. L'enquête a couvert une quinzaine de communes. Pour la ville de Mopti, l'enquête a été exécutée journalièrement (matin et soir) tandis que dans les autres villages du cercle (Fatoma, Konna et Korientzé) les informations étaient collectées hebdomadairement. A Youvarou, Djenné et Ténenkou, les enquêteurs se déplaçaient permanemment entre les différents villages sous leur responsabilité.

Erreurs possibles

L'enquête a été menée par des personnes originaires des zones d'enquêtes et bien connus des populations locales pour minimiser les erreurs. Les enquêteurs ont été formés sur l'identification des oiseaux et pendant toute la durée ils étaient munis d'un guide d'identification. Cependant pour minimiser les erreurs d'identification individuelle des oiseaux d'eau, les résultats ont été regroupés en familles. Aussi beaucoup de scepticisme et de suspicion ont entourés les enquêtes, les personnes interviewées craignant des sanctions futures par les Services de la Conservation de la Nature ou du contrôle et de la réglementation.

Les plus grandes erreurs qu'il puisse y avoir et qui ne soient pas complètement inévitables concernent le comptage double (deux fois le même oiseau). Cela peut survenir lorsque les oiseaux sont vendus sur un marché local par les traqueurs et revendus après sur un marché plus grand par des commerçants. Une autre incertitude est la taille de l'autoconsommation, beaucoup des oiseaux sont capturés mais pas vendus sur les marchés.

3 Résultats

Aspects socio–économiques de l'exploitation

Dans les cercles de Mopti, Youvarou, Ténenkou ce sont les Bozos et Somonos (pêcheurs) qui sont les plus impliquées dans la capture des oiseaux d'eau tandis qu'à Djenné ce sont les Bambaras (agriculteurs). Cependant toutes les ethnies (Peuls, Sonrhaïs, Sarakollé, Dogon, Mossi, Bella) pratiquent l'activité. A l'exception de Djenné (1999) où les personnes impliquées dans la capture étaient plus nombreuses dans la tranche de plus de 40 ans, pour les autres cercles les plus nombreux étaient dans la tranche d'âge 21-30 ans. En 2000 les pratiquants de tous les cercles étaient d'âge supérieur à 40 ans (pour détails voir tableau 9.1).

A l'exception du cercle de Mopti où les femmes sont les plus nombreuses dans la filière d'exploitation ce sont les hommes qui sont les plus nombreux dans les autres cercles. Ce sont les femmes ou les associations de femmes de Mopti qui préfinancent les matériels de capture (filet, hameçon, etc.) pour les pêcheurs.

Tableau 9.1 Résultats comparatifs des aspects sociaux de l'exploitation des oiseaux d'eau en 2000 (source Kone & Diallo 2000). NB: Les méthodes de capture avec pièges et chiens sont surtout observées pendant les pratiques traditionnelles de chasse où les chasseurs en groupe délogent la faune sauvage et ensuite les abattent avec des moyens cités. Cette pratique est courante et surtout observée à Djenné.

		Mopti	Youvarou	Djenné	Ténenkou
Nombre de personnes enquêtées		**42**	**409**	**150**	**85**
Ethnie (%)	Bozo	38	94	26	76
	Bambara	5	-	31	2
	Peul	-	1	6	-
	Sonrai	21	-	3	4
	Sarakollé	-	-	32	-
	Somono	-	5	2	-
	Autres	36	-	-	8
Profession (%)	Pêcheurs	41	86	37	84
	Agriculteurs	2	14	60	15
	Commerçants	57	-	2	1
Méthode capture (%)	Filet	100	30	29	57
	Fusil	-	9	62	21
	Hameçon	-	30	8	7
	Piège	-	1	-	10
	Filet + Hameçon	-	28	1	3
	Filet + Chien	-	2	-	2
Lieux de capture (%)	Mare	-	28	45	66
	Lac	-	28	-	-
	Fleuve	-	14	15	7
	Forêt	-	6	3	3
	Champs de culture	-	-	21	-
	Lac + Fleuve	-	16	-	5
	Mare + Lac	-	8	-	3
	Mares + Champs culture	-	-	16	16
Age (%)	10 – 20	-	12	5	2
	21 – 30	7	18	11	25
	31 – 40	28	33	24	43
	> 40	64	37	60	30

Les produits de la chasse reviennent à ces femmes qui sont chargées de leur commercialisation. Le filet est le matériel de capture le plus utilisé dans les cercles de Mopti, Youvarou et Ténenkou tandis que c'est le fusil à Djenné. D'autres matériels de capture utilisés sont les hameçons et différents types de pièges. A l'exception de Djenné où il existe des associations des chasseurs, dans les autres cercles il n'en existe pas. D'ailleurs la majorité des traqueurs interviewés dans les autres cercles viennent en majorité du cercle de Djenné. De tous temps (passé et présent) le filet a été le matériel le plus utilisé dans la capture des oiseaux d'eau bien que les traqueurs l'aient perfectionné au fil des années.

Les oiseaux sont souvent attrapés à l'aide d'hameçons placés le long de lignes au-dessus de la surface de l'eau. Lorsqu'il y a un grand vol de sarcelles ou de combattants, certains se font prendre en croisant ses lignes. La principale raison de capture est la vente dans les cercles de Mopti, Djenné et Ténenkou tandis qu'à Youvarou c'est la consommation. Diverses autres raisons sont signalées par les traqueurs: dégâts sur les cultures ou des combinaisons de raisons (consommation + vente; consommation + dégâts sur les cultures, etc.).

Les oiseaux d'eau sont capturés sur de nombreux sites: nourrissage, dortoir, zone de repos, zone de reproduction qui sont les mares, les forêts inondées, les champs de culture, les lacs et les fleuves. La période de chasse intensive correspond à la période décembre-avril, mais elle peut s'étendre de façon moins intense pendant toute l'année pour les oiseaux afrotropicaux.

Commercialisation des oiseaux d'eau

La ville de Mopti constitue la plaque tournante du commerce des oiseaux d'eau. Les oiseaux d'eau sont vendus non seulement dans les grandes villes (Bamako et Sikasso) du Mali, mais aussi au Burkina Faso (Bobo-Dioulasso). Au cours de l'année 1999, on a estimée sur la base de données des enquêteurs qu'environ 60.000 oiseaux d'eau ont été exploités, contre environ 17.000 en 2000 (tableau 9.2). Dans les rapport de Kone *et al.* (1999) et Kone & Diallo (2000) plus de détails sont fournis. En 1999, 56.568 oiseaux d'eau ont été vendus pour une valeur monétaire de 17.565.776 FCFA tandis que 6.037 ont été consommés. En 2000, 8.964 oiseaux d'eau ont été vendus pour une valeur monétaire de 1.899.678 FCFA tandis que 8.113 ont été consommés selon les informations d'enquêteurs. Le nombre d'oiseaux exploités en 2000 est nettement inférieur à celui de 1999. La raison principale pour cette différence est que la bonne crue de 2000 (comparée à celle de 1999) a fait que la majorité des oiseaux d'eau séjournant habituellement dans la partie centrale du DIN (zone de l'enquête) est restée dans les parties Nord du DIN (non concernées par l'enquête), lacs du Nord et les grandes mares du Gourma.

Les espèces d'oiseaux les plus exploitées sont les oies et canards (Sarcelle d'été surtout), les limicoles (notamment le Combattant varié) et les Grues couronnées. C'est avec ces espèces que les exploitants gagnent le maximum de leurs revenus. La Grue cou-

Tableau 9.2 Effectifs par familles d'oiseaux vivants ou morts enregistrés par les enquêteurs aux marchés dans la Région de Mopti en 1999 et en 2000.

Famille / Espèces d'oiseaux	Effectifs 1999	Effectifs 2000
Pélicans	3	-
Anhinga et Cormorans	21	4.101
Hérons et Aigrettes	881	2.801
Cigognes	81	62
Ibis et Spatules	121	165
Grues	19	22
Jacanas	198	112
Oies et Canards	31.786	1.823
Râles et Gallinules	25	116
Groupe Limicoles	23.133	7.687
Sternes et Goelands	300	3
Oiseaux de proie	-	3
Totaux	**56.568**	**16.895**

ronnée est l'espèce la plus chère à la vente (25.000 à 50.000 FCFA/oiseau). Cette espèce est présentement localisée seulement dans les cercles de Ténenkou et Youvarou (chapitre 5). Ténenkou reste le seul important pour la Grue couronnée. Cette espèce qui se vend vivante très chère est soumise à une forte exploitation par les chasseurs à les tous stades de sa vie: œufs, oisillons et adultes. La Sarcelle d'été appelée "dougou-dougou" était l'espèce la plus nombreuse parmi les captures en 1999 (Oies et canards) et elle rapporte le plus revenus monétaires.

A Djenné 5% des personnes enquêtées disent que la commercialisation des oiseaux d'eau représente 25% de leur revenu annuel tandis que 95% des interviewés disent qu'elle représente moins de 25% de leur revenu. Au delà de l'obtention des revenus monétaires, les oiseaux d'eau constituent une source importante de protéines pour les populations. Aussi certaines parties des oiseaux sont utilisés comme médicaments traditionnels et les oiseaux d'eau sont utilisés pour la prédiction de beaucoup d'évènements climatiques et sociaux (début et fin des saisons, bonne et mauvaise année de récolte et début et fin des crues).

4 L'importance de l'exploitation

L'augmentation de la pression humaine sur les oiseaux d'eau – ce qui ne peux pas être fondé sur des bases solides du passé- est due à plusieurs facteurs. La réduction ou la disparition des espèces de poissons à haute valeur économique a poussé les pêcheurs Bozos et Somonos et d'autres ethnies à se rabattre sur les oiseaux d'eau comme nouvelle source de revenus. Deuxièmement, le remplacement d'autres espèces de faune ayant disparu du DIN qui servaient de source de protéines par les oiseaux d'eau après le poisson; les oiseaux d'eau constituent la seconde source de protéines pour les populations du DIN. Le manque d'autosuffisance alimentaire dans le DIN pousse les populations à se rabattre sur les rares ressources naturelles existantes y compris les oiseaux d'eau. Cela peut expliquer aussi l'augmentation du nombre de personnes impliquées dans l'exploitation des oiseaux d'eau. Les conséquences de toutes ces actions selon les populations ont été la diminution des effectifs d'espèces considérées encore importantes, et la disparition et raréfaction d'autres espèces.

Recommandations

Toute action de protection de l'avifaune du DIN doit s'effectuer dans le cadre d'une approche intégrée de gestion rationnelle des ressources du DIN au risque de voir cette niche de biodiversité se dégrader sous le poids de la maximisation des revenus et de la minimisation des ressources naturelles. Aux regards des résultats des deux années certaines actions peuvent être envisagées:

- au niveau national, régional, local promouvoir des projets de développement capables de rehausser le niveau de vie des populations locales sans effets néfastes sur l'avifaune;

Combattants variés au marché de Mopti.

- financer les activités génératrices de revenus en faveur des couches socio-professionnelles qui sont dépendantes de la chasse des oiseaux d'eau, notamment les femmes ou les associations de femmes (Mopti) et d'hommes (Djenné);
- mettre à profit la décentralisation (communes rurales) et de ses lois pour mettre en place des réseaux de surveillance et de protection des oiseaux d'eau.

Toutes ces actions ne pourraient réussir sans un large programme d'éducation, d'information et de communication du grand public (à travers les médias locaux, régionaux, nationaux, les programmes scolaires, affiches, journées mondiales des zones humides) sur l'importance des Sites Ramsar et leurs oiseaux d'eau.

10
FORMATION ET INFORMATION

Almoustapha M. MAÏGA

Dans une zone inondable comme celle du DIN, dont la population approche le million d'habitants et où chaque parcelle y est utilisée (pêche, pâturage, agriculture), seule une approche intégrée, basée sur la communauté peut aboutir avec succès à une gestion de la biodiversité. L'engagement et la participation des populations locales sur l'utilisation des ressources naturelles sont essentiels. Pour réaliser cela, les connaissances et les informations sur la gestion des zones humides doivent être partagées entre les differents acteurs. En plus, les idées et les souhaits des populations locales sont pris en compte pour l'élaboration de ce type d'approche (voir chapitre 4).

L'un des principaux buts de ce projet est basé à la fois sur la fortification des capacités institutionnelles des équipes de projets et autres participants à la gestion des zones humides, et sur une prise de conscience de la population locale sur ses ressources naturelles et leurs chances de renouvellement. Dans ce chapitre sont décrites les différentes formations et informations avec leurs principales activités qui ont été des aboutissements importants durant la période de ce projet. Le programme a été focalisé sur les habitants des 28 villages et campements partenaires, et a accordé attention au suivi écologique (chapitres 5-7), l'exploitation des oiseaux (chapitre 9) et la régénération des forêts inondées (chapitre 8). Les études sur l'organisation socio-économique des villages partenaires (chapitre 4) ont contribué au partage et à l'échange des connaissances et des informations.

1 Objectifs et contours

Cette composante du projet rentre dans le cadre du premier objectif spécifique, à savoir: 'renforcer les capacités institutionnelles des agences gouvernementales et non-gouvernementales par la formation et l'information dans le domaine de la gestion des zones humides'. Le projet vise donc à améliorer les capacités des responsables de la gestion des ressources naturelles du Delta Intérieur du Niger, tant au niveau des populations locales qu'au niveau des structures techniques gouvernementales et non-gouvernementales.

Formation

National

Le renforcement des capacités se fait à travers l'organisation de cours de formation au niveau des populations locales et des structures techniques impliquées dans le domaine de la gestion des zones humides. Les trois cours prévus par an, devaient contribuer au développement des capacités de la population, des agents du projet, et des organisations impliquées dans la gestion des zones humides. L'objectif principal de ces cours était d'améliorer les compétences nationales afin d'entreprendre et d'organiser des programmes de suivi écologique et d'inventaire des zones humides. Il s'agissait aussi d'assurer la participation du personnel du projet et des structures partenaires dans d'autres cours organisés aux niveaux régional et international sur la gestion et l'utilisation des ressources naturelles des zones humides.

Régional

Pour les cours de formation régionaux, organisés par Wetlands International, Bureau de Dakar, il est prévu la participation de quatre stagiaires maliens par an. Ces cours répondent à la fois aux besoins techniques des gestionnaires des zones humides et à ceux des chercheurs avertis avec une certaine responsabilité. Ces formations sont surtout orientées sur le suivi des oiseaux d'eau et des sujets pratiques relatifs aux aspects liés aux zones humides et qui peuvent être des sujets à identifier dans les centres de recherche pour un approfondissement de la question.

International

Le cours international relatif à l'étude sur les plans de gestion des zones humides est organisé annuellement par RIZA dans son unité appelée Wetland Advisory and Training Centre (WATC) dans la ville de Lelystad, Pays-Bas, et l'opportunité a été offerte à un stagiaire malien d'y prendre part par an. Ce cours a contribué à l'accroissement de la connaissance, au niveau national, sur la gestion des zones humides et a surtout aidé à développer les programmes nationaux concernant ces zones. Ces cours de formation ont permis de créer un réseau opérationnel d'individus et d'organisations impliqués dans le suivi et la gestion des zones humides a travers le pays.

Information

En plus des cours de formation le projet comprend un volet information pour la diffusion des différents résultats, tant au niveau local, national, qu'international. Il a par la même occasion permis l'implication des différents acteurs dans toutes les différentes phases d'exécution. Les actions ont porté principalement sur:

- Vulgarisation du concept de la gestion durable des zones humides et des résultats du projet aux niveaux national et international par la promotion d'une collaboration réelle et un échange de points de vue entre les spécialistes des zones humides. Les projets et organisations qui travaillent dans les zones humides ont fait l'objet de visites d'échange;
- Vulgarisation de ce concept et des résultats auprès de la population locale à travers des séances d'animation et de sensibilisation, pour alerter et discuter avec les communautés rurales (commer-

çants d'oiseaux, pêcheurs, agriculteurs, etc.) sur le contexte écologique des ressources naturelles en relation avec l'utilisation économique;
- Participation des collaborateurs maliens a la réunion de Wetlands International (conférence triannuelle);
- Atelier sur la stratégie de conservation des ressources naturelles du Delta au cours duquel une vue d'ensemble des résultats du projet a été exposée. Les résultats des différents projets dans le domaine de la gestion des terroirs et/ou des zones humides ont été également exposés. Le résultat final de l'atelier a constitué la base pour une stratégie de conservation des ressources naturelles du Delta;
- L'éducation environnementale, il s'agit de l'introduction du concept de gestion durable des zones humides dans le milieu scolaire et de l'élaboration de manuels d'éducation environnementale d'affiches, de dépliants, qui sont utilisés lors des campagnes de sensibilisation aux zones humides.

2 Cours de formation et ateliers

Il s'agit des cours de formation nationaux organisés par le projet à Sévaré et la prise en charge de la participation de stagiaires maliens, aux cours de formation régionaux organisés par le Bureau de Dakar (Wetlands International), et au cours international sur les plans de gestion des zones humides organisé aux Pays-Bas par RIZA.

A. Cours nationaux de formation

Pendant cette phase, trois cours nationaux ont pu être organisés. Cela était dû au fait que durant la première année le Bureau de Sévaré a:

- organisé l'atelier sur la biodiversité des poissons en Afrique de l'Ouest, initié par le Siège de Wetlands International (AEME, Wageningen) en août 1999 (Ticheler 1999, 2000);
- tenu en décembre 1999 un atelier de restitution des résultats de cet atelier et celui de Dakar sur le même thème;
- accueilli le quatrième cours régional du Bureau de Dakar en novembre 1999 et la réunion de planification stratégique du Programme Afrique de l'ouest de Wetlands International (Bureau de Dakar).

Au cours de l'année 2000, en plus des deux cours nationaux un atelier 'paysan' a été organisé sur l'utilisation durable et la conservation des ressources naturelles des zones humides. En 2001 aucun cours n'a pu être organisé à cause des difficultés financières au niveau du siège de Wetlands International à Wageningen.

Le premier cours a été organisé en avril 1999 sur le thème 'renforcement des connaissances pour une meilleure gestion des zones humides et des oiseaux d'eau'. Il a regroupé 17 personnes, dont 16 agents des services techniques de l'Etat et des ONG's intervenant dans la gestion des zones humides et un agent de la Direction de la Faune de la Guinée. Premier du genre dans la région ce cours a permis aux participants d'être familiarisés avec les concepts des zones humides et de mieux connaître les efforts menés au niveau international pour la conservation de ces écosystèmes productifs. Il a également permis de renforcer la collaboration entre Wetlands International et les différentes structures.

Le deuxième cours s'est tenu en mars 2000 sur le thème 'gestion et utilisation des ressources naturelles des zones humides'. Quinze personnes y ont pris part dont treize enseignants des écoles primaires encadrées par Wetlands International, deux conseillers pédagogiques et un responsable régional de l'éducation. Ce 2ème cours national, en plus de l'initiation des enseignants aux définitions et aux concepts des

zones humides, a permis de faire un pas vers l'introduction de ces concepts dans le milieu scolaire et de concrétiser la collaboration entre Wetlands International et les autorités de l'administration des écoles.

Le troisième cours national a eu lieu en juillet 2000 sur le même thème qu'en mars 2000. Ce cours a regroupé dix-sept participants, dont quatorze élus communaux (venant de l'Assemblée Régionale de Mopti et des dix communes rurales partenaires de Wetlands International), deux enseignants et un agent de la Near East Foundation de Douentza. Ce cours a certainement permis aux élus communaux de prendre conscience de l'importance des zones humides et les bénéfices que leur protection et leur exploitation rationnelle peuvent apporter aux communes. Il a été l'occasion pour l'équipe de Wetlands International Sévaré, avec l'appui du chargé de formation du Bureau de Dakar, de faire une large campagne de sensibilisation sur les zones humides et les oiseaux d'eau auprès des représentants directs des populations des différents villages que sont les élus communaux.

Tous les cours nationaux de formation ont été organisés avec l'appui du chargé de formation du PCAO (Bureau de Dakar); des formateurs ont également été sollicités au niveau national auprès de la Direction Nationale de la Conservation de la Nature (DNCN) et l'Institut d'Economie Rurale (IER).

En plus de ces trois cours, et dans le cadre de la collaboration, Wetlands International (Bureaux de Dakar et Sévaré) a donné un cours de formation aux agents de la Near East Foundation (NEF/Douentza) sur la 'gestion des zones humides', en juillet 2000 à Bagui (Korientzé). Dix (10) personnes ont y pris part dont 7 agents de la NEF et 3 agents représentant les services techniques de l'Etat à Korientzé.

Pour les cours nationaux plusieurs thèmes relatifs aux zones humides ont été abordés, dont les principaux sont:

- La Convention de Ramsar et d'autres conventions internationales: Convention de Bonn, AEWA, Convention sur la diversité biologique, CITES;
- Définition, typologie et classification des zones humides;
- Inventaire et suivi des zones humides;
- Valeurs et fonctions des zones humides;
- Utilisation rationnelle des zones humides;
- Elaboration des plans de gestion des zones humides;
- Les végétaux flottants;
- Zones humides et Sites Ramsar du Mali;
- Mécanismes de financement des projets;
- Dénombrements des oiseaux d'eau en Afrique;
- Techniques d'identification et de comptage des oiseaux d'eau;
- Ecologie des oiseaux d'eau.

Dans le cadre de la collaboration, les agents du Bureau de Sévaré ont pris part à des sessions de formation organisées par d'autres structures au niveau national. Ainsi un assistant technique de recherche a participé à la formation organisée par l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) de France à Mopti sur le dénombrement des oiseaux d'eau en janvier 1999 dans le cadre de la mise en place d'un réseau de suivi des populations d'oiseaux d'eau en Afrique subsaharienne. L'assistant technique chargé de la formation et l'information a participé à deux sessions de formation organisées à Sévaré par le Réseau de Gestion Décentralisée des Ressources Naturelles en 5ème Région du Mali (GDRN5) sur 'l'analyse et le montage institutionnels en matière de gestion des ressources naturelles' en octobre 1999 et sur 'la prévention et la gestion des conflits en matière de gestion des ressources naturelles' en mars 2001.

Des cours de langue avaient commencé pour le personnel du Bureau de Sévaré, l'anglais pour les trois assistants techniques, le comptable et l'assistante de bureau et le français pour le chauffeur, le piroguier et le gardien de Sévaré. Mais ces cours n'ont pas

continué faute de financement. L'équipe de Sévaré (coordinateur, assistants techniques, comptable et assistante de bureau) a bénéficié d'une formation en informatique (mise à niveau en Excel et initiation à PowerPoint) en décembre 2000.

B. Cours régionaux de formation

Il s'agit pour le projet de prendre en charge, chaque année, la participation de quatre stagiaires maliens aux cours de formation régionaux organisés par le Bureau de Dakar sur la gestion des zones humides. Ainsi, 13 personnes ont pu participer aux six cours régionaux organisés de 1998 à 2000. Durant l'année 2001 aucun cours régional n'a été organisé.

- Le 1er cours, qui s'est déroulé en août et septembre 1998 sur le thème 'renforcement des connaissances techniques et pratiques pour une meilleure gestion des zones humides et des oiseaux d'eau', à Dakar (Sénégal), a enregistré la participation d'une personne (le coordinateur du Bureau de Wetlands International Sévaré).
- Le 2ème cours régional s'est déroulé en novembre 1998 à Dakar et avait pour thème 'introduction à la collecte et à la gestion des données des DOEA'. Deux personnes y ont pris part (deux agents du Bureau de Sévaré).
- Le thème du 3ème cours, organisé à Lomé (Togo) et au Ghana en juin et juillet 1999, portait sur 'la gestion des zones et le suivi des oiseaux d'eau'. Deux stagiaires maliens ont participé à ce cours (un agent du Bureau de Sévaré et un agent la Direction Régionale de Conservation de la Nature de Mopti).
- Les 13 stagiaires, dont 4 maliens, du 4ème cours régional sur 'la gestion et l'utilisation des ressources naturelles des zones humides'', ont été accueillis par le staff du Bureau de Sévaré en novembre 1999. Les participants maliens sont venus au compte des structures suivantes: la Direction Nationale de la Conservation de la Nature (DNCN), l'ONG Association Malienne pour la Conservation de la Faune et de l'Environnement (AMCFE), l'Equipe Régionale de Mopti du Projet de Gestion des Ressources Naturelles (PGRN), la Direction Régionale de l'Education (DRE) de Mopti.
- Le 5ème cours a porté sur 'Le processus d'élaboration des politiques nationales des zones humides'. Ce cours, organisé à Accra (Ghana) en mai 2000, a enregistré la participation de deux maliens, un responsable de la Direction Nationale de la Conservation de la Nature et le coordinateur du Bureau de Sévaré.
- Le 6ème cours régional s'est déroulé en novembre 2000 à Cotonou (Benin) sur la gestion des zones humides. Deux personnes y ont pris part, le Directeur Régional de la Réglementation et du Contrôle du Secteur du Développement Rural de Mopti et un agent de la Direction Nationale de la Conservation de la Nature.

Participants d'un cours national de formation

Les cours régionaux ont permis aux participants d'acquérir des compétences sur différents aspects de la gestion des zones humides.

C. Cours international de formation

Le cours international de formation sur la gestion des zones humides est donné annuellement par le RIZA à Lelystad aux Pays-Bas. Quatre personnes ont pris part à ce cours: en 1999, le coordinateur du Bureau de

Sévaré, en 2000, un agent de la Direction Régionale de la Conservation de la Nature de Mopti et en 2001 et 2002, deux assistants techniques de recherche du Bureau de Sévaré. Ces quatre participations ont permis d'avoir, au niveau national quatre spécialistes en plan de gestion des zones humides et également deux concepts de plan de gestion pour deux Sites Ramsar (Walado Debo et la plaine de Séri), un concept de plan pour la zone de Korientzé et un pour le Lac de Sélingué, car chaque stagiaire revient du cours avec un document de plan de gestion pour une zone humide.

En 2000 (septembre-octobre) l'assistant technique chargé de la formation et de l'information a bénéficié d'un stage international sur la collecte et l'analyse de données, organisé par l'Association Interdisciplinaire en Développement, Environnement et Population (AIDEP) à Louvain-la-Neuve en Belgique. Les dossiers de candidature de ce stage ont été transmis à Wetlands International Sévaré par le Réseau de Gestion Décentralisée des Ressources Naturelles en 5ème Région du Mali, dont elle est membre.

3 Animation et sensibilisation

Les différentes activités menées visaient essentiellement à vulgariser le concept de la gestion durable des ressources naturelles des zones humides, à faire une large diffusion des résultats du projet aux niveaux local, national et international et aussi introduire ce concept dans les milieux scolaires.

A.Vulgarisation aux niveaux national et international

Pour mieux véhiculer et faire connaître les concepts de la gestion durable des zones humides, depuis le démarrage du projet des contacts ont été noués avec des structures techniques étatiques et des ONG's intervenant dans la protection de l'environnement, particulièrement les zones humides. Ainsi, parmi les structures contactées on peut retenir la DNAER, première structure de tutelle, par la suite la DNCN, la direction du PFIE, l'UICN, l'IER, l'IRD (ex ORSTOM) et l'AMCFE. Au niveau de la région de Mopti, l'Administration, les services techniques régionaux: la DRCN (tutelle régionale), la DRAER, la DRRC, la DRAMR, le CRRA, la DRE, la DRHE, l'OPM, l'ORM, le service PV, ainsi que l'Assemblée Régionale de Mopti, la Chambre Régionale d'Agriculture et les ONG's et projets intervenant dans la gestion des ressources naturelles: le PGRN, le projet VRES, l'UICN, la NEF, GAE-Walia, CARE-MALI (Sous-bureau de Djenné) ont tous été contactés et ont pris part aux rencontres d'information de Wetlands International Sévaré. La plupart de ces structures reçoivent régulièrement différentes publications de Wetlands International (bulletins AEME et Fadama, rapports DOEA, rapports d'ateliers et de formation). Un comité de suivi a été constitué, composé de plusieurs structures: DNCN, DRCN, DRAER, DRAMR, DRRC, CRRA, PGRN, UICN et NEF. Le comité de suivi s'est réuni deux fois (en août 1999 et en août 2000) pour discuter des activités et résultats du projet.

Wetlands International a pris part annuellement aux comités techniques régionaux du CRRA de Mopti (structure régionale de l'IER), qui sont des forums où les chercheurs présentent les résultats de recherche de l'année et offrent ainsi l'occasion aux structures partenaires de présenter leurs activités et résultats.

Le coordinateur du projet a effectué en avril 2000 une visite d'échange au Parc National des Oiseaux du Djoudj, Sénégal. L'objectif principal de cette visite était de s'inspirer de l'expérience de l'équipe qui gère le Djoudj et de la Mission UICN du Sénégal, qui appuie la mise en œuvre du plan quinquennal de gestion du dit parc. En plus des rencontres avec

l'équipe technique et au niveau de l'UICN, plusieurs réalisations ont été visitées: les actions de lutte biologique contre la salade d'eau, la boutique artisanale située à l'entrée du parc, les parcelles d'agroforesterie au niveau des villages impliqués dans la gestion du parc et plusieurs sites abritant de grands nombres d'oiseaux d'eau et d'autres espèces de faune.

En octobre 1999, le Directeur Régional de la Réglementation et du Contrôle de Mopti et deux agents du CRRA de Mopti ont pris part à l'atelier sur 'la conservation de la biodiversité dans les zones humides de l'Afrique de l'Ouest', organisé à Dakar par Wetlands International AEME, où une communication a été faite sur 'l'importance de la biodiversité des poissons pour les communautés de pêcheurs traditionnels: cas du Delta Intérieur du Niger au Mali' (Ticheler 2000).

Le Bureau de Sévaré a accueilli en novembre 1999 la réunion de planification stratégique de Wetlands International en Afrique de l'Ouest. En juin 2000, le staff technique du projet a participé à un séminaire international organisé par l'IRD sur 'la gestion intégrée des ressources naturelles en zones inondables tropicales' à Bamako (Mali). Les résultats relatifs au 'développement d'un système de suivi écologique basé sur les oiseaux d'eau comme bio-indicateurs: le cas du DIN' et à 'l'exploitation des oiseaux d'eau dans le DIN' ont été présentés.

Un assistant technique de recherche a pris part en septembre 2000 à Kampala (Ouganda) à la réunion ordinaire annuelle des coordinateurs nationaux des DOEA et au 10ème Congrès Panafricain de l'Ornithologie. Au cours de cette réunion des coordinateurs des DOEA (des pays africains couverts par ces activités), les activités et les résultats des recensements du projet ont été présentés. Les participants ont fait la recommandation d'étendre les DOEA dans le temps à l'image du Mali, car cela leur permettra de mieux suivre les zones humides et de cibler celles pouvant être érigées en Sites Ramsar. Le congrès panafricain des ornithologues a été l'occasion pour les chercheurs venus de différents horizons d'échanger leurs expériences et de mettre à la disposition des développeurs, des gestionnaires et des décideurs des zones humides et des oiseaux d'eau des informations utiles. Les résultats inquiétants de l'enquête sur la Grue couronnée au Mali ont été présentés.

En janvier 2001, le coordinateur et un assistant technique de recherche ont participé à un atelier international organisé à Bamako par la Fondation américaine des sciences et par plusieurs universités américaines, dont celles du Texas et du Mississipi et l'université du Mali sur le thème 'conservation des vertébrés aquatiques et riverains du bassin du fleuve Niger'. Les résultats du suivi des oiseaux d'eau et l'exploitation de la faune sauvage, particulièrement les oiseaux d'eau ont été présentés.

Wetlands International a co-organisé le 2 février 2001, avec la DNCN et l'UICN, une émission radiodiffusée, sur la chaîne nationale de l'Office de Radiodiffusion et Télévision du Mali (ORTM). Celle-ci a permis de faire une large diffusion de la Convention de Ramsar sur les zones humides d'importance internationale et les valeurs et fonctions des zones humides.

Wetlands International est membre du Réseau GDRN5, qui organise régulièrement des rencontres sur la gestion des ressources naturelles. Les agents du projet ont participé à plusieurs rencontres organisées par la Coordination régionale des ONG de Mopti et d'autres structures, qui ont été des occasions pour véhiculer le concept de gestion durable des zones humides et les résultats du projet.

B.Vulgarisation auprès de la population locale

La première étape a été l'identification et le choix des villages d'intervention au niveau des quatre cercles de la région de Mopti constituant la zone du projet (chapitre 4): Youvarou, Ténenkou, Mopti et Djenné. Ainsi 28 villages et campements ont été retenus en fonction surtout de leur proximité d'une zone

humide importante et aussi de leur accessibilité en toute saison de l'année et la volonté des populations à restaurer et protéger les sites de zones humides. Ces villages sont localisés dans 10 communes rurales.

Plusieurs visites ont été effectuées au niveau de tous les villages retenus. Celles –ci ont permis aux populations de connaître Wetlands International, sa mission et le projet qui les concerne. Au cours des différentes visites les débats ont porté essentiellement sur l'utilisation rationnelle des ressources naturelles des zones humides, l'état actuel des zones humides et les espèces d'oiseaux d'eau (espèces présentes, espèces rares et celles ayant disparu, ainsi que les causes de leur disparition). De façon générale les populations ont mis l'accent sur l'état de dégradation de leurs zones humides et la nécessité de les restaurer et de les protéger. Elles ont aussi parlé des espèces d'oiseaux qui étaient abondantes il y a peu de temps et qui sont devenues actuellement rares (comme la Grue couronnée *Balearica pavonina*) ou qui ont disparu (comme le Jabiru d'Afrique *Ephippiorhynchus senegalensis*). Les visites dans les villages ont permis aux agents de Wetlands International de récupérer plusieurs bagues avec les populations locales, cela permettra déjà de donner une idée sur les voies de migration empruntées par les nombreuses espèces d'oiseaux d'eau paléarctiques visitant le Delta Intérieur du Niger dans un cycle annuel de crue. A partir des bagues d'oiseaux retrouvées en 2002, un livret sur la migration des oiseaux a été publié (Kone *et al.* 2002, voir appendix II). Celui-ci sera utilisé à des fins éducatives.

Avec l'avènement de la décentralisation au Mali, un partenariat a été établi avec l'Assemblée Régionale de Mopti, les conseils de cercle de Youvarou, Ténenkou, Mopti et Djenné et les mairies des 10 communes rurales dont font partie les 28 villages et campements retenus (formation des élus communaux, participation aux ateliers de Wetlands International).

En août 1999 à Mopti un atelier a été organisé, sur l'initiative de Wetlands International AEME, sur le thème 'Conservation de la biodiversité des poissons en Afrique de l'ouest'. Cet atelier a regroupé 21 participants représentant les collectivités de pêcheurs du DIN, les professionnelles de la filière pêche, les commerçants et transformateurs de poissons, les services techniques régionaux et les ONGs. Il faut noter la présence du responsable de la biodiversité des poissons de Wetlands International AEME et du coordinateur du Bureau de Dakar à cet atelier. Les objectifs de celui-ci étaient basés sur l'échange d'expériences et l'élaboration de stratégies pour la conservation des espèces de poisson menacées et la biodiversité des poissons ainsi que la hiérarchisation des priorités en matière de conservation de la biodiversité des poissons dans la région. Les résultats de cet atelier (Ticheler 1999, 2000) serviront à l'élaboration de futurs plans de gestion de certains sites. Ces résultats et ceux de Dakar ont été restitués à ces groupes cibles lors d'un atelier organisé par le Bureau de Sévaré en décembre 1999.

En septembre 2000 un atelier sur 'l'utilisation durable et la conservation des zones humides du DIN' a été organisé en collaboration avec la DRCN et les villages partenaires. Les thèmes prioritaires, considérés comme des contraintes réelles relatives aux zones humides ont été discutés en dégageant des objectifs, des activités à mener et des résultats attendus. Il s'agit essentiellement de:

- la restauration et la conservation des forêts inondables présentes ou disparues;
- la culture du bourgou et la restauration de certaines mares importantes;
- l'élaboration de plans d'action pour certaines espèces d'oiseaux d'eau rares ou disparus;
- l'exploitation rationnelle de certaines espèces d'oiseaux d'eau;
- l'élaboration de conventions locales en vue d'une meilleure gestion des ressources naturelles des terroirs villageois restaurés;
- l'inventaire de certains besoins de développement des villages partenaires.

C. Assemblée Générale de Wetlands International

La conférence triennale de Wetlands International sur les 'zones humides et développement' a enregistré la participation de six maliens, un représentant de la DNCN et de la DRAER de Mopti, et de quatre personnes de Wetlands International Sévaré. Les participants ont pu prendre part à plusieurs ateliers, entre autres:

- politiques nationales des zones humides;
- législation et systèmes traditionnels de gestion;
- participation des communautés à la gestion des zones humides;
- gestion intégrée des zones humides et des ressources en eau;
- lutte contre la désertification par la gestion et la conservation améliorée de l'eau et des zones humides;
- stratégies pour la conservation des oiseaux d'eau migrateurs.

D. Atelier sur la stratégie de conservation des ressources naturelles du Delta

En novembre 2000, s'est tenu à Mopti un atelier international sur le thème 'Développement d'un programme pour l'utilisation durable et la conservation des zones humides du Mali, en particulier le Delta Intérieur du Niger'. Il a été organisé conjointement par le Ministère de l'Equipement, de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et de l'Urbanisme (MEATEU), la Direction Nationale de la Conservation de la Nature et Wetlands Inetrnational (Sévaré, Dakar, AEME) avec l'appui financier de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage de France et du Comité Néerlandais pour l'UICN.

Cet atelier a regroupé plus de 50 personnes représentant le ministère (qui a assuré la présidence), la DNCN, les structures techniques régionales de l'Etat à Mopti (DRCN, DRAER, DRRC, CRRA, DRAMR, DRE, OPM, PGRN), des ONGs (AMCFE, UICN, NEF, GAE-Walia, BECIS), les structures des collectivités décentralisées, (l'Assemblée Régionale de Mopti, les conseils de cercle de Youvarou, Ténenkou, Mopti et Djenné) et des organisations internationales (ONCFS - France, RIZA - Pays-Bas, A&W -Pays-Bas et Alterra -Pays-Bas).

L'objectif global de l'atelier était de 'développer un programme (avec comme point focal le DIN) d'utilisation durable et de conservation des ressources naturelles des zones humides du Mali, basé sur une approche participative et intégrée des différents acteurs impliqués'. L'atelier a débouché, par la suite, sur l'élaboration d'un Programme National des Zones Humides avec sept projets.

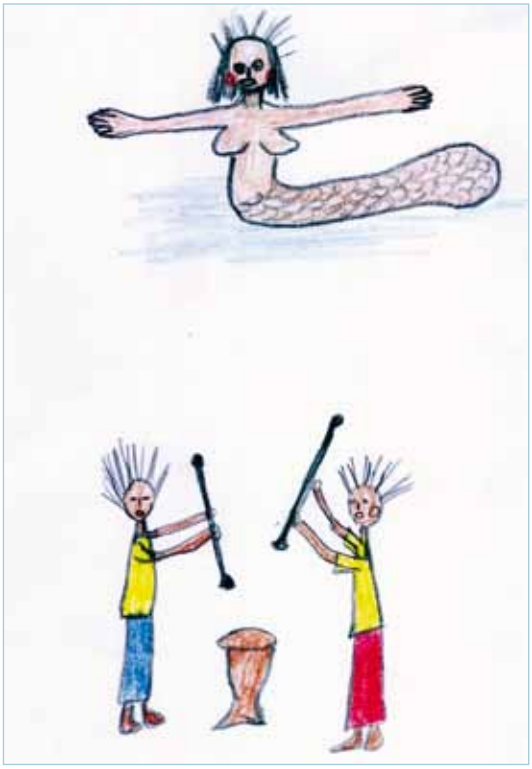
E. Education environnementale

Au début du projet des contacts ont été effectués avec la Coordination Nationale du Programme de Formation-Information en Environnement (PFIE), la Direction Régionale de l'Education de Mopti (actuellement appelée Académie de l'Enseignement), les Inspections d'Enseignement Fondamental (actuellement appelés Centres d'Animation Pédagogique) de Mopti (cercles de Mopti et Djenné) et Ténenkou (cercles de Ténenkou et Youvarou).

Les activités d'éducation environnementale ont été centrées sur l'enseignement primaire, ainsi 15 écoles ont été retenues en fonction des villages partenaires, au niveau des quatre cercles. Des visites ont été effectuées au niveau de toutes les écoles (prises de contact avec les directions) et un enseignant de chaque école a participé au cours de formation organisé à leur intention. Un dépliant sur les objectifs du projet et l'importance des zones humides a été élaboré (en 1000 exemplaires) et distribué. Le 'cahier zones humides' destiné aux élèves et enseignants des 15 écoles et d'autres écoles de la région durant l'année scolaire 1999-2000, n'a pu être confectionné (faute de moyens financiers; realisé en 2001).

En plus du cours de formation organisé spécialement pour les enseignants des 15 écoles, une institutrice a participé au 4ème cours de formation régional et la DRE a pris part à l'atelier de développement d'un

Sensibilisation de l'importance des zones humides au niveau des écoles.

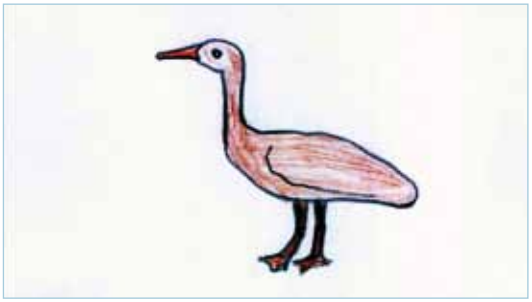


programme pour l'utilisation durable des zones humides du Mali, en particulier le Delta Intérieur du Niger.

4 Synthèse

Les cours de formation nationaux (même si le nombre prévu n'a pas été atteint) ont permis à bon nombre de cadres nationaux (agents techniques de l'Etat et des ONGs, enseignants des écoles primaires, élus communaux) d'acquérir des connaissances dans le domaine de la gestion des zones humides et de prendre conscience des menaces qui pèsent sur nos zones humides. Il n'était pas rare d'entendre lors des sessions de formation des participants dire '*à partir de maintenant nous déposons les fusils et conseillerons les gens dans notre entourage à ne plus tirer de façon incontrôlée sur les oiseaux*'.

Les cours de formation régionaux ont également permis à certains cadres maliens d'acquérir des connaissances sur les zones humides et de connaître l'expérience d'autres pays africains en matière de gestion des zones humides. La participation au cours international sur la gestion des zones humides a doté le Mali de trois cadres spécialisés dans l'élaboration de plans de gestion pour les zones humides. Le concept de gestion durable des zones humides a été véhiculé aux niveaux local et régional, ce qui a amené les populations locales à indiquer sur leurs terroirs villageois des sites dont l'aménagement est prioritaire selon elles. Elles ont manifesté la volonté de voir revenir sur leurs terroirs certaines espèces d'oiseaux ayant disparu et partout le cas du Jabiru d'Afrique a été cité, le nom Peulh de cet oiseau signifie le roi des oiseaux 'hamadi ardo poli'.



La quasi-totalité de la zone du projet, située au centre du Delta, est inondée pendant au moins six mois de l'année (de juillet à décembre). Durant cette période, le seul moyen d'accès aux villages demeure la pinasse (pirogue équipée de moteur), et d'ailleurs seule une petite pirogue à perche permet d'atteindre certains villages. A l'amorce de la décrue (janvier, février), l'accès à certains village devient difficile car ni pirogue, ni véhicule ne peuvent les atteindre du fait de la présence de la vase en cette période. Malgré cela, l'équipe de Wetlands International a effectué des visites au niveau de tous les villages retenus en combinant ces visites aux missions de recensement pendant la crue, la marche en début de décrue et en utilisant un véhicule pendant la période d'etiage.

Le matériel d'éducation environnementale n'a pas pu être élaboré au cours de cette phase, mais le partenariat établi avec les autorités régionales de l'éducation et les directions des écoles retenues est un atout favorable pour la poursuite de ces activités d'éducation. Les contacts noués aux niveaux national (MEATEU, DNCN, UICN, IRD) et régional à Mopti (administration, structures techniques, ONG), le partenariat créé avec les autorités des collectivités décentralisées (Assemblée Régionale, conseils de cercle, mairies des 10 communes) et les villages, constituent une assise importante pour le futur programme national des zones humides.

11 RÉSUMÉ, CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Bakary KONE & Eddy WYMENGA

1 Conclusions

Avec l'initiation du présent projet en 1998, Wetlands International a commencé un processus participatif sur l'utilisation et la gestion durable des ressources naturelles dans le Delta Intérieur du Niger avec l'implication de toutes les parties prenantes: populations locales, autorités maliennes et certaines ONGs. En prenant en compte les résultats des projets antérieurs, ce projet a servi comme une première phase pendant laquelle une reconnaissance a été entreprise sur la situation actuelle en termes d'organisation socio-économique et biodiversité. De même le projet avait pour but d'identifier les goulots d'étranglement et les potentialités pour une utilisation durable des ressources naturelles dans le Delta. Ce projet ne prend pas en compte les poissons et aspects associés étant donné que Quensière (1994) et ses collègues ont publié une étude détaillée sur ce sujet. Le présent projet constitue une base solide pour une approche de développement intégrée dans laquelle les populations locales jouent un rôle capital avec l'appui approprié des structures gouvernementales et ONGs. Une telle approche est en harmonie avec la politique de décentralisation en cours au Mali. Les initiatives de travailler sur la régénération des forêts inondables constituent un exemple concret. Sur la base des résultats de ce projet qui sont présentés dans le présent rapport, les conclusions suivantes peuvent être tirées :

- Le Delta Intérieur du Niger au Mali, situé en zone sahélienne est l'une des plus grandes plaines inondables d'Afrique. Avec une population d'environ

un million d'habitants, il est utilisé intensivement par les populations locales pour leur subsistance journalière. En même temps, le Delta est reconnu pour sa haute valeur biologique aussi bien sur l'échiquier national qu'international. Les valeurs biologiques comprennent en premier lieu, les larges concentrations d'oiseaux d'eau qui se rassemblent dans le Delta; la grande faune comme les ongulés, reptiles, etc. est en voie de disparition hormis les hippopotames *Hippopotamus amphibius* et lamantins *Trichechus senegalensis* qui sont encore présents, mais en effectifs réduits.

- Prenant sa source dans les montagnes de Guinée, le fleuve Niger coule à travers le Mali en formant un immense Delta entre Ké-Macina et Tombouctou. Bien que la pluviométrie maximale soit observée en juillet et août, la crue maximale du fleuve est atteinte en novembre-décembre, cette dernière étant en relation avec la performance de la crue. Le volume de l'eau du fleuve Niger est sujet a de grandes fluctuations annuelles et en conséquence la superficie inondable est aussi variable: au cours du dernier centenaire, la superficie inondable a variée de 9.500 km^2 en 1984 à 44.000 km^2 en 1957. Les séries récentes de sévère sécheresse sont celles des années 1970,1980 et 1990. Des études récentes il ressort que les productions de poissons et riz (aliments de base des populations locales) sont fortement dépendantes de la superficie inondée. Les moyens de subsistance des populations sont fortement liés à la hauteur de la crue: l'eau commande la vie au sens strict.
- Les données de télédétection dans le présent rapport montrent que les bonnes crues conduisent aux changements de la localisation de la végétation. En conséquence les populations ont déplacé leurs champs de riz sur des terres propices durant les longues années de sécheresse. Les forêts inondables qui existaient encore dans les parties basses du Delta ont été défrichées pour faire de la riziculture.
- Wetlands International a collaboré avec 28 villages partenaires dans le Delta. A la suite d'un inventaire exhaustif il apparaît que presque dans chaque village il existe des organisations socio-économiques. Celles qui s'occupent de la gestion des ressources naturelles sont avec d'autres qui veillent sur la protection des forêts inondables, lacs (zones de frayères des poissons) et les pâturages qui sont les propriétés des villages sous la supervision des chefs et conseillers.
- Dans presque chaque village des ONGs mènent des activités. Quelques-unes d'entre elles travaillent dans le domaine de l'utilisation et la gestion durable des ressources naturelles aussi bien que sur la biodiversité: Union mondiale pour la nature (UICN), Near East Fondation (NEF), Organisation pour la Gestion de l'Environnement au Sahel (OGES), et d'autres ONGs impliquées dans les domaines de la santé humaine, l'éducation, la lutte contre la pauvreté et les activités de développement local et régional.
- Au niveau des villages, il n'existe pas de collaboration entre les différents intervenants extérieurs; il en est résulté un manque d'échanges d'informations entre eux et/ou une incohérence dans les programmes de développement local. Cela pourrait être considéré comme un sérieux frein au succès des activités entreprises par les structures gouvernementales, les ONGs et les populations locales elle-mêmes.
- Dans chaque village, le chef de village et ses conseillers sont fortement respectés et peuvent être considérés comme des garants de la paix sociale et la gestion des ressources naturelles. Un projet au sein d'un village ne peut être effectif et réussi qu'avec l'accord et le soutien du chef de village et ses conseillers. En plus, toutes les initiatives entreprises par les intervenants extérieurs (ONGs) doivent s'intégrer dans une approche qui prenne en compte les projets déjà existants. Dans tous les cas de figure, la situation non-durable et souvent précaire de l'approvisionnement en céréales des villages doit être prise en compte.
- Dans les 28 villages, les ressources naturelles sont utilisées de manière assez intensive. Les activités

incluent la riziculture, l'exploitation des pâturages, la pêche et la chasse aux oiseaux d'eau. Chaque ressource spécifique ou toutes les ressources appartiennent à l'autorité traditionnelle qui peut en être son gestionnaire selon les règles traditionnelles de gestion. Ces principes sont toujours respectés bien que les conflits autour de l'utilisation des terres sont courantes. La nouvelle politique de décentralisation entreprise récemment par le Gouvernement Malien tend à améliorer cette situation au niveau local et rend les populations responsables de la gestion des ressources naturelles de leur terroir. Les principales contraintes fréquemment signalées par les villageois sont entre autres: les périodes de sécheresse, le surpâturage, la surexploitation (poissons et oiseaux d'eau), la disparition des forêts et de certaines espèces de poissons et oiseaux d'eau.

- Certains villages partenaires ont manifesté leur volonté délibérée de travailler sur la régénération des forêts inondables, notamment les villages de Pora, Koumbé Niasso et villages environnants, et Bouna, Konza et Gourao. Dans les cas des forêts inondables encore existantes de Akkagoun et Dentaka, les villages environnants sont déjà fortement impliqués dans le processus de conservation et d'utilisation durable des ressources naturelles, actions initiées par différents projets de l'UICN.
- Dans le cadre du présent projet, un solide inventaire des valeurs ornithologiques a été effectué à travers des recensements mensuels et la collecte d'informations supplémentaires. Les résultats montrent que le Delta détient de grandes concentrations d'oiseaux d'eau afrotropicaux aussi bien que des migrateurs paléarctiques (se reproduisant en Europe et Asie de l'Ouest). Dans l'ensemble du complexe Debo (Lac Debo, Walado Debo) et Lac Korientzé, au moins 27 espèces sont présentes en effectifs importants sur l'échiquier international. En comparaison avec d'autres plaines inondables sahéliennes, le Delta Intérieur du Niger est spécifiquement important pour des espèces comme le Héron pourpré *Ardea purpurea*, l'Ibis falcinelle *Plegadis falcinellus*, l'Oie de Gambie *Plectropterus gambensis*, le Pluvier pâtre *Charadrius pecuarius*, le Chevalier arlequin *Tringa erythropus et* la Sterne caspienne *Sterna caspia*.
- Les grands oiseaux d'eau afrotropicaux ne sont présents qu'en faibles effectifs, à part certains rassemblements en période des eaux étiageuses. Cette situation a été créée d'une part par les sévères sécheresses des années 1970 et 1980, mais plus particulièrement par la pression humaine comme la chasse et la perturbation ou la destruction des habitats destinés à leur reproduction.
- Cependant le Delta est important pour un certain nombre d'espèces vulnérables comme l'Anserelle naine *Nettapus auritus*, la Grue couronnée *Balearica pavonina* et la Bécassine double *Gallinago media*. Le Delta abrite un réseau de petites colonies reproductrices de la Guifette moustac *Chlidonias hybridus*, le premier et seul enregistré en Afrique de l'Ouest.
- La présence et la répartition des oiseaux d'eau dans le Delta est strictement liée aux niveaux des eaux, qui à son tour détermine la disponibilité des ressources alimentaires exploitables. Dans le cadre de ce projet une étude extensive incluant des résultats d'années antérieures, montre qu'au dessous du niveau d'eau de 200 cm (niveau de l'eau à l'échelle

de Akka, Lac Debo), le complexe Debo attire de fortes concentrations d'oiseaux d'eau parmi lesquels des ibis et plusieurs espèces de limicole qui se nourrissent de mollusques apparaissant sur les hauts-fonds sablo-vaseux et les bas pâturages. Pour un nombre d'espèces, la majorité de la population totale présente dans le Delta se concentre dans le complexe Debo, surtout pendant la décrue. Ainsi, le complexe Debo joue un rôle primordial non seulement pour les migrateurs paléarctiques se préparant pour la migration vers leurs lieux de reproduction situés très loin au Nord mais aussi pour les oiseaux afrotropicaux (hérons, cormorans, oies et pluviers).

- Le suivi des oiseaux d'eau dans le complexe Debo doit se focaliser sur les périodes pendant lesquelles le niveau de l'eau est au dessous de 200 cm (à Akka), principalement pendant la période janvier-mars et en juin, quand les niveaux d'eau les plus bas sont atteints. En plus, le suivi doit prêter plus d'attention aux lacs périphériques et d'autres zones vitales dans le Bassin du fleuve Niger, comme le Delta Mort (Niono). Le suivi de ces principaux sites nous donnera l'opportunité de déceler les interrelations et d'utiliser des oiseaux d'eau comme bio-indicateurs de l'état général de l'écosystème intégral.
- Au plan ouest-africain, le Delta a une importance suprême pour les oiseaux d'eau nichant en colonies, spécialement pour les cormorans et plusieurs espèces de hérons. Des 23 colonies reproductrices existantes dans le Delta pendant les années 1950, seulement 7 existaient en 1984-1985. Depuis lors ce nombre a continué à s'affaiblir, jusqu'à deux colonies substantielles en 1998-2002. De ces deux colonies (localisées dans les forêts inondées de Akkagoun et Dentaka) celle de Dentaka représente de loin la plus nombreuse colonie reproductrice connue de hérons et cormorans en Afrique de l'Ouest. Pour certaines espèces, elles constituent les seuls bastions de la région. Même ces deux colonies sont sujettes à de fréquentes menaces comme la pression humaine et les perturbations. Grâce aux populations locales (à travers leurs comités de gestion initiés par UICN-Mali) ces sites ont été surveillés et les perturbations limitées.
- Deux autres forêts inondables, chacune en état fortement dégradée (Pora et Koumbé Niasso), ont été sélectionnées en vue de démarrer un programme de régénération, un processus principalement guidé par les villages et appuyé par Wetlands International. Ces deux forêts ont été choisies à cause de la disponibilité des populations locales à travailler sur leur restauration, une perspective prometteuse compte tenu (d'un point de vue écologique) de leur position stratégique dans le sud du Delta; elles pourraient être les équivalents des sites de reproduction situés dans la partie centrale du Delta, Akkagoun et Dentaka. Ecologiquement les chances de réussite sont prometteuses surtout que les deux sites sont déjà utilisés par les oiseaux d'eau comme dortoirs et modestes lieux de reproduction (constat pendant la période du projet).
- Le succès de la réalisation de la régénération à Pora et Koumbé Niasso serait cependant un long processus qui pourrait traverser des périodes difficiles, pendant lesquelles le soutien de la communauté locale serait capitale. L'histoire réussie du projet de l'UICN pour les cas des forêts de Dentaka et Akkagoun montre que cette approche pourrait devenir un succès sur le long terme, avec un suivi régulier et un appui extérieur aux communautés locales. Dans une telle situation un petit appui pourrait générer des résultats très utiles et importants.
- Les oiseaux d'eau dans le Delta sont exploités depuis la nuit des temps. Pour les populations locales ils constituent une source de protéines (sécurité alimentaire) et fournissent aussi une source de revenus monétaires quand ils sont vendus sur le marché. Cette filière d'exploitation des oiseaux d'eau est complexe et implique plusieurs acteurs ce qui rend difficile une estimation précise des effectifs totaux capturés. L'exploitation des oiseaux d'eau concerne non seulement plusieurs espèces telles que les Combattants variés

Philomachus pugnax et les Sarcelles d'été *Anas querquedula*, mais aussi des espèces menacées comme la Grue couronnée et autre faune (reptiles, lamantins, etc.). Une étude de reconnaissance exécutée pendant le projet montrait que des dizaines de milliers d'oiseaux d'eau sont exploités et que les nombres capturés pendant une crue performante sont inférieurs aux prélèvements lors d'une faible crue. Cela serait dû au fait que pendant une grande crue les oiseaux d'eau sont dispersés et difficilement atteignables tandis que pendant les faibles crues la pression de la chasse est forte. L'étude a abouti à de bonnes informations qui pourraient être utilisées pour un système de suivi pour tout le Delta dans les années à venir.

- L'implication des populations locales dans l'utilisation durable des ressources naturelles dans le Delta est essentielle pour une approche de réussite. Cela voudrait dire que les connaissances et informations sur les zones humides et leur gestion doivent être mises à la disposition de toutes les parties prenantes et les idées et souhaits des populations locales doivent être prises au sérieux. Depuis le démarrage du projet, Wetlands International a alors accordé beaucoup d'attention à la formation et sensibilisation. Ce programme a concerné les populations locales, les élèves, les élus communaux, les agents des structures gouvernementales et ONGs partenaires, et le personnel de Wetlands International.
- Les extrans du projet dont voici le rapport, constituent une sérieuse contribution à la compréhension de l'écosystème du Delta, les contraintes rencontrées par les communautés vivant dans le Delta, les goulots d'étranglement et les opportunités pour une gestion durable des ressources naturelles. Il est souhaitable qu'elle constituerait une base solide pour poursuivre des actions concrètes pour la gestion durable du Delta dans un proche avenir.

2 Recommandations

En général beaucoup d'efforts et énergies ont été mis dans l'appui et développement des communautés locales au Mali. Etant donné les conditions difficiles au Sahel avec une population croissante, un appui structurel semble nécessaire. L'utilisation durable est considérée comme l'une des rares options pour garantir la conservation de la biodiversité sur le long terme et pour éviter une réduction des ressources à une situation de perte irréversible. Le Delta Intérieur du Niger avec son énorme potentiel de production de poissons et pâturages est un excellent exemple dans lequel une telle approche pourrait porter fruit. Les recherches et activités exécutées dans le cadre de ce projet ont conduit à des recommandations concrètes pour un proche futur :

- Poursuivre avec les initiatives du projet, étant donné que celles-ci constituent le début d'un processus qui porterait des résultats sur le long terme

et a besoin de temps pour gagner la confiance et l'adhésion des populations locales. Les activités impliqués devraient être en accord avec les interventions proposées par NOPADA.

- A tous les niveaux il faut commencer par une forte collaboration avec les quelques ONGs actives dans le Delta qui sont impliquées dans les actions de conservation de la biodiversité et la gestion des ressources naturelles. Cette action concertée pourrait être développée à travers des protocoles d'accord clairs avec les points focaux des ONGs, soit sur la base géographique ou thématique ou les deux. Il est fortement recommandé de renforcer cette collaboration (qui a été prouvé être très utile pendant ce projet) aussi bien sur le plan local qu'institutionnel.
- Se hâter pour la régénération des forêts inondables dans le Delta, sachant qu'il ne reste que deux forêts et que celles-ci abritent les dernières grandes colonies de Cormorans africains et d'*Ardéidés* en Afrique de l'Ouest. Une nouvelle période de grave sécheresse pourrait les mettre sous forte pression. En dépit des initiatives prometteuses démarrées à Pora et Koumbé Niasso, il est fortement recommandé d'étendre de pareilles initiatives à d'autres zones sans oublier les expériences déjà réussies pour les forêts d'Akkagoun et Dentaka.
- Il est fortement recommandé de considérer la mise en œuvre de quelques réserves protégées pour la reproduction des espèces des oiseaux d'eau, en particulier les forêts inondables existantes et les zones de nidification des Grues couronnées. Les

résultats obtenus au Parc National du Djoudj au Sénégal montrent comment la protection des colonies reproductrices peut conduire à l'accroissement des populations d'oiseaux d'eau même menacées.

- Il doit être sérieusement investigué si l'écotourisme (à petite échelle et avec comme groupes cibles les touristes qui viennent déjà à Mopti et voyagent sur Tombouctou et *vice versa*) pourrait servir comme une source alternative de revenus en relation avec la protection de la biodiversité.
- En termes d'action de recherches, il est recommandé d'étendre les recherches à l'ensemble du Bassin du fleuve Niger en le considérant comme un tout et en accordant une attention particulière aux impacts socio-économiques et écologiques des barrages existants sur le fleuve et la disponibilité des ressources naturelles dans le système fluvial. Récemment les premières étapes ont été entreprises pour rassembler les informations sur ces aspects dans le cadre du Programme Partenariat pour l'Eau (Partners for Water) et l'Initiative du Bassin du fleuve Niger.
- Avec la disponibilité des moyens et ressources, le présent projet s'est focalisé sur le complexe Debo, principalement dans le cadre du suivi écologique. Il est recommandé de collecter plus d'informations sur les rôles et statuts des lacs périphériques, en plus pour obtenir une vue d'ensemble sur les valeurs et potentialités du Delta comme un tout. L'inventaire éco-ornithologique effectué jusqu'à présent montre déjà clairement des exemples d'interrelations écologiques dans le réseau d'habitats humides du Delta. Il est fortement recommandé de développer une carte des habitats du Delta basée sur les données de télédétection.

BIBLIOGRAPHIE

Altenburg, W., A.J. Beintema & J. van der Kamp 1986. Observations ornithologiques dans le Delta Intérieur du Niger au Mali pendant les mois de mars et août 1985 et janvier 1986. RIN Contributions to Research on management of natural resources 1986-2. Fondation Néerlandaise pour la Protection Internationale des Oiseaux, Zeist/ Research Institute for Nature Management, Leersum.

Anonyme 2001. Convention locale de Gestion de la forêt de Akkagoun. UICN-Mali, Youwarou.

Bagayoko, S., L. Sangaré & O. Traoré 2001. Vers un aménagement et une gestion durable des ressources naturelles dans les zones humides du Delta Intérieur du Niger à partir de la cartographie paysanne du terroir villageois. Résultats de recherche d'un diagnosticréalísé dans les 28 villages de Wetlands International Sévaré (Mali). Wetlands International, Sévaré.

Beintema, A.J. & N. Drost 1986. Migration of the Black-tailed godwit. Le Gerfaut 77: 37-62.

Beintema, A., B. Fofana & M. Diallo 2001. Gestion des forêts inondées dans le Delta Interieur du Niger, Mali. Alterra report 341. Wetlands International, Sevaré/ Alterra Green World Research, Wageningen.

Bénech, V., M. Penaz & P. Le Hong Chuong 1994. Migrations latérales des poissons: l'exemple de la mare de Batamani (août-decembre 1991). In : Quensière, J. (éd.). La Pêche dans le Delta Central du Niger. Orstom/ IER. Karthala, Paris.

Birdlife International 2000. Threatened birds of the World. Lynx Editions, Barcelona & Birdlife International, Cambridge.

Borrow, N & R. Demey 2001. Birds of Western Africa. Helm Identification Guides. Cristopher Helm, London.

Bouaré, S. 1994. L'Avifauna dans le Delta Intérieur du Niger. Rapport. Bamako.

Brown, L.H., E.K. Urban & K. Newman (éds.) 1982. The birds of Africa. Vol. 1. Academic Press, London.

Cavé, A.J. 1983. Purple Heron survival and drought in tropical West-Africa. Ardea 71: 217-224.

Cramp, S. & K.E.L. Simmons (éds.) 1977. The Birds of the Western Palearctic. Vol. I: Ostrich to Ducks. Oxford University Press, Oxford, London, New York.

Cramp, S. & K.E.L. Simmons (éds.) 1980. The Birds of the Western Palearctic. Vol. II: Hawks to Bustards. Oxford University Press, Oxford, London, New York.

Cramp, S. & K.E.L. Simmons (éds.) 1983. The Birds of the Western Palearctic. Vol. III: Waders to Gulls. Oxford University Press, Oxford, London, New York.

Curry, P.J. & J.A. Sayer 1979. The inundation zone of the Niger as an environment for Palearctic migrants. Ibis 121: 20-40.

Curry-Lindahl, K. 1981. Bird migration in Africa. 2 vols. Academic Press, London.

Dabin, B. 1951. Contribution à l'étude des sols du Delta central nigérien. Agron. trop.: 606-637.

Daget, J. 1954. Les poissons du Niger Supérieur. Mém. IFAN 36: 391 pp.

Delany, S. & D. Scott (éds.) 2002. Waterbird Population Estimates, Third Edition. Wetlands International Global Series no. 12. Wetlands International, Wageningen.

Diallo, M, B. Fofana, J. van der Kamp & B. Kone 2002. Suivi de populations d'oiseaux d'eau dans le Delta Intérieur du fleuve Niger. Aperçu des données de base 1998-2002. Mali-PIN publication 02-02. Wetlands International, Sévaré, Mali /Altenburg & Wymenga, Veenwouden Pays-Bas.

Dijkstra A.J., W. Ganzevles, G.J. Gerritsen & S. de Kort 2002. Waders and waterbirds in the floodplains of the Logone, Cameroon and Chad, January-February 1999. WIWO-report. Zeist, The Netherlands.

Dodman, T., H. Y. Béibro, E. Hubert & E. Williams. 1999. African waterbird census 1998. Wetlands International, Dakar, Senegal.

Drijver, C.A. & J. van Wetten 1994. Les zones humides saheliennes à l'Horizon 2020. Rapport Centre d'études de l'environnement, Université d'etat, Leiden

Drijver, C.A. & M. Marchand 1985. Taming the floods. Environmental aspects of floodplain development in Africa. Centre d'études de l'environnement, Université d'etat, Leiden

Eerden, M. van 1997. Patchwork. Patch use, habitat exploitation and carying capacity for waterbirds in Dutch fresh water wetlands. Van Zee tot Land 65. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Directie IJsselmeergebied, Lelystad.

Erwin, R.M. & T.W. Custer 2001. Herons as indicators. In: Kushlan, J.A. & Hafner, H. Heron Conservation. page 311-330. Academic Press, London.

Fishpool, L.D.C. & M.I. Evans (éds.) 2001. Important Bird Areas in Africa and associated islands: priority sites for conservations. Birdlife Conservation series no. 11. Pisces Publications and Birdlife International. Newbury and Cambridge.

Forsman, D. 1999. The Raptors of Europe and the Middle East Academic Press T&AD Poyser – London.

Fry, C.H., S. Keith & E.K. Urban (éds.) 1988. The birds of Africa. Vol 3. Academic Press, London.

Fry, C.H., S. Keith & E.K. Urban (éds.) 2000. The birds of Africa. Vol 3. Academic Press, London.

Gallais, J. 1967. Le Delta Intérieur du Niger. Etudes de géographie régionale. Mém. IFAN 78. Larose, Paris.

GEPIS 2001. Vers une gestion durable des plaines d'inondation sahéliennes. Groupe d'experts sur les plaines

d'inondation sahéliennes (GEPIS). UICN Bureau régional de L'Afrique de l'Ouest, Ouagadougou.
Girard, O. & J. Thal 1999. Mise en place d'un réseau de suivi de populations d'oiseaux d'eau en Afrique subsaharienne. Rapport de mission au Mali 8-29 janvier 1999. ONC, France.
Girard, O. & J. Thal 2000. Mise en place d'un réseau de suivi de populations d'oiseaux d'eau en Afrique subsaharienne. Rapport de mission au Mali 11-31 janvier 2000. ONC, France.
Girard, O. & J. Thal 2001. Mise en place d'un réseau de suivi de populations d'oiseaux d'eau en Afrique subsaharienne. Rapport de mission au Mali 9-23 janvier 2001. ONCFS, France.
Guichard, K.M. 1947. Birds of the inundation zone of the River Niger, French Soudan. Ibis 80: 450-489.
Hagemeijer, W.J.M. & W.J. Blair (éds.) 1997. The EBCC Atlas of European Breeding birds: their distribution and abundance. T and D. Poyser, London.
Hassane, A., M. Kuper & D. Orange 1999. Influence des aménagements hydrauliques et hydro-agricoles du Niger supérieur sur l'onde de la crue du Delta Intérieur du Niger au Mali.
Heath, M.F. & M.I. Evans (éds.) 2000. Important Birds Areas in Europe: priority sites for conservation. 2 vols. Birdlife Conservation Series no. 8. Birdlife International, Cambridge.
Held, J.J. den 1981. Population changes of the Purple Heron in relation to drought in the wintering area. Ardea 69: 185-191.
Hiernaux, P. 1982. La carte des resources fourragères des parcours du Delta intérieur du Niger. Notice. CIPEA-ODEM, Bamako.
Hiernaux, P. & L. Diarra 1982. Pâturage de la zone d'inondation du Niger. En: Recherche sur les systèmes des zones arides du Mali: résultats préliminaires. Rapport de recherche no. 5. CIPEA. Bamako.
Kamp, J. van der 1989. Herkomst van overwinterende Grutto's en Kemphanen in Mali. Rapport interne 89/24 RIN Leersum en Texel.
Kamp, J. van der 1994. Projet de monitoring d'oiseaux d'eau - D.I.N, Mali. Compte-rendu des résultats de la mission 1993-94. Rapport interne LIO 1993-31, Rijkswaterstaat, Directie Flevoland, Lelystad.
Kamp, J. van der 1995. Projet de suivi d'oiseaux d'eau, Delta Central du Niger - Mali. Rapport interne LIO 1995-5. Rijkswaterstaat, Directie IJsselmeergebied, Lelystad.
Kamp, J. van der 1996. Projet de suivi d'oiseaux d'eau, Delta Central du Niger - Mali. Rapport interne LIO 1996. Rijkswaterstaat, Directie IJsselmeergebied, Lelystad.
Kamp, J. van der, Diallo, M., Fofana, B., and Kone, B. 2001. Bio-indicateurs dans le Delta Intérieur du fleuve Niger: Suivi de populations d'oiseaux d'eau par dénombrements aériens 1999 2001. Mali-PIN publication 01-03. Wetlands International, Sévaré, Mali/ Altenburg & Wymenga, Veenwouden, Pays-Bas.
Kamp, J. van der & L. Zwarts 1992. Dénombrements internationaux d'oiseaux d'eau, hiver 1991/1992. Rapport interne. Rijkswaterstaat, Directie Flevoland, Lelystad.
Kamp, J. van der & L. Zwarts 1998. Rapport de mission de Wetlands International au Mali, Février – Mars 1998. Publication Malipin 98-01. A&W rapport 181. Wetlands International, Sevaré/RIZA, Lelystad/ Altenburg & Wymenga, Veenwouden.
Kamp, J. van der & M. Diallo 1999. Suivi écologique du Delta Intérieur du Niger: les oiseaux d'eau comme bio-indicateurs. Recensements crue 1998-1999. Malipin publication 99-02. Wetlands International, Sevaré / Altenburg & Wymenga, Veenwouden.
Keith, S., E.K. Urban & C.H. Fry 1992. The birds of Africa. Vol. 4. Academic Press, London.
Kersten, M. & T. Piersma 1987. High levels of energy expenditure in shorebirds; metabolic adaptations to an energetically expensive way of life. Ardea 75: 175-187.
Kone, B. & B. Fofana 2001. Statut de la Grue couronnée et son exploitation au Mali. Wetlands International Sévaré, Mali.
Kone, B. & M. Diallo 2000. Exploitation de la faune en général et des oiseaux d'eau dans le Delta Intérieur du Niger en 2000. Rapport d'etape;Mali-PIN publication 00-03. Wetlands International, Sévaré, Mali / Altenburg & Wymenga, Veenwouden, Pays-Bas.
Kone, B. (éd.).1999. Rapport d'avancement du project 'Contribution à la gestion des zones humides des oiseaux d'eau du Delta Intérieur du Niger'. Période août 1998-juillet 1999. Wetlands International, Sévaré.
Kone, B. (éd.). 2000a. Rapport d'avancement du project 'Contribution à la gestion des zones humides des oiseaux d'eau du Delta Intérieur du Niger'. Période août 1999 – juillet 2000. Wetlands International, Sévaré.
Kone, B. 2000b. Organisations socio-économiques dans les villages partenaires de Wetlands International dans le Delta Intérieur du Niger, Mali. Mali-PIN publication 00-02. Wetlands International, Sévaré, Mali / Altenburg & Wymenga, Veenwouden, Pays-Bas.
Kone, B. (éd.). 2001. Rapport d'avancement du project 'Contribution à la gestion des zones humides des oiseaux d'eau du Delta Intérieur du Niger'. Période août 2000 – juillet 2001. Wetlands International, Sévaré.

Kone, B., M. Diallo & A. Maiga 1999. L'exploitation des oiseaux d'eau dans le Delta Intérieur du Niger. Rapport d'etape. Mali-PIN publication 99-03. Wetlands International, Sévaré, Mali / Altenburg & Wymenga, Veenwouden, Pays-Bas.

Kone, B., E. van Maanen, M. Diallo & E. Wymenga 2001. Les migrations des oiseaux d'eau dans les zones humides du Mali. Les bagues d'identification des oiseaux d'eau retrouvées dans le Delta Intérieur du Niger. Publication Malipin 01-04. Wetlands International Sevaré, Altenburg & Wymenga, Veenwouden.

Kuper, M., Mullon, Y. Poncet & E. Benga 2001. Integrated modelling of the ecosystem of the Niger river inland delta in Mali. Soumis a Ecological Modelling.

Kuper, M., Mullon, Y. Poncet, P. Morand, D. Orange, R. Arfi, G. Mahé & E. Benga 2000. Modélisation intégrée d'un écosystème inondable: II Le Delta Intérieur du Niger au Mali. Gestion intégrée des ressources naturelles en zones inondables tropicales. Bamako.

Kushlan, J.A. & H. Hafner (éds.) 2000. Heron Conservation. Academic Press, London.

Kushlan, J.A. 1993. Colonial waterbirds as indicators of environmental change. Colonial Waterbirds 16: 223-251.

Laë, R. 1992. Influence de l'hydrologie sur l'evolution des pêcheries du delta central du Niger, de 1966- à 1989. Aquatic Living Resources 5: 115-126.

Laë, R. 1995. Climatic and anthropogenic effects on fish diversity and fish yields in the Central Delta of the Niger River. Aquatic Living Resources 8:43-58.

Lamarche, B. 1981. Liste commentée des oiseaux du Mali. 1ère partie: Non-passeraux. Malimbus 2:121-158.

Lévêque, C. & D. Paugy 2001. Les poissons des eaux continentales africaines. Diversité, écologie, utilisation par l'homme. IRD éditions, Cedex.

Lowe-McConnell, R. H. 1985. The biology of the river systems with particular reference to the fishes. In: A. T. Grove (ed.). The Niger and its neighbors. Pages 101-140. A. A. Balkema, The Netherlands.

Maguiraga, Y. 1994. La Gestion pastorale, foncière dans le Delta Intérieur du Niger: Description, stratégie pour un développement durable des ressources naturelles. Communication personnelle, présentée lors de l'atelier sur les zones humides du Mali. Bamako 1994.

Maïga, I. & G. Diallo 1998. Land tenure conflicts and their management in the 5th Region of Mali. Issue Paper no. 76. International Institute for Environment and Development/GRAD, Bamako.

Maltby, E. 1986. Waterlogged wealth. Why waste the world's wet places. Eartscan, London.

Maydell, H-J. von 1992. Arbres et arbustes du Sahel. Leur caractéristique et leurs utilisations. GTZ. Verlag Josef Margraf. Weikersheim.

Mcleod, S.R. 1997. Is the concept of carrying capacity useful in variable environments. Oikos 79: 529-542.

Moorehead, R. 1991. Structural Chaos: Community and state management of common property in Mali. Phd. Thesis, University of Sussex, Sussex.

Morel, G.J. & M.Y. Morel 1961. Une héronnière mixte sur le Bas-Sénégal. Alauda 29: 99-117.

Mullié, W.C, J. Brouwer, S.F. Codjo & R. Decae 1999. Small isolated wetlands in the Sahel: a resource shared between people and birds. En: Beintema, A.J. & J. van Vessem (éds.). Strategies for conserving shared between people and birds – Proceedings of Workshops 2 of the 2nd International Conference on Wetlands and Development held in Dakar, Senegal, 8-14 November 1998: 30-38. Wetlands International Publication 55. Wageningen.

Piersma, T. & Y. Ntiamoa-Baidu 1995. Waterbird ecology and the wetland management of coastal wetlands in Ghana. report. NIOZ/Ghana Wildlife Society.

PIRT 1983. Les ressources terrestres au Mali. Vol. II, Rapport technique. Bamako.

Quensière, J. I. (éd.). 1994. La pêche dans le Delta Central du Niger. Vol I et II. IER, ORSTOM Editions, Karthala, Paris.

Rose, P. M. D. A. Scott 1997. Waterfowl Population Estimates. Wetlands International, Wageningen, Pays-Bas.

Ross, J.H., 1979. A conspectus of African Acacia. Mem. Bot. Surv. S. Afr. 44:1-150.

Roux, F. & G. Jarry 1984. Numbers, composition and distribution of populations of *Anatidae* wintering in West Africa. Wildfowl 35:48-60.

Roux, F. 1973. Censuses of Anatidae in the Central Delta of the Niger and the Senegal Delta, January 1972. Wildfowl 24 : 63-80.

Schewarewa, T.P. 1962. New data on records of the ringed Caspian terns. En: Migrations of Animals 3: 92-105. Akademia Nauk. Moscow.

Scott, D. A. & P. M. Rose 1996. Atlas of Anatidae Populations in Africa and Western Eurasia. WI publication 41. Wetlands International, Wageningen, The Netherlands.

Skinner, J. R., J.P. Wallace, W. Altenburg & B. Fofana 1987. The status of heron colonies in the Niger Delta, Mali. Malimbus 9: 65-82.

Skinner, J.R., B. Fofana & B. Niagaté 1986a. Dossier relatif à la création de Sites de 'Ramsar' dans le Delta Intérieur du Niger au Mali. Rapport DNEF/UICN, Bamako.

Skinner, J.R., B. Fofana S. Cobb 1986b. Dénombrements d'Anatidae hivernant dans le Delta Intérieur du Niger (Mali), janvier 1986. Rapport UICN/BIROE. Bamako.

Smit, C.J. & T. Piersma 1989. Numbers, mid-winter distribution and migration of wader populations using the East Atlantic Flyway. IWRB Spec. Publ. 9:24-63.

Staav, R. 2001. Svenska skräntärnors flyttning. Presentation av återfyndsmaterial med kartor. [Migration of Caspian terns *Sterna caspia* ringed in Sweden]. Fauna och Flora Årg. 95: 159-168.

Ticheler, H. 1999. Atelier sur la Conservation de la Biodiversité des Poissons en Afrique de l'Ouest. Région de Mopti. 24-27 Août 1999. Wetlands International, Sévaré/Wageningen.

Ticheler, H. 2000. Fish Biodiversity in West African Wetlands. Wetlands International, Wageningen.

Tinarelli, R. 1998. Observations on Palearctic waders in the Inner Niger Delta of Mali. En: Hötker, H., E. Lebedeva, P.S. Tomkovich, J. Gromadzka, N.C. Davidson, J. Evans, D.A. Stroud & R.B. West (éds). Migration and international conservation of waders. Research on north Asian, African and European flyways. International Wader studies 10. International Wader Study Group.

Tréca, B. 1994. The diet of Ruffs and Black-tailed godwits in Senegal. Ostrich 65: 256-263.

Tréca, B. 1990. Régimes et préférences alimentaires d'Anatidaes et de Scolopacidés dans le delta du Sénégal: étude de leurs capacité d'adaptions aux modifications du milieu. Exploitation des milieus cultivés. Thèse de doctorat en sciences de la Vie: Museum National d'Histoire Naturelle de Paris.

Trolliet, B. & O. Girard 2001. Numbers of Ruff *Philomachus pugnax* wintering in West Africa. Wader Study Group Bull. 96: 74-78.

UICN 1989 Conservation de l'Environnement dans le Delta Intérieur du Fleuve Niger. Rapport final. UICN, Bamako.

UICN 1997. Programme de Conservation des Zones Humides au Mali. Bamako.

UICN 1999. Études techniques en vue de l'élboration de plans de gestions des forêts de Akkagoun, de Dentaka et du périmètre de protection de Débaré dans le Cercle de Youwarou. IUCN/AGEFORE (Groupement pour l'Aménagement et la Gestion des Forêts et L'Environnement UICN, Bamako.

UICN 2000. Rapport d'avancement du projet d'appui à la gestion des zones humides du Delta Intérieur du Niger. Rapport annuel 1999. UICN, Bamako.

UICN 2001. Plan de Gestion intégrée du terroir de Youwarou-Akka. Décembre 2001. UICN-Mali, Youwarou/Bamako.

UICN & Wetlands International 1987. Information document : partnership priorities for Eastern Europe and West Africa, 1997-2000.

Urban, E.K., C.H. Fry & S. Keith (éds). 1986. Birds of Africa. Vol. 2. Academic Press, London.

Welcomme, R. L. 1986. Fish of the Niger system. Pages 25-48 in B. R. Davies and K. F. Walker, editors. The ecology of river systems. Dr W. Junk Publishers, Dordrecht, The Netherlands.

Wymenga, E., W. Altenburg, M. Diallo & J. van der Kamp 2000. Rapport de mission A&W 8-30 novembre 1999. A&W conseillers écologiques, Veenwouden (Pays Bas) / Wetlands International, Sévaré (Mali).

Wymenga, E. & B. Kone 2000. Programme de recherche biologique, Rapport d'activité 1998 - Décembre 1999. Publication Malipin 00-01. Wetlands International/ Sevaré, Altenburg & Wymenga, Veenwouden.

Wymenga, E. 1999. Migrating Ruffs *Philomachus pugnax* through Europe, spring 1998. WSG-bulletin 88, 43-48.

Wymenga, E. 2002. Grutto *Limosa limosa*. En: SOVON Vogelonderzoek Nederland. Atlas van de Nederlandse Broedvogels 1998-2000. pp. 220-221. Nederlandse Fauna 5. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & Europe Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.

Zöckler, C. 2002. Declining Ruff *Philomachus pugnax* populations: a respons to global warming? Wader Study Group Bull. 97: 19-29.

Zonneveld, I.S. 1983. Principles of bio-indication. Environmental Monitoring and Assessment 3: 207-217.

Zwarts, L. 1998. Waders and their food supply. Van Zee tot Land 60. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Directie IJsselmeergebied, Lelystad.

Zwarts, L. B.J. Ens, M. Kersten & T. Piersma 1990. Moult, mass and flight range of waders ready to take off for lkong-distance migrations. Ardea 78: 339-364.

Zwarts, L. 1993. Het voedsel van de Grutto. Graspieper 13: 53-57.

Zwarts, L., M. Diallo, M. Maïga & J. van der Kamp 1999. La distribution et la biomasse des coquillages dans la plaine d'inondation du Delta Intérieur du Niger autour du Lac Débo en février – mars 1999. Publication Malipin 99-01, Wetlands International, Sevaré / RIZA – RWS, Lelystad / Altenburg & Wymenga, Veenwouden.

SUMMARY

In 1998, Wetlands International took the initiative to launch a new project in one of the largest floodplains of the world: the Inner Niger Delta in Mali. Situated in the Sahel, the Inner Delta of the Niger can be characterised as a seasonal, river-fed floodplain, of which the flooded surface varies from year to year, being 30,000 - 40,000 km^2 in most years. The area provides a daily base for subsistence to about one million people who try to make a living as fishermen, cattle breeders or farmers. Since time immemorial, local communities have exploited the available natural resources in the Delta. Carrying the burden of periods of severe drought in the years 1970 and 1980, with at the same time an expanding local population, the Delta is facing a growing pressure on natural resources. Even so, the Delta is internationally renowned for its outstanding natural resources and biodiversity. Biological resources concern primarily the large concentrations of waterbirds which congregate in the Delta. Large fauna, such as ungulates and reptiles (lizards, crocodiles, etc.) are on the edge of extinction in the Delta, though Hippo's *Hippopotamus amphibius* and Manatees *Trichechus senegalensis* are still present in low numbers.

With the initiation of the current project in August 1998, Wetlands International started a process in the Inner Niger Delta which addresses all stakeholders involved in the use and management of natural resources: local populations, Malian authorities and relevant NGO's. Using the outcomes of past projects, this project served as a first phase, in which a reconnaissance was carried out into the actual socio-economic organisation and biodiversity. At the same time, the project aimed at identifying bottlenecks and potentials for a sustainable use of natural resources in the Delta. The project did not include fish and related aspects, however, since this has recently been a topic of extensive study by IER, IRD and OPM. The current project forms a solid basis for an integral approach in which local populations play a key role, supported by governmental organisations and NGO's where appropriate. Such an approach fits well in the decentralisation policy of the Malian government. This project was supported by the Malian and Dutch governments, and was financed within the framework of the Dutch PIN-OS funds. In this report the results of the project are briefly presented.

Objectives and organisation

The main short-term objectives of the project were:

- To establish long-term collaboration with Malian organisations (capacity building and transfer of specific wetland knowledge and information) and to train Malian project-participants in survey-techniques and research methods;
- To develop a knowledge of the hydrological and ecological relationships by, amongst others, executing waterbird surveys and ecological research in the central part of the Inner Niger Delta;
- To develop a monitoring plan for waterbirds, which would be suitable for monitoring changes in environmental conditions and the use of waterbirds as indicators;
- To contribute to the development of a management plan.

The project was built on existing knowledge and linked up, where possible, with running projects in the Delta. The project in the Inner Niger Delta was led by Wetlands International in Sévaré in close co-operation with the Malian authorities, A&W ecological consultants (co-ordination of and participation in the Biological Research Programme), and the Dutch research institutes RIZA and Alterra (support and input of specific wetland-ecology knowledge). The Romanian Donau Delta National Institute (DDNI) provided remote sensing support. The project staff operated from Sévaré with a field station in Akka, on the border of Lac Debo in the central part of the Delta.

The Inner Niger Delta – hydrology

The Inner Niger Delta in Mali is one of the largest floodplains in Africa, intensively used by local populations for their subsistence. Rising in the mountainous regions in Guinea, the river Niger flows through Mali, forming an immense delta between Ké Macina and Tombouctou. Though local rainfall is concentrated mainly in July and August, the maximum of the flood is reached in November-December, depending on the height of the flood. The water charge of the Niger is subject to a large annual fluctuation and as a consequence the inundated area varies also: in the last century the inundated area varied between 9,500 km^2 in 1984 and 44,000 km^2 in 1957. Recent series of years with severe drought occurred in the 1970's, 1980's and early 1990's. From earlier studies it is known that the production of fish – the main protein source for the local populations – is strongly related to the inundated surface area. The means of subsistence for local populations thus depends heavily on the height of the flood: water rules life in a real sense.

Remote sensing data in this report show that a series of low or higher floods lead to a shift in the zoning of the vegetation. Also, local people tend to shift their rice cultures to more suitable places during long periods of drought. Flood forests, which still remained in the lower parts of the Delta, were cleared for rice cultivation

Socio-economic organisation and the use of natural resources

In the course of the centuries a complex system of land use and management of natural resources (the Dina law) has been developed in the Delta, in which different ethnic groups are involved as herdsmen and fishermen. Up to now, this traditional system has played an important role in controlling the use of natural resources by the local communities. Together with the decentralisation policy of the Malian government, this means that the involvement of local communities from the start in any project is essential for a successful approach. One of the first steps in the project therefore was to initiate the collaboration with the local populations in the Delta.

Since working in the entire Delta wouldn't be possible, given its scale and logistic constraints, Wetlands International sought the collaboration of 28 villages in the Delta (partner villages). From an extensive inventory taken in these villages, it appeared that in nearly every village several local socio-economic organisations are present. The ones which deal with natural resources are, amongst others, focussing on the protection of flooded forests, lakes, fishing grounds and pastures which belong to the village and are controlled by the village chief and his advisors. In nearly every village, external NGOs are working. Only a few of these are dealing with the use and management of natural resources as well as biodiversity: UICN, Wetlands International, the Near East Foundation (NEF) and the Organisation pour la Gestion de l'Environnement au Sahel (OGES). Other NGOs are mainly involved in health care, education, poverty alleviation and local or regional development activities.

In each village the village chief and his advisors are highly respected and play an essential role as social peacekeepers and controllers of natural resource management. Any project in a village can only be effective and successful through acceptance and support by the village chief and his advisors. As a consequence, each project invests a lot in co-operation with the village chief, but apparently *not* in collaboration with other NGOs. There is no exchange of information on the execution of the development programmes of external parties in the same village. This might be a hindrance to the success of activities undertaken by governmental structures, the NGOs and even the local populations themselves. Moreover, each initiative by external interveners (NGOs) should work from an integral approach, taking into account already existing projects and activities. In all cases the unstable and often precarious food supply in the villages should be kept in mind.

In all 28 partner villages, natural resources are used more or less intensively. Basically, this includes rice cultivation, grazing, fishing and waterbird exploitation. Each specific resource or all the resources belonging to a specified territory has/have its own controllers, according to traditional management principles. These principles are still respected, though land tenure conflicts are not uncommon. The decentralisation policy of the Malian government has recently improved the local situation and supports the local communities in their management of their own natural resources. Most important constraints mentioned by the villagers are drought periods, overgrazing, over-exploitation (fish, waterbirds), lack of materials, and the disappearance of forests, specific fish and bird species. A number of partner villages showed a deliberate readiness to work on the regeneration of flood forests, especially the Pora villages, Koumbé Niasso and surrounding villages and Bouna. In the case of the still existing flood forests of Akkagoun and Dentaka, the surrounding villages are already involved in the conservation and sustainable use of these forests through participation in management projects initiated by the IUCN.

Biological resources

In the framework of this project a solid inventory of the ornithological populations was executed through monthly censuses and gathering supplementary data. The results show that the Delta holds very large concentrations of waterbirds and afro-tropical birds as well as Palaearctic migrants (breeding in Europe, E-Russia, W-Asia). In the Debo-complex – the study area in the central part of the Delta consisting of Lac Debo, Walado Debo and Lac Korientzé - at least twenty-seven species are present in internationally (very) important numbers. In comparison with other sahelian floodplains, the Inner Niger Delta is especially important for species like Purple heron *Ardea purpurea*, Glossy ibis *Plegadis falcinellus*, Spur-winged goose *Plectropterus gambensis*, Kittlitz's plover *Charadrius pecuarius*, Spotted redshank *Tringa erythropus* and Caspian tern *Sterna caspia*.

Large afro-tropical wading birds are only present in (very) low numbers, which is partly the result of the severe drought in the years 1970 and 1980 but predominantly as a result of human pressure such as hunting and disturbance or destruction of breeding sites. However, the Delta is important to a number of vulnerable species like African pygmy goose *Nettapus auritus*, Black-crowned crane *Balearica pavonina* and the Great snipe *Gallinago media*. The Delta hosts small breeding colonies of the Whiskered tern *Chlidonias hybridus*, the first and only ones recorded in West-Africa.

The presence and distribution of in wetlands is driven by available food resources and the possibilities to exploit them. In the Debo complex, where huge concentrations of

waterbirds were present during the receding flood, molluscs and fish aprovide crucial food resources. The possibilities for food exploitation are dictated by water levels; data which were gathered in Debo during the last decade, and more intensively during the project period 1998-2002, show how waterbirds respond to varying water levels. Dropping water levels lead to concentration of fish stock and exploitable molluscs. In particular below a water level of 200 cm (water level gauge at Akka, Lac Debo) the Debo-complex attracts large concentrations of waterbirds amongst which are ibises and several waders, feeding on molluscs present on emerging mudflats and low-lying pastures. Though seemingly present in large quantities time is short and food is limited, as is shown in a first reconnaissance of the possible carrying capacity. The Debo-complex plays a crucial role as fuelling station during the receding flood when afrotropical birds concentrate on the region's remaining wet places and palearctic birds prepare for migration to the breeding grounds in the north. However, birds are bound within narrow margins.

Monitoring of waterbirds in the Debo-complex should focus on the periods with a water level below 200 (at Akka), notably the period January-march, and on June when lowest water levels are reached. Furthermore, monitoring should pay attention to the northern lakes and other vital places in the Niger River Basin, such as the Delta mort (Niono). Monitoring these key areas gives the opportunity to detect interrelations and use birds as bio-indicators for the general state of the ecosystem as a whole.
The Delta is of paramount importance for colonial breeding waterbirds in West-Africa, especially the Long-tailed cormorant and several heron species. Of the 23 existing colonies in the Delta in the 1950s, only 7 remained in 1984-1985. This number dwindled to only two stable colonies in 1998-2002. These two - situated in the flood forests of Akkagoun and Dentaka - represent by far the largest known breeding colonies of herons and cormorants in West-Africa. For some species they constitute the stronghold in the region. Even these two colonies are under constant threat of human pressure and disturbance. Thanks to the effort of local populations - stimulated by the IUCN-Mali - these sites are guarded and disturbance is limited.

Starting forest regeneration

In the wide range of wetland habitats in the Inner Niger Delta, the flooded forests occupy a special position. Originally, most of the Delta may have been covered in forests of various types, each adapted to its own favourite flooding regime. Today, only very few flooded forests with Acacia kirkii remain, in the lower parts of the area. *Acacia kirkii* often forms virtually pure stands, with very few other species mixing in. During the flood, the half-inundated canopy forms an impenetrable thorny tangle, offering a safe haven for colonial waterbirds, which may breed in impressive mixed colonies of many tens of thousands, representing up to 16 species. Colonies of this size and importance are not known anywhere else in West-Africa.

During the drought periods in the seventies and eighties of the 20th century, many forests were cleared, in an often failing attempt to grow rice. There is a general desire among local people to have their flooded forests restored. In most cases, however, people fail to succeed in letting the forests regenerate, owing partly to a lack of co-ordination and co-operation between the various villages concerned. Only little outside support is needed to improve this situation. Two remaining, but strongly degraded flood forests - Pora and Koumbé Niasso - were selected to start working on regeneration, a process principally led by the villages themselves and supported by Wetlands International. These forests were selected because of the readiness of the local populations to work on regeneration, a promising perspective and - from an ecological point of view - their strategic position in the southern Delta as equivalent of the still existing breeding colonies in the central Delta, Akkagoun and Dentaka. Ecologically, the chances for success are as good as certain, since both locations are already used by waterbirds as a roosting place and small-scale nesting occurred in the project-period.
The final realisation of stable flood forests at Pora and Koumbé Niasso will, however, be a long-winded process, for which a strong base within the local community is essential. As the fruitful story of the IUCN-project in the case of Akkagoun and Dentaka shows, this approach can only be successful in the long run and with continuous attention and support from outside these communities. In such a situation, a relatively small input can generate very useful and important results.

Exploitation of waterbirds

Waterbirds in the Delta have been exploited since time immemorial and for the local populations they constitute a source of protein (food security) and also provide an alternative economic resource when sold on the market. The trading system for waterbirds is complex, involving a lot of actors, and this makes it difficult to make a precise estimate of the totals of birds concerned. Especially during low water levels, the significance of waterbird exploitation seems higher than during the wet years, partly because the birds act as alternative food source and partly because they are more easily caught when they congregate in the remaining water stands. People have found all kinds of ways to trap waterbirds, either with fishing nets which are set

slightly above the water, by shooting birds or by trapping them with fish hooks which are set in long lines above the water. The exploitation of waterbirds concerns very numerous species, like Ruff *Philomachus pugnax* and Garganey *Anas querquedula* but also vulnerable species like Black crowned crane and various other fauna (reptiles, Manatee, etc).

A first reconnaissance made during the project showed that tens of thousands of waterbirds are exploited during the period when the water level is dropping, when the birds get concentrated in the last remaining floodplains. A comparison between the years shows that more birds were captured in years with a low flood, presumably because the birds were more concentrated and thus easier to catch. The study delivered useful information, which can be used to set up a monitoring system for the Delta as a whole for the years to come.

Training and awareness

The involvement and participation of the local population in the improvement of the wise use of natural resources in the Delta is essential for a successful approach. This means that knowledge and information on wetlands and management has to be shared between stakeholders and the ideas and wishes of local populations have to be taken seriously. From the start of the project, Wetlands International therefore paid a lot of attention to training and awareness. The program focused on local people, schools and the WI-staff.

Recommendations

With the execution of the project proposed in this report, serious contribution has been made to the understanding of the ecosystem of the Delta, the constraints met by the local communities living in the Delta and the bottlenecks and opportunities for the sustainable use of the natural resources. It is hoped that this will provide a solid base to generate concrete actions in the Delta for sustainable management in the near future. In general, a lot of effort and energy has been put into the development and support of the rural communities in Mali. Given the harsh conditions of living in the Sahel and coping with a growing population, such a support seems to be constantly needed. The sustainable use of natural resources is one of the few options to guarantee conservation of biodiversity in the long term and to avoid complete depletion of available resources below a level of non-recovery. The Inner Niger Delta, with an enormous potential for fish production and grazing, seems an outstanding example of where such an approach might bear fruit.

This reports ends with some concrete recommendations for the near future; these are:

- Proceed with the current project initiatives, since these form the start of a process which will bear results in the long term but will need time to gain the trust of and form a social basis within the local communities;
- On all levels, start with a powerful co-operation of the few NGOs active in the Delta and which are involved in the issues of biodiversity and the management of natural resources. This concerted action can be developed through clear agreements concerning focal points for each NGO, either geographically, thematically or both. It is strongly recommended that this co-operation be strengthened - which has already proved very useful during this project - on a local as well as an institutional level;
- Make haste with the regeneration of the flood forest in the Delta, since only two stable forests remain and these hold the last large colonies of Long-tailed cormorants and a number of herons in West-Africa. A new long period of severe drought might put these under heavy pressure. Besides the promising initiatives started in Pora and Koumbé Niasso, it is strongly recommended that these kinds of activities be extended to other potential locations, without forgetting the strong support required for the already existing forests of Akkagoun and Dentaka.
- It is strongly recommended that the implementation of a few guarded reserves for breeding afro tropical water birds be considered, in particular the existing forests and parts of the breeding areas of the Black-crowned crane. Results in Parc National du Djoudj in the Senegal Delta show how safeguarding breeding colonies can lead to a flourishing population of otherwise vulnerable species.
- It should be seriously investigated whether eco-tourism - on a small scale and aiming at tourists who already come to Mopti and travel to and from Tombouctou - can serve as an alternative source of income in relation to safeguarding biodiversity.
- In terms of research, it is recommended to extend the knowledge of the Niger River Basin as a whole, especially with regard to the socio-economical and ecological impact of the existing barrages in the river and the availability of natural resources in the river system. Recently, the first steps were taken to gather information on these issues within the framework of the programme of Partners for Water and the Niger Basin Initiative.
- Within available means and resources, the current project focussed mainly on the Debo-complex, especially concerning the ecological monitoring. It is recommended that more information be gathered on the role and status of the peripheral lakes. Moreover, to get insight in the values and potentials of the Delta as a whole it is strongly recommended that a habitat map of the Delta be developed, based on remote sensing data.

APPENDICE I LISTE DE RETROUVAILLES DES BAGUÊS

Sources: ce rapport et Altenburg *et al.* 1986

DATE ET DONNÉES DE BAGUAGE

Espèce	numéro de bague	date	age	location	pays
Anas querquedula	London EC74458	30-juil-67	?	Abberton, Colchester, Essex	Angleterre
Anas querquedula	London ER70173	02-août-93	Juv.	Icklesham, Sussex	Angleterre
Anas querquedula	Radolfzell VG1264	16-août-82	1st year	Ismaninger Speichersee	Allemagne
Ardea Cinerea	Latvia Riga E...7896	23-mai-91	nestling	Lubanas Lake, Madona	Latvia
Ardea purpurea	Arnhem 7038319	25-juin-81	Juv.	Noorden, Zuid-Holland	Pays Bas
Ardea purpurea	Arnhem 8019935	18-juin-67	Juv.	Noorden, Zuid-Holland	Pays Bas
Ardea purpurea	Paris FRP-DA.78829	02-juin-74	juv.	Breuil-Magne, Cahrent-Maritime	France
Ciconia ciconia	Arnhem 3099	20-juin-97	Juv.	Gorssel, Gelderland	Pays Bas
Ciconia ciconia	Arnhem 3676	15-août-97	Juv.	Groot Ammers, Polder Liesveld	Pays Bas
Ciconia ciconia	Arnhem 3996	06-juin-98	Juv.	Voorst, Gelderland	Pays Bas
Ciconia ciconia	Icona Madrid 05441	31-mai-88	nestling	Tardiente, Huesca	Espagne
Ciconia ciconia	Icona Madrid 9004061	01-juin-89	nestling	P. Nat. Marismas del Odiel, Huelva	Espagne
Ciconia ciconia	Icona Madrid G 19183	28-mai-90	nestling	Caceres	Espagne
Ciconia ciconia	Icona Madrid G 9851	19-juin-86	nestling	Alcala de Los Gazules, Cadiz	Espagne
Ciconia ciconia	Paris FRP-DA...5036	06-juin-99	juv.	Saint-Jean-D´Angle, Char.-Maritime	France
Ciconia ciconia	Radolfzell 06353	10-juin-97	Juv.	Sudbaden (Freiburg)	Allemagne
Ciconia ciconia	Radolfzell N 06493	11-juin-97	Juv.	Gundelfingen, Sudbaden	Allemagne
Ciconia ciconia	Sempach .4899	12-juin-95	nestling	Möhlin, Aargau	Suisse
Ciconia ciconia	Sempach 5809	05-juin-98	Juv.	Muri AG	Suisse
Circus aeruginosus	Gdansk EA02560	21-juin-87	Juv.	Gotowka, Ruda Huta	Pologne
Circus aeruginosus	Helsinki H40919	04-juil-76	Juv.	Nummi-pusula, Uusimaa	Finlande
Egretta alba	Moskwa C570517	06-mai-89	nestling	Akimovskiy, Zaporozh'ye O.	Ukraine
Himantopus himantopus	Icona Madrid 4037832	12-juil-95	nestling	Salobar de Campos, Mallorca	Espagne
Larus ridibundus	Arnhem 3402271	19-mai-86	Juv.	Neeltje Jans, Zeeland	Pays Bas
Nycticorax nycticorax	Paris FRP-DA.81785	19-juin-73	juv.	Marais des echets, Tramoyes, Ain	France
Pandion haliaetus	Helsinki M37264	25-juil-97	nestling	Rovaniemi MLK, Lappi	Finlande
Pandion haliaetus	Stockholm 9209824	04-juil-83	Juv.	Smaland, Asnen	Suède
Pandion haliaetus	Stockholm 9216015	03-juil-76	Juv.	Sodermanland, Malaren, Torshalla	Suède
Pandion haliaetus	Stockholm 9225972	04-juil-81	Juv.	Smaland, Harevekskholmen	Suède
Philomachus pugnax	Arnhem 1393051	17-avr-99	Juv.	Molkwerum, Fryslân	Pays Bas
Philomachus pugnax	Arnhem K.991295	26-sep-98	Ad.	Matsloot, Drenthe	Pays Bas
Philomachus pugnax	Bologna H0018030	05-avr-97	Ad.	Villa Literno	Italie
Philomachus pugnax	Bologna H0129196	21-mar-98	Ad.	Rimini	Italie
Philomachus pugnax	Bologna H0129236	21-mar-98	Ad.	Rimini	Italie
Philomachus pugnax	Helgoland 6343768	05-avr-92	Juv.	Central Sivash Krym	Ukraine
Philomachus pugnax	Stockholm 5112277	18-juil-81	Juv.	Ottenby, Oland	Suède
Plegadis falcinellus	Moskwa D816042	22-mai-77	Juv.	Odessa W, Belyaevsk Region	Ukraine
Sterna caspia	Helsinki C229248	10-juin-71	Juv.	Brando-Ahvenanmaa	Finlande
Sterna caspia	Helsinki C230088	30-juin-73	Juv.	Valsorarna, Bjorkoby	Finlande
Sterna caspia	Helsinki CT22219	01-juil-78	Juv.	Valsorarna, Mustasaari, Korsholm	Finlande
Sterna caspia	Helsinki CT23117	09-juin-96	Juv.	Porvoo MLK, Uusimaa	Finlande
Sterna caspia	Helsinki CT23823	24-juin-79	Juv.	Valsorarna, Mustasaari, Korsholm	Finlande
Sterna caspia	Helsinki CT25543	05-juil-77	Juv.	Ii, Oulun Laani	Finlande

D'OISEAUX D'EAU ÉTRANGÈRES

		DATE ET DONNÉES DE REPRISE			
long	lat	date	location	long	lat
51.49 N	00.50 E	Fév 1982	Lac Niangaye 1	5.50 N	03.05 W
50.54N	00.40E	14-fév-99	Niger river near Goundam	15.30N	04.00W
48.22 N	11,66 E	15-déc-94	Molodo	14.23 N	06.33 W
56,46 N	26,53 E	01-mar-00	Djenné, Mali	14,00 N	4,30 W
52.10 N	04.05 E	c. 1988	Niono Koroni	15.10 N	04.10 W
52.10 N	04.05 E	Jan. 1980	Lac Niangaye	15.50 N	03.05 W
45.59 N	00.57 W	15-juin-00	Lac Debo, Mopti	15.18 N	04.09 W
52.11N	06.12E	31-mar-00	Tenenkou district (Manga Souabé)	14.30 N	04.55 W
51.56N	04.51E	15-fév-99	Innerdelta of the Nigerriver, Mali	15.20N	04.00W
52.10N	06.08E	1998	Djenné	14.00 N	04.30 W
41,59 N	00,33 W	31-déc-99	Tenenkou, Mali	14,28 N	4,55 W
37.15N	06.56W	25-sep-00	Djenné	14.00 N	04.30 W
39.28N	06.22W	Oct. 1995	10 km SW of Lac Debo	15.10 N	04.20 W
36.28N	05.44W	25-sep-00	Djenné	14.00 N	04.30 W
45.49 N	00.56 W	15-fév-00	Djenne	13.54 N	04.33 W
48.06 N	07.85 E	08-mar-00	Tenenkou district (Niasso)	14.30 N	04.55 W
48.03N	07.52E	15-fév-99	Banfoula, Mali	15.30N	04.00W
47,33N	7,5 E	13-mar-00	Tenenkou	14,28	N 4,55W
47.16N	08.20E	25-août-00	Plaine de Séri, 75 km NW of Mopti	15.10N	04.40W
51.11N	23.33E	14-fév-99	Innerdelta of the Nigerriver, Mali	15.30N	04.00W
60.23N	24.3E	04-août-99	Innerdelta of the Nigerriver, Mali	15.20N	04.00W
46,43 N	35,17 E	27-fév-01	Molodo, innerdelta of Niger	14.14 N	06.02 W
39.26N	03.01E	15-fév-99	Ca. Dako Mali	15.35N	04.05W
51.38N	03.42E	16-fév-99	Innerdelta of the Nigerriver, Mali	15.20N	04.00W
45.52 N	04.58 E	1973	Djenne	13.54 N	04.33 W
		22-fév-98	Touara Macina	15.10 N	04.10 W
56.50 N	14.46 E	1983	Lac Niangaye	15.50 N	03.05 W
59.28 N	16.21 E	Fév 1979	Lac Korientze	15.18 N	03.48 W
56.55 N	13.37 E	Jan. 1982	Youvarou	15.22 N	04.16 W
52.53N	05.35E	02-avr-00	Djenné (Nawal Danédji)	14.00 N	04.30 W
53.12N	06.28E	15-fév-99	Innerdelta of the Nigerriver, Mali	15.20N	04.00W
40.58N	13.59E	15-fév-99	Niger (Delta interno del) Mopti Mali	15.30N	04.00W
43.58N	12.42E	15-fév-99	Niger (Delta interno del) Mopti Mali	15.30N	04.00W
43.58N	12.42E	15-fév-99	Niger (Delta interno del) Mopti Mali	15.30N	04.00W
46.00N	34.15E	15-fév-99	Innerdelta of the Nigerriver, Mali	15.30N	04.00W
56.12N	16.24E	c. 1995	Djenné district (Souan)	14.00 N	04.30 W
46.16 N	30.17 E	Fév 1982	Lac Korientze	15.18 N	03.48 W
60.40 N	20.56 E	Août 1980	Ring discovered in Belladaga	15.22 N	03.05 W
63.25 N	21.05 E	15-mar-85	3 km N of Youvarou	15.24 N	04.16 W
63.26 N	21.07 E	18-mar-85	Youvarou	15.22 N	04.16 W
60.10N	25.50E	15-déc-98	Korientzé	15.30 N	03.45 W
63.26 N	21.05 E	Août 1983	Ring discovered in Belladaga	15.22 N	03.05 W
65.22 N	24.50 E	Août 1983	Lac Aougoundou	15.42 N	03.18 W

DATE ET DONNÉES DE BAGUAGE

Espèce	numéro de bague	date	age	location	pays
Sterna caspia	Helsinki CT25698	28-juin-80	Juv.	Brando-Ahvenanmaa	Finlande
Sterna caspia	Helsinki CT30322	25-juin-84	Juv.	Tammisaari, Uusimaa	Finlande
Sterna caspia	Helsinki CT31230	06-juil-84	Juv.	Kokkola, Karleby, Vaasan Laani	Finlande
Sterna caspia	Helsinki CT36056	08-juil-99	Juv.	Tammisaari, Uusimaa	Finlande
Sterna caspia	Helsinki CT36107	18-juin-80	Juv.	Helsinki, Uudenmaan Laani	Finlande
Sterna caspia	Helsinki CT39897	10-juil-80	Juv.	Ii, Oulun Laani	Finlande
Sterna caspia	Helsinki CT46804	08-juil-82	Juv.	Kokkola, Karleby, Vaasan Laani	Finlande
Sterna caspia	Helsinki CT46837	05-juil-83	nestling	Kokkola, Vaasa	Finlande
Sterna caspia	Helsinki CT68178	25-juin-87	Juv.	Uusikaupunki, Turku-pori	Finlande
Sterna caspia	Helsinki CT70013	01-juil-98	Juv.	Merikarvia, Turku	Finlande
Sterna caspia	Helsinki CT79241	25-juin-90	nestling	Tammisaari, Uusimaa	Finlande
Sterna caspia	Helsinki HT005005	14-juil-73	Juv.	Aspskar, Uudenmaan Laani	Finlande
Sterna caspia	Helsinki ST25355	14-juil-74	Juv.	Dragsfjard, Turun ja Porin Laani	Finlande
Sterna caspia	Moskwa E950572	05-juin-79	Juv.	Rasdolynensky Region, Lebayaziy	Island Ukraine
Sterna caspia	Stockholm 7057445	08-juin-74	Juv.	Smaland, Vastrum, Algsbadarna	Suède
Sterna caspia	Stockholm 7055758	17-juin-74	Juv.	Blekinge Danaflot	Suède
Sterna caspia	Stockholm 7061946	27-juin-78	Juv.	Sodermanland, Stora Skaret	Suède
Sterna caspia	Stockholm 7063327	22-juin-82	Juv.	Smaland, Tryserum, Orskar	Suède
Sterna caspia	Stockholm 7080307	18-juin-83	Juv.	Sodermanland, Flatskar	Suède
Sterna caspia	Stockholm 7123727	16-juin-93	Juv.	Graso, Klyndrorna	Suède
Sterna caspia	Stockholm 7144722	24-juin-99	nestling	Smaland, Oskarharshamn, Furo	Suède
Sterna caspia	Stockholm 7150404	13-juin-98	Juv.	Sodermanland	Suède
Sterna caspia	Stockholm 7151312	08-juin-99	Juv.	Hallnas, Stenarna	Suède
Tringa glareola	Gdansk JA36467	13-août-86	Juv.	Rez. Stonsk	Pologne
Tringa glareola	Helsinki PT58123	30-juil-97	Juv.	Tulliniemi, Hanko, Uusimaa	Finlande
Tringa glareola	Stockholm 4145454	07-août-78	Juv.	Falsterbo, Flommen	Suède
Tringa nebularia	Helgoland 6305564	18-juil-84	Adult	Riesenfelder Munster	Allemagne
Tringa nebularia	Sempach F25129	27-août-84	?	Bolle di Magadino, Ticino	Suisse

DATE ET DONNÉES DE REPRISE					
long	**lat**	**date**	**location**	**long**	**lat** Sterna
60.39 N	20.55 E	?	Belladaga	15.22 N	03.05 W
59.51N	23.39E	15-fév-99	Innerdelta of the Nigerriver, Mali	15.20N	04.00W
63.55 N	22.55 E	?	Lac Korientze	15.50 N	03.05 W
59.50N	23.36E	20-fév-00	Youvarou	15.25 N	04.15 W
60.07 N	25.05 E	1980	Ring discovered in Belladaga	15.22 N	03.05 W
65.22 N	24.50 E	Fév 1982	Lac Niangaye	15.50 N	03.05 W
63.55 N	22.55 E	Jan 1983	West of Walado	15.14 N	04.16 W
63.55 N	22.55 E	15-nov-98	Plaine de Séri	14.55 N	04.45 E
61.1N	21.12E	15-fév-99	Innerdelta of the Nigerriver, Mali	15.20N	04.00W
61.50N	21.22E	20-oct-99	Youvarou	15.25 N	04.15 W
59.50 N	23.36 E	27-fév-01	N´Debougou	14.22 N	05.59 W
60.15 N	26.25 E	27-mar-85	Mekore, Lac Fati	16.16 N	03.43
59.52 N	22.42 E	?	Ring discovered in Belladaga, 13-03-85	15.22 N	03.05 W
45.52 N	33.29 E	Jan 1980	Lac Aougoundou	15.42 N	03.18 W
57.41 N	16.48 E	Août. 1983	Lac Debo	15.20 N	04.05 W
56.04 N	15.43 E	Fév. 1982	Youvarou	15.22 N	04.16 W
57.41 N	17.11 E	Jan 1980	Lac Niangaye	15.50 N	03.05 W
57.41 N	16.53 E	Fév 1983	Youvarou	15.22 N	04.16 W
58.46 N	18.02 E	?	Lac Aougoundou	15.42 N	03.18 W
60.27N	18.35E	20-déc-99	Mopti district (Batamani)	14.40 N	04.15 W
57.17 N	16.38 E	1999	Lac Debo	15.20 N	04.10 W
58.37N	17.14E	01-fév-99	Innerdelta of the Nigerriver, Mali	15.30 N	04.00 W
60.38N	17.56E	13-jan-00	Djenné district (Souan)	14.00 N	04.30 W
52.34N	14.43E	14-fév-99	Innerdelta of the Nigerriver, Mali	15.30N	04.00W
59,49 N	22,54E	15-fév-99	Innerdelta Niger, Mali	15,2 N	4,0 W
55.24N	12.50E	c. 1995	Djenné district (Souan)	14.00 N	04.30 W
52.02 N	07.39 E	20-mar-85	Korioume	16.40 N	03.02 W
46.10 N	08.52 E	?	Ring discovered in Belladaga, 13-03-85	15.22 N	03.05 W

APPENDICE II LISTE DES ABRÉVIATIONS

AEME	Bureau Afrique, Europe et Moyen-Orient de Wetlands International (Pays-Bas)
AIDEP	Association Interdisciplinaire en Développement, Environnement et Population (Belgique)
AMCFE	Association Malienne pour la Conservation de la Faune et de l'Environnement
A&W	Altenburg & Wymenga conseillers écologiques (Pays-Bas)
BECIS	Bureau d'Etudes, de Conseils et d'Interventions au Sahel
CARE-MALI	CARE International au Mali
CRRA	Centre Régional de Recherche Agronomique
DIN	Delta Intérieur du Niger
DNAER	Direction Nationale de l'Aménagement et de l'Equipement Rural
DNCN	Direction Nationale de la Conservation de la Nature
DOEA	Dénombrements des Oiseaux d'Eau en Afrique
DRAER	Direction Régionale de l'Aménagement et de l'Equipement Rural
DRAMR	Direction Régionale de l'Appui au Monde Rural
DRCN	Direction Régionale de la Conservation de la Nature
DRE	Direction Régionale de l'Education (actuelle Académie d'Enseignement)
DRHE	Direction Régionale de l'Hydraulique et de l'Energie
DRRC	Direction Régionale de la Réglementation et du Contrôle
GAE-Walia	Groupe d'Appui Environnemental – Walia
GDRN5	Raéseau de Gestion Décentralisée des Ressources Naturelles en 5ème Région du Mali
IER	Institut d'Economie Rurale
IRD ex-ORSTOM	Institut français de Recherche pour le Développement
MEATEU	Ministère de l'Equipement, de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et de l'Urbanisme
NEF	Near East Foundation
NOPADA	Nouveau partenariat pour le Developpement de l' Afrique
OGES	Organisation pour la Gestion de l'Environnement au Sahel
ONCFS	Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (France)
ONG	Organisation Non Gouvernementale
OPM	Opération Pêche Mopti
ORM	Opération Riz Mopti
ORSTOM	Institut français de Recherche scientifique pour le développement en coopération
ORTM	Office de Radiodiffusion et Télévision du Mali
PCAO	Projet "Création des capacités en Afrique Occidentale pour l'installation d'un réseau de monitoring régional en vue d'une gestion des zones humides et des oiseaux d'eau"
PFIE	Programme de Formation-Information en Environnement
PGRN	Projet de Gestion des Ressources Naturelles
RIZA	Institut de gestion intégrale des eaux douces et de l'assainissement (Pays-Bas)
UICN	Union mondiale pour la nature
VRES	Projet de Valorisation des Ressources en Eau de Surface
WATC	Wetland Advisory and Training Centre (Pays-Bas)
WIS	Wetlands International – Sévaré (Mali)

Wetlands International
(Sévaré, Dakar, Wageningen), Mali

A&W ECOLOGISCH ONDERZOEK
Altenburg & Wymenga conseillers écologiques,
Veenwouden, Pays-Bas

ALTERRA Alterra, Green World Research Institute,
Wageningen, Pays-Bas

RIZA – Institut de l'Aménagement des Eaux Intérieurs
et de l'Epuration des Eaux Usées, Lelystad, Pays-Bas