

Importance des zones humides de la Mauritanie du Sud,
du Sénégal, de la Gambie et de la Guinée-Bissau pour
la Barge à queue noire (*Limosa l. limosa*)

Wibe Altenburg & Jan van der Kamp

Fondation Néerlandaise pour la Protection
Internationale des Oiseaux

RIN contributions to research on management
of natural resources 1985-1

publié par

Research Institute for Nature Management
P.O. Box 46
3956 ZR Leersum
The Netherlands

TABLE DES MATIERES

Resumé	4
Resumo	5
1 Introduction	6
1.1 'Sauvegardez les oiseaux migrants'	6
1.2 La taille de la population, les routes de migration et les zones d'hivernage de la Barge à queue noire: la situation actuelle (printemps 1985)	7
1.3 L'Expedition	10
1.4 Remerciements	11
2 Description de l'aire de recherche	12
2.1 Vue générale	12
2.2 Climat et précipitations	12
2.3 Climat et végétation	17
2.4 Description sommaire des aires étudiées	21
3 La riziculture	29
3.1 Introduction	29
3.2 Pratique et présence de rizières inondées	29
3.3 Typologie des rizières (inondées)	34
3.4 Les différents types de rizières présents dans l'aire de recherche	43
4 Recensements	47
4.1 Moyen de transport et matériel	47
4.2 Méthodes de recensement dans les zones successives	47
4.3 Résultats des recensements et estimations de nombres	49
4.4 La population hivernale dans l'aire de recherche	54
5 L'Importance des zones humides étudiées, en tant que zones de passage et d'hivernage pour la Barge à queue noire	59
5.1 Population hivernale des Barges de l'Europe occidentale et centrale	59
5.2 Les divers sous-zones en tant que zones de passage et d'hivernage de la Barge à queue noire	59
5.3 Menaces pour la Barge dans l'aire de recherche	67
6 D'autres zones d'hivernage: recommandations de recherches ultérieures	68
7 Utilisation des terrains et nourriture	73
7.1 Introduction	73
7.2 Utilisation des terrains	73
7.3 Nourriture	76
7.4 Rythme du jour	79
7.5 Consommation	81
8 Les Barges nuisent-elles à la riziculture?	82
9 Bibliographie	85
10 Samenvatting	88
11 Summary	103

RESUME

1. Dans le présent mémoire nous donnons les résultats d'une expédition qui eut lieu en automne/hiver 1983 en Mauritanie du Sud, au Sénégal, en Gambie et en Guinée-Bissau dans le but de tracer la carte ainsi que de donner une description des zones d'hivernage de la Barge à queue noire *Limosa l. limosa* tout en prêtant attention aux menaces et aux dégâts éventuels auxquels la riziculture est exposée. Dans toutes les zones humides de quelque importance on a effectué hors des recherches sur la Barge des recensements d'autres oiseaux pour avoir une impression de l'importance de ces zones. C'est dans un deuxième mémoire que sont rapportés les résultats de ces travaux-là (Altenburg & Van der Kamp 1985). Ces recherches font partie d'un plus grand projet du WWF/IUCN (projet 3096) et CIP0 (projet 9238) sur l'oiseau migrateur.
2. La population hivernale de la Barge dans la zone en question fut de 125.000-140.000 exemplaires (soit au moins 45% de la population des zones de reproduction en Europe occidentale et centrale). La plupart des oiseaux se présentèrent en Guinée-Bissau du Nord et centrale. Seulement 8% des Barges recensées se présentèrent hors des rizières dans les marais au long des fleuves Sénégal, Sine-Saloum et Casamance. En dehors de la zone visitée il y a des Barges hivernant en Guinée-Conakry et en Sierra Leone (30.000 approximativement) et au Maroc (15.000). Il se peut que quelques dix-milliers de Barges européennes hivernent dans le delta intérieur du Niger au Mali.
3. Ce qui menace la Barge en ce moment ce sont la disparition de biotope et la chasse dans le delta du Sénégal et, un peu moins, en Casamance. Les dégâts causés par les Barges à la riziculture sont petits. Les dégâts aux semis ne se produisent qu'au Sénégal du Nord, où l'on sème le riz directement au lieu de le repiquer. Les dégâts aux jeunes plantes peuvent se produire dans les champs endommagés par le sel et où l'on s'attend à une récolte défectueuse. Au Sénégal du Nord il y a des dégâts aussi dans les rizières mal-venues. Lorsque les plantes ont plus de 20 cm il n'y a pratiquement jamais de dégâts. Afin de minimaliser ces dégâts on ferait bien d'expérimenter des systèmes de repiquage au Sénégal du Nord. Bien que la diète des Barges consiste en riz pour plus de 70%, les dégâts à la récolte sont pratiquement nuls. Les graines consommées par elles sont ou bien tombées ou bien se trouvent dans les épis restés accrochés aux éteules. A notre estimation ce riz délaissé ne suffit pas seulement à nourrir les 125.000 à 140.000 Barges, mais aussi les dix milliers de Chevaliers combattants et Sarcelles d'été.

RESUMO

1. Neste relatório encontram-se os resultados de uma expedição que durante a temporada de outono de 1983 teve lugar em Mauritânia do sul, Senegal, Gambia e Guiné-Bissau. O objectivo desta, era levar em carta uma descrição das zonas de hibernação de **Limosa limosa**, levando em consideração as ameaças e o eventual dano no cultivo do arroz. Em todos os campos alagadiços de várias dimensões é feita junto à investigação de **limosa** uma contagem de aves a fim de avaliar a importância destas regiões. Esta informação encontra-se num segundo relatório de expedição (Altenburg & Van der Kamp 1985). A investigação faz parte do maior projecto de aves migratórias de WWF/IUCN (projecto 3096) e do ICPB (projecto 9238).
2. A população hiberna de **Limosa limosa** na zona importava de 125.000 a 140.000 exemplares, isto quer dizer calculadamente 45% da população inteira na Europa ocidental e central. A maioria destas aves, encontrava-se a norte e centro de Guiné Bissau. Somente 8% das **Limosas** se encontravam fora dos plantios de arroz, em pantanos ao longo dos rios Senegal, Sine-Saloum e Casamance. Fora da zona de investigação **Limosa limosa** (estimadamente 30.000) hiberna na Guiné-Conakry a Serra Leone em Marrocos (>15.000). Possivelmente dezenas de milhares dessa espécie europeia hibernam também no delta do rio Níger e Mali.
3. Momentaneamente, as ameaças para **Limosa** são a perda de biótopo e pressão de caca no delta de Senegal assim como e embora em minoria em Casamance. Os danos que estas provocam à cultura de arroz é mínimo. Danos às sementes só acontecem no norte de Senegal, onde o arroz é semeado em vez de plantado. Danos a plantas novas podem acontecer, mas em terrenos salgados dos quais as expectativas de colheita são poucas. Ao norte do Senegal os danos sucedem-se em terrenos mal cuidados. Com plantas maiores de 20 cm estes danos quase não acontecem. Embora a alimentação da **Limosa** durante a hibernação consista 70% de arroz o prejuízo na colheita é quase nulo. Os grãos de arroz consumidos encontram-se caídos nos campos e por vezes ainda nos talos quebrados encontrados pelo chão. Este mesmo arroz não só é bastante para alimentar 125.000 a 140.000 **Limosa limosa**, coma também para dez milhares de **Philomachus pugnax** e **Anas querquedula**.

1 INTRODUCTION

1.1 'Sauvegardez les oiseaux migrateurs'

C'est sous ce titre que le WWF a fait un premier appel de fonds en 1982. Le but visé par cet appel fut de donner un support direct, financier et matériel, à quelques zones en Europe et en Afrique qui sont de grande importance pour 'nos' oiseaux migrateurs (c'est à dire surtout Ouest-paléarctiques). En outre, l'action du WWF visa à organiser des projets de recherches sur le problème des oiseaux migrateurs dans ces zones. Le projet titré WWF/IUCN 3096 (et sous l'égide de CIP0, projet 9238), où il s'agit surtout de zones de passage et d'hivernage de deux espèces néerlandaises: la Barge à queue noire *Limosa l. limosa* et la Spatule blanche *Platalea leucorodia*, est l'un des résultats concrets de 'Sauvegardez les oiseaux migrateurs' (Vooous 1982).

Une grande partie des oiseaux migrateurs Ouest-paléarctiques utilisent une chaîne surtout de zones humides en Europe du Sud et en Afrique du Nord et - Ouest (des marais d'eau douce, des vasières etc.) comme zone de repos et de fourrage pendant une période plus ou moins longue de l'hiver. Or, ces mêmes zones humides sont exposées depuis longtemps déjà - et à peu près partout - aux dangers d'exploitation et d'endiguement. Sous ce rapport il faudra considérer les recherches faites sur la Barge et la Spatule comme des études d'exemple. Les deux espèces sont très dépendantes de marais d'eau douce et d'eau saumâtre aussi bien pendant la migration que dans les zones d'hivernage.

Surtout pendant la dernière décennie beaucoup de temps et d'argent a été investi dans la protection des zones de reproduction de la Barge et de la Spatule en Europe occidentale et centrale. On n'a pourtant guère pris de mesures encore pour les protéger également hors de ces zones, malgré mainte menace comme p.e. la chasse, la poursuite à cause de (prétendu?) endommagement agricole et la destruction de zones particulièrement aptes au passage et à l'hivernage. On ignore non seulement l'effet de ces menaces, mais on a de la peine aussi à en indiquer les dimensions de façon précise. En premier lieu, il faudra, en vue de la survie de ces espèces en Europe - vulnérables, elles, par leur dispersion restreinte et locale - recueillir davantage d'informations sur l'intérêt que présente cette chaîne de zones humides du long des routes de migration et dans les quartiers d'hiver. La connaissance des menaces auxquelles chacune de ces zones est exposée est de la même importance.

Le project 3096 devrait mener à la protection des populations Ouest-européennes entières des Barges et des Spatules: on devrait y faire des recommandations pour la protection des zones-clé et y donner des indications pour l'amélioration de la législation et pour le maintien de ces nouvelles lois. Le caractère d'étude d'exemple ressort très nettement du fait, que la protection d'un réseau de zones humides sera très profitable à beaucoup d'autres oiseaux: à savoir aux oiseaux migrateurs surtout Ouest-paléarctiques et aux oiseaux locaux.

Un premier pas a été fait avec l'étude sur la Spatule blanche réalisée pendant l'hiver '82/'83, qui fut concentrée au Sénégal du Nord et en Guinée-Bissau centrale et en Guinée-Bissau du Sud (Poorter & Zwarts 1984). En automne 1983 une première expédition 'Barge' a pris son départ, également dans le cadre du projet 3096; dans ce mémoire vous en trouverez les résultats. Le but de notre expédition fut d'abord de dresser la carte des zones d'hivernage de la Barge en Mauritanie du Sud, au Sénégal, en

Gambie et en Guinée-Bissau, ensuite de faire des recensements, et de décrire les quartiers d'hiver - les menaces potentielles incluses - ainsi que de faire des recherches alimento-écologiques, en raison de dégâts possibles apportés aux produits agricoles (le riz). Dans ce mémoire vous trouverez une élaboration de tous ces sujets et, en outre, des chapitres sur la riziculture dans l'aire de recherches, l'intérêt relatif que représentent les zones humides respectives et finalement des suggestions concernant des recherches ultérieures. En dehors des recherches proprement dites sur la Barge on a fait des recensements dans la plupart des zones humides étudiées pour avoir une impression de l'intérêt relatif que présentent ces diverses zones pour les oiseaux d'hiver, migrateurs et nicheurs resp. Vous trouverez l'information obtenue de ces recensements dans un deuxième rapport de l'expédition (Altenburg & Van der Kamp 1985).

1.2 La taille de la population, les routes de migration et les zones d'hivernage de la Barge à queue noire: la situation actuelle (printemps 1985)

On distingue nettement trois sous-espèces de la Barge (figure 1.1).

- a) La sous-espèce orientale: ***Limosa l. melanuroides***. Celle-ci se reproduit à divers endroits (très dispersés) en Sibérie orientale et en Mongolie, et hiverne en Asie du Sud-est jusque vers l'Australie (Cramp & Simmons 1983). A en croire un recensement très récent sur toute la côte australienne (Jessop & Lane 1983) cette population doit compter au moins 54.000 oiseaux, c'est à dire au moins 15.000 couples reproducteurs.
- b) La sous-espèce occidentale, ***Limosa l. islandica***. Celle-ci a sa zone de reproduction principale dans l'Islande. Il y a des cas de reproduction (très rares) dans Far-Oer, en Ecosse et en Norvège (Glutz et al. 1977). Prater (1975) estime à base de recensements hivernaux que la population est de 40.000-60.000, ce qui correspondrait à une estimation minimale de 10.000 couples nicheurs en Islande (d'après Gardarsson dans Piersma in prep.). Estimations moins récentes des années soixante font mention d'un nombre de couples n'atteignant même pas à 5.000 (Gardarsson 1975, Mulder 1972). Les zones de passage et d'hivernage se trouvent dans les zones intertidales des îles britanniques et des côtes atlantiques françaises, portugaises, espagnoles et peut-être marocaines (Prater 1975).
- c) La troisième sous-espèce - la plus grande: ***Limosa l. limosa***. Celle-ci se reproduit à partir de l'Angleterre du Sud dans l'ouest jusqu' à l'autre côté de l'Oural dans l'est. On ignore jusqu' où dans l'est exactement elle se reproduit, mais il paraît bien clair qu'il y a une large séparation géographique entre ***limosa*** et ***melanuroides*** (figure 1.1). L'estimation la plus récente de la population de ***limosa*** Ouest-européen et Central-européen (Van Dijk 1983, Glutz et al. 1977) est de 105.000-120.000 couples environ, dont ca. 85% aux Pays-Bas (tableau 1.1). Compte tenu d'un décroissement récent de l'effectif de couples reproducteurs aux Pays-Bas et en Allemagne de l'Ouest (Fabritius - dans Cramp & Simmons 1983 - mentionne 70.000 couples pour les Pays-Bas sans se baser à des recensement exacts d'ailleurs) il se pourrait bien que le total des couples nicheurs ne dépasse pas les 100.000. Dans l'étude ci-présentée on s'est tenu à la sous-limite de l'estimation dans tableau 1.1 (105.000). On ne connaît

pas bien les chiffres de la population Est-européenne (c'est à dire celle de la région européenne de l'U.R.S.S.) et Ouest-sibérienne, mais nous supposons qu'elle est beaucoup plus petite que la population Ouest-européenne.

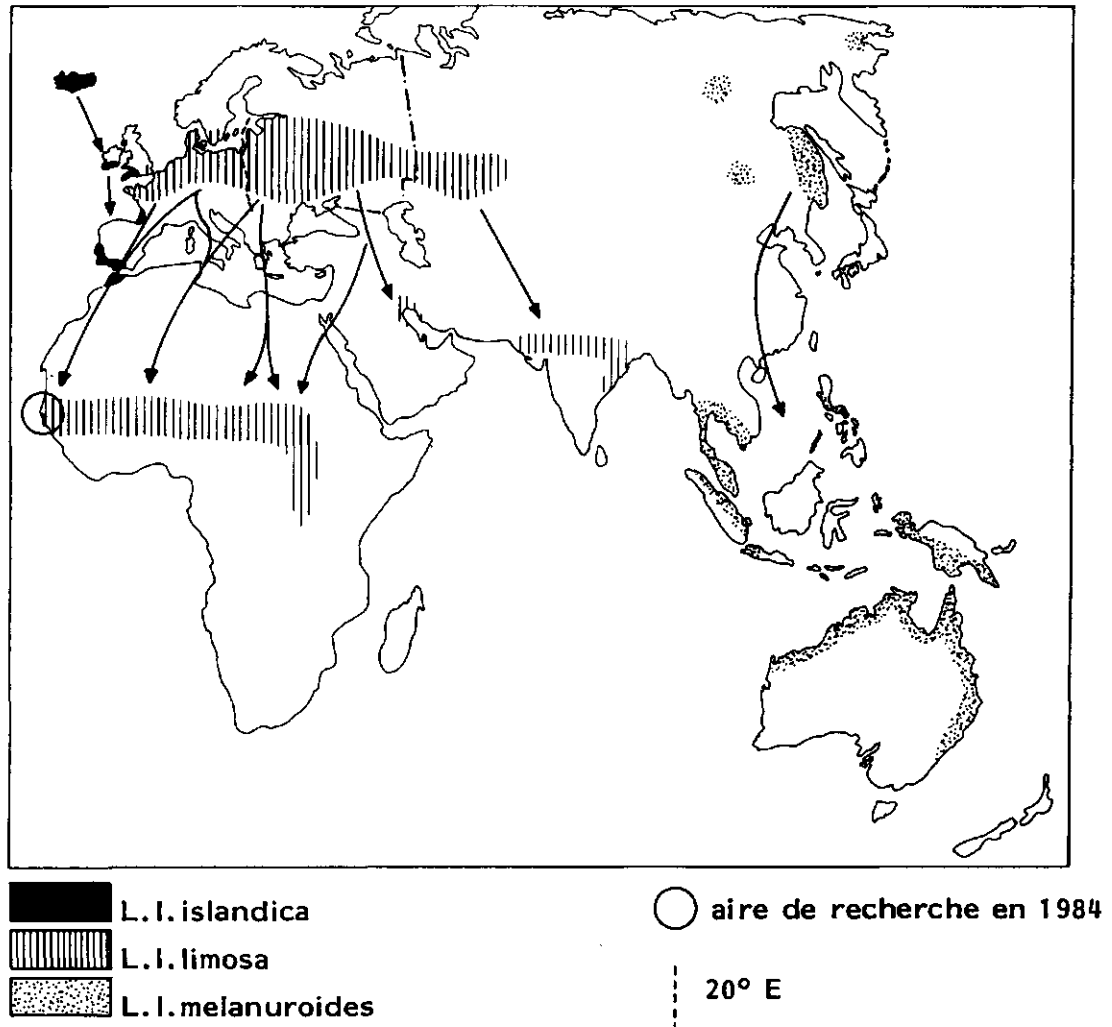


figure 1.1 Représentation globale des principales zones de reproduction et d'hivernage ainsi que de quelques routes possibles de migration (flèches) de la Barge à queue noire. Plus de détails dans le texte. D'après Cramp & Simmons 1983, Glutz et al. 1977 et Voous (1962).

Tableau 1.1: Nombre estimé de couples reproducteurs de la Barge à queue noire dans les pays européens suivant Cramp & Simmons (1983), van Dijk (1983), Glutz et al (1977) et Gromadzka et al. (1985).

à l'ouest de 20°E		à l'est de 20°E
Europe occidentale	Europe centrale	Europe orientale
Pays-Bas 90.000-105.000	Allemagne orientale 250-325	Estonie 1.500
Allemagne occidentale 7.000	Pologne ca 7.000	plus loin ?
Belgique 750-780	Tchécoslovaquie 100	à l'est
France 10-100	Autriche 40-50	
Angleterre 39-64	Hongrie 300-500	
Scandinavie 1.000		
Total 99.000-114.000	ca. 8.000	?

D'après les résultats des baguages nous pensons que les Barges de l'Europe occidentale et de l'Europe centrale choisissent pour leur migration automnale une direction plutôt sud-ouest, contrairement aux oiseaux ayant leur zone de reproduction dans l'Europe orientale qui semblent migrer vers le sud et le sud-est. La frontière entre ces deux directions de migration se situerait à 20°E (Glutz et al. 1977, cf. figure 1.1).

En général, les Barges Ouest-européennes (et parmi elles les Barges néerlandaises) prennent la route qui suit la côte atlantique ('East Atlantic Flyway') pour aller à (et revenir de) les zones d'hivernage (figure 1.1) qui fort probablement se situent pour une grande partie au sud du Sahara. Jusqu'ici on a toujours supposé que ces Barges hiverneraient surtout au Maroc et au Sénégal du Nord (cf. Blondel & Blondel 1964, Mulder 1972). On n'a pourtant compté que quelque 10.000 exemplaires, tout au plus, dans le delta et la vallée du Sénégal (p.e. Morel 1973, Tréca 1975). Le dessèchement progressif du delta sénégalais, résultat de l'irrigation et de la régularisation et du progrès de la culture de la canne à sucre au profit de la culture du riz en amont du fleuve, a fait que leur nombre est de 10.000 au maximum ces dernières années (Poorter et al. 1982, Tréca 1984). Une élaboration récente de données obtenues de baguages (Beintema & Drost, sous presse) montre le cas de beaucoup de reprises au Sénégal du Sud (Casamance) et en Guinée-Bissau. En décembre 1983 P. Dugan (comm. pers.) a vu 'des milliers' de Barges dans les rizières autour du delta de la Casamance. A cette même époque les membres de l'expédition 'Spatule' du projet 3096 du WWF/IUCN ont vu à quelques endroits en Guinée-Bissau centrale des effectifs considérables de Barges. Une extrapolation en gros vers toute la Guinée-Bissau a démontré que les nombres 'pourraient facilement s'élever à 100.000-200.000' (Poorter & Zwarts 1984). Au sud de la Guinée-Bissau le long de la Golfe de Guinée on n'a repris que peu d'oiseaux bagués en Guinée-Conakry (deux seulement) et en Sierra Leone (qu'un seul!), ce qui n'exclut pas pour autant la présence possible de grandes zones

d'hivernage de Barges européennes ici aussi. De même, on n'a repris que quatre oiseaux dans le delta intérieur du Niger au Mali, mais les recensements récents mentionnent des effectifs si grands (jusque plus de 100.000, Roux 1973) que sans doute une partie en tous cas de ces oiseaux doit être d'origine Ouest-européenne. Il est possible qu'un grand nombre de Barges de deux ans hiverne ici, qui passent leur premier été en Afrique (Beintema & Drost, sous presse).

Probablement la plupart des Barges de l'Europe centrale prennent une route à travers l'Europe centrale, la partie occidentale de la Méditerranée et l'Afrique du Nord. Il n'est pas sûr où se situent leurs zones d'hivernage. Peut-être un certain nombre ne va pas plus loin que la côte de l'Afrique du Nord, (l'Algérie, la Tunisie), peut-être aussi un certain nombre continue son chemin vers la côte atlantique, où il se mêle aux oiseaux Ouest-européens et peut-être un certain nombre hiverne même dans le delta intérieur du Niger.

Les Barges Est-européennes migrent vers le sud ou le sud-est probablement. On a repris des Barges estoniennes en hiver dans la partie orientale de la Méditerranée (à partir de l'Italie) et autour de la Mer Noire (Cramp & Simmons 1983). Cela peut signifier que des oiseaux hivernent dans le bassin méditerranéen oriental, vers le sud jusqu' en Afrique orientale et en Afrique centrale (la vallée du Nil, le lac Tchad resp.) et vers l'est jusqu' en Turquie (cf. Van den Berk et al. 1983). Pour cette population aussi le delta intérieur du Niger peut être de grande importance.

1.3 l'Expédition

Dans ce qui suit on brosse un tableau chronologique très sommaire de l'expédition:

- | | |
|-------------|--|
| 19-9/21-9 | voyage en auto Groningen-Marseille. |
| 22-9/27-9 | traversée en bateau Marseille-Dakar; en route observations d'oiseaux de mer, surtout dans l'Atlantique; étude de quelques livres sur le sujet en question. |
| 28-9/29-9 | Dakar; dédouanement, organisation des affaires; prise de contact avec l'ambassade néerlandaise et la direction des Parcs nationaux du Sénégal. |
| 30-9/13-10 | la vallée et le delta du Sénégal, camp de base dans le Parc National des Oiseaux du Djoudj; recensements dans toute la vallée jusqu' à Kaédi, reconnaissance en avion incl.; prise de contact avec P. Dugan (ornithologue), H. van Brand (expert en riziculture) et l'ORSTOM à Richard-Toll. |
| 14-10/15-10 | Dakar; prise de contact avec A. Dupuy (directeur des Parcs Nationaux), l'ORSTOM et l'OMVS (riziculture dans la vallée du Sénégal). |
| 16-10/24-10 | le delta du Sine-Saloum; camp de base dans le Parc National du delta du Sine-Saloum; recensements dans tout le delta, reconnaissance en avion incl. |
| 25-10/ 1-11 | la vallée et le delta de la vallée de la Casamance; camp de base dans le Parc National de la Basse Casamance; recensements dans une partie de la vallée et du delta, reconnaissance en avion incl.; prise de contact avec la SOMIVAC (riziculture dans la Casamance) et avec J. v.d. Klei (anthropologue). |

- 2-11/ 5-11 la vallée et le delta de la Gambie; recensements dans une partie du delta et visite d'orientation de la vallée; prise de contact avec un groupe d'ingénieurs néerlandais, travaillant dans la partie est de la vallée, avec M. van Krimpen (hydrologue dans les rizicultures), l'OMVG (projets de construire des barrages dans la Gambie) et avec The Gambian Ornithological Society.
- 6-11/ 8-11 Casamance; organisation des affaires logistiques en vue de la visite de la Guinée-Bissau.
- 9-11/30-11 la Guinée-Bissau centrale; camp de base dans le Centro de Protease à Bor près de Bissau; recensements dans une partie de l'aire, reconnaissance en avion incl., puis échantillonnages de la macrofaune et travaux alimento-écologiques; prise de contact avec le ministère de Recursos Naturais, avec Domingo Sa (agriculteur local), W. van Immerzeel (hydrologue), O. Nygren (ornithologue amateur) et quelques coopérants néerlandais afin de résoudre des problèmes logistiques et de recueillir des renseignements sur la riziculture.
- 1-12/ 9-12 la Guinée-Bissau du Sud, camp de base à domicile de S. van den Berg à Catio; recensements dans une partie de l'aire; prise de contact avec P. Torrekens (ornithologue amateur) et quelques chasseurs locaux.
- 10-12/15-12 la Guinée-Bissau centrale; camp de base à Bor; échantillonnages de la macrofaune et travaux alimento-écologiques, plus quelques recensements; adieux aux hommes de contact.
- 16-12/22-12 voyage en auto Bissau-Dakar; recensements rapides en Casamance; visite à A. Dupuy à Dakar.
- 23-12/27-12 voyage par le train Dakar-Bamako.
- 28-12/29-12 Bamako; dédouanement; prise de contact avec M. Sanogho (directeur des Eaux et Forêts) et B. Trêca (ornithologue français travaillant dans le delta intérieur du Niger).
- 30-12/31-12 voyage en auto Bamako-Mopti.
- 1-1 / 6-1 Mopti et env.; réparation de la voiture; reconnaissances des possibilités logistiques et des problèmes concernant le delta intérieur du Niger.
- 7-1/18-1 voyage en auto Mopti-Oran.
- 19-1/21-1 Oran et env.; dans l'attente de la traversée en bateau visite aux marais d'El Mackta et recensements en ce lieu.
- 22-1/23-1 traversée Oran-Marseille.
- 24-1/25-1 voyage en auto Marseille-Groningen.

1.4 Remerciements

Beaucoup de personnes ont participé, chacun à sa manière, à la réussite de notre expédition. Nous voulons témoigner notre gratitude:

- à Albert Beintema ayant effectué beaucoup de travail lors de la préparation et coördination du projet 'Barge';
- au Gouvernement et au peuple du Sénégal, de la Gambie et de la Guinée-Bissau pour leur accueil chaleureux;
- à la direction et aux collaborateurs des Parcs Nationaux en Sénégal, en particulier le directeur M.A.R. Dupuy et les gens des Parcs Nationaux des Oiseaux du Djoudj', 'du Delta du Saloum' et 'de Basse Casamance';
- aux collaborateurs du Ministerio dos Recursos Naturais en Guinée-Bissau, en particulier à Mme Ana Maria de Sá Almeida et à M. Leonildo Capucho;
- aux collaborateurs de l'Ambassade des Pays-Bas de Dakar;

- aux personnes qui, de différentes manières, nous ont aidés à préparer l'expédition en Hollande: Rijksinstituut voor Natuurbeheer, en particulier Henk Visser et M. Lubbers + équipe; Francis Roux, Menno Zijlstra sans oublier les membres de la première expédition en Guinée-Bissau WWF/IUCN/CIPO, en particulier Hans de Waard et Leo Zwarts;
- à ceux qui nous ont assisté en Afrique: Dakar et Sénégal du nord: M. Herman van Brand, M. Dembélé (OMVS), Pat Dugan, Jan de Graaf, M. Olivry (ORSTOM), M. Babin et M. Darroux (préparation et réalisation des survols); Saloum: M. et Mme. Wirth; Gambie: Mees et Janneke van Krimpen, Chris White (Gambian Ornithological Society), Dario Rodriguez et Peter Ames (OMVG-Michigan University Team), Joop et Martien; Casamance: Jos van der Klei, la famille Baccari et le pilote M. Marignolles; Guinée-Bissau: Steven et Sjouk v/d Berg, Wim van Immerzeel, Henk et Noor Eggens, Domingo Sa, Jan Stofkoper, Peter Torrekens, Jan et Lies van der Wal, Joop de Jong, Mali: M. Sanogho (Direction des Eaux et Forêts), Bernard Tréca (FAO), Mamadou Mogonta;
- à ceux qui nous ont aidés pour les déterminations, les précisions à apporter, la dactylographie, les dessins, le texte, etc.: M. de Bruin (LH-Wageningen), M. v/d Bund (RIN), Guy Jarry (CRBPO), Lab. voor Plantenoecologie à Haren, Theunis Piersma, Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leo Zwarts;
- et enfin à Janneke Sneller (français) et Gerrit Brand (portugais) pour les traductions.

2 DESCRIPTION DE L'AIRe DE RECHERCHE

2.1 Vue générale

Figure 2.1 montre l'aire de recherche, située sur la côte atlantique Ouest-africaine, entre 17°N et 11°N environ. A l'intérieur de cette aire on peut distinguer cinq zones humides de taille considérable, où les recensements et les autres observations ont été effectués successivement (figure 2.2).

- 1) la vallée et le delta du Sénégal et ses affluents plus quelques lacs en Mauritanie du Sud (delta entre St-Louis et Richard-Toll, vallée entre Richard-Toll et Kaédi avec la plaine inondée du Gorgol).
- 2) le delta du Sine-Saloum avec quelques lagunes littorales situées au nord.
- 3) la vallée et le delta de la Gambie.
- 4) la vallée et le delta de la Casamance.
- 5) la Guinée-Bissau, dont la côte est découpée par sept embouchures (comparables à la Gambie et à la Casamance) par lesquelles l'eau salée de la mer pénètre fort loin à l'intérieur du pays.

Les sous-zones mentionnées ci-dessus contiennent tous les zones humides de grandes importances dans l'aire de recherches prise dans son ensemble. Elles sont caractérisées par une combinaison, chaque fois différente, de plaines inondées, de marais hérissés de mangroves, de lagunes littorales, de zones boueuses, de marais d'eau salée et de cultures de riz.

2.2 Climat et précipitations

Le climat qui régne dans l'aire de recherche est étroitement lié à sa situation entre la masse marine de l'Atlantique d'une part et la masse

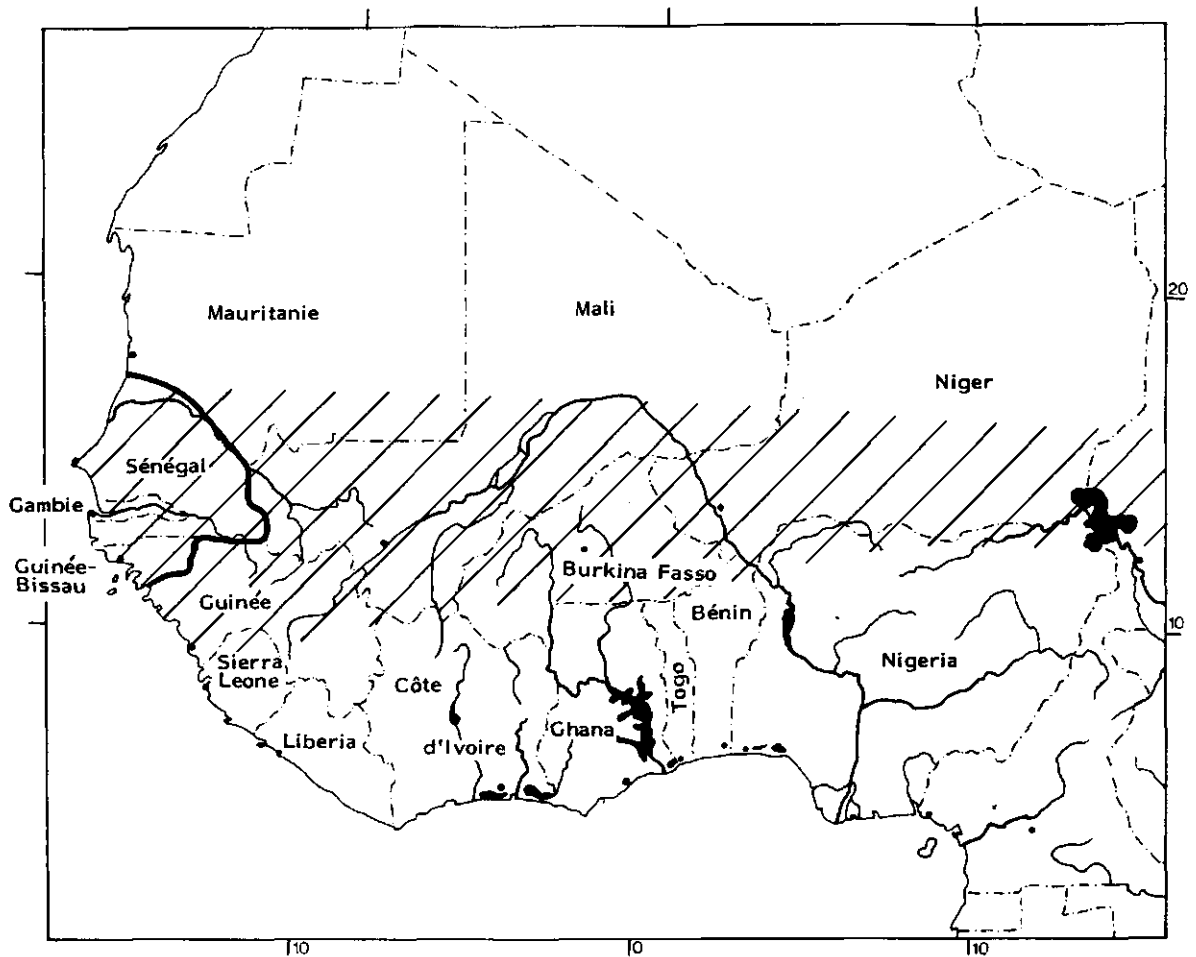


figure 2.1 Situation de l'aire de recherche dans la zone d'hivernage de la Barge, indiquée dans la figure 1.1 (partie hachurée).

terrestre du Sahel et du Sahara d'autre part. C'est pourquoi les conditions atmosphériques sont dans une large mesure formées par les courants alternants, l'un d'origine océanique, l'autre continentale, ayant chacun sa caractéristique d'humidité nettement distinguable. En novembre-avril des vents chauds, secs, continentaux venant du nord-est dominant: l'Alizé, suivi de vents chauds, humides, océaniques de mai jusqu' en octobre: la mousson (figure 2.3). Cette alternance, qui sépare en même temps la saison sèche de la saison des pluies, provient de la position de la terre par rapport au soleil. Dès que le soleil traverse le zénith l'Alizé se fait peu à peu mousson ou vice versa. Voilà la raison aussi pourquoi les facteurs climatologiques les plus importants comme la température, la durée solaire et le rayonnement du soleil etc. relèvent un schéma plus ou moins zonal (cf. Ojo 1977). Figure 2.4 en donne un exemple.

La répartition des précipitations révèle, elle aussi, un tel schéma (figure 2.5). La moyenne de moins de 400 mm. d'eau pluviale par an dans le nord du Sénégal s'élève peu à peu à plus de 2500 mm. dans le sud de la Guinée-Bissau. Les précipitations et leur schéma de répartition sont les facteurs les plus frappants du climat Ouest-africain. Aussi le a-t-on utilisés pour distinguer quelques 'zones climatologiques' dont

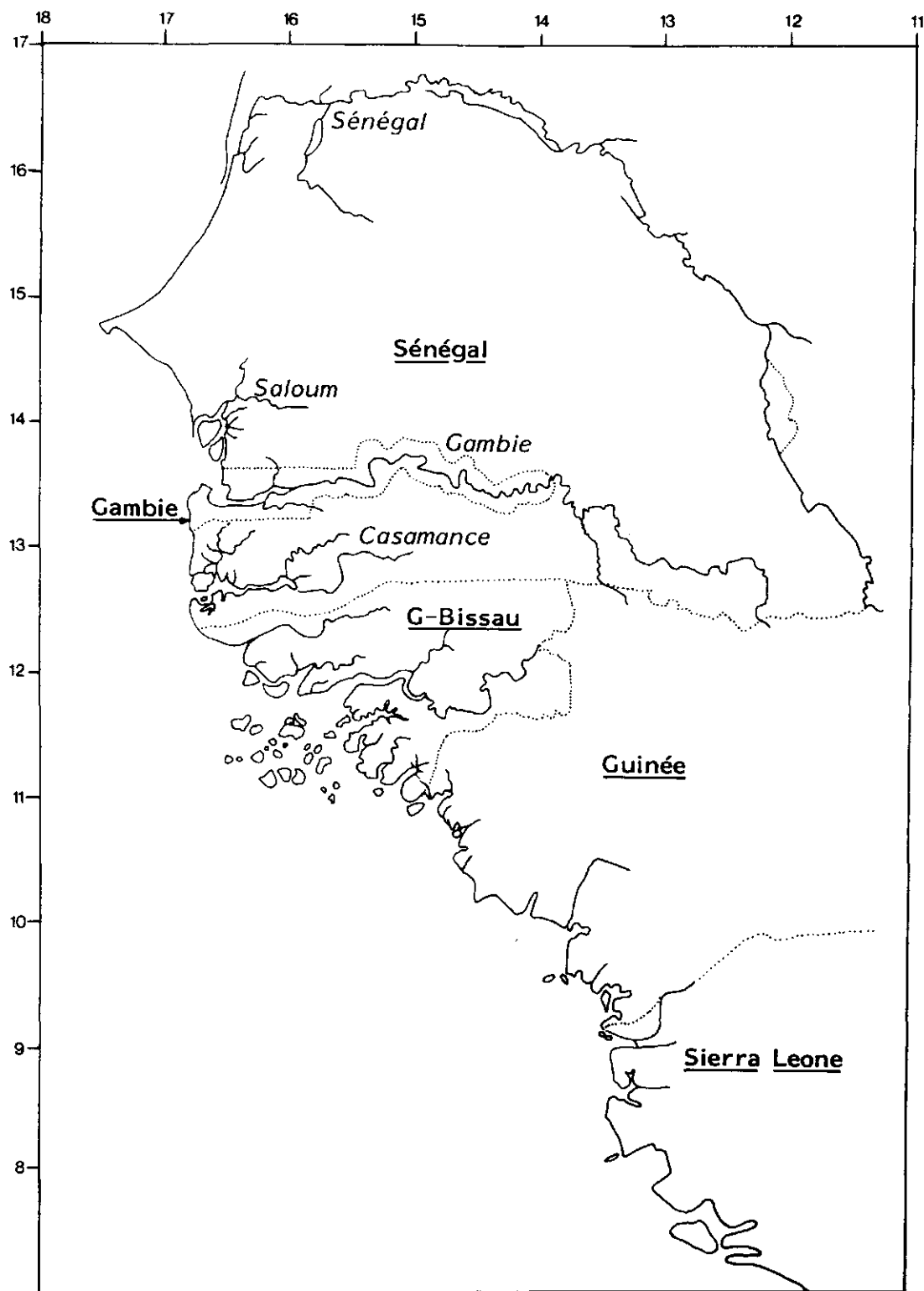


figure 2.2 Aperçu des sous-zones examinées
1) vallée et delta du fleuve Sénégal
2) delta du Sine-Saloum
3) vallée et delta du fleuve Gambie
4) vallée et delta du fleuve Casamance
5) la Guinée-Bissau.

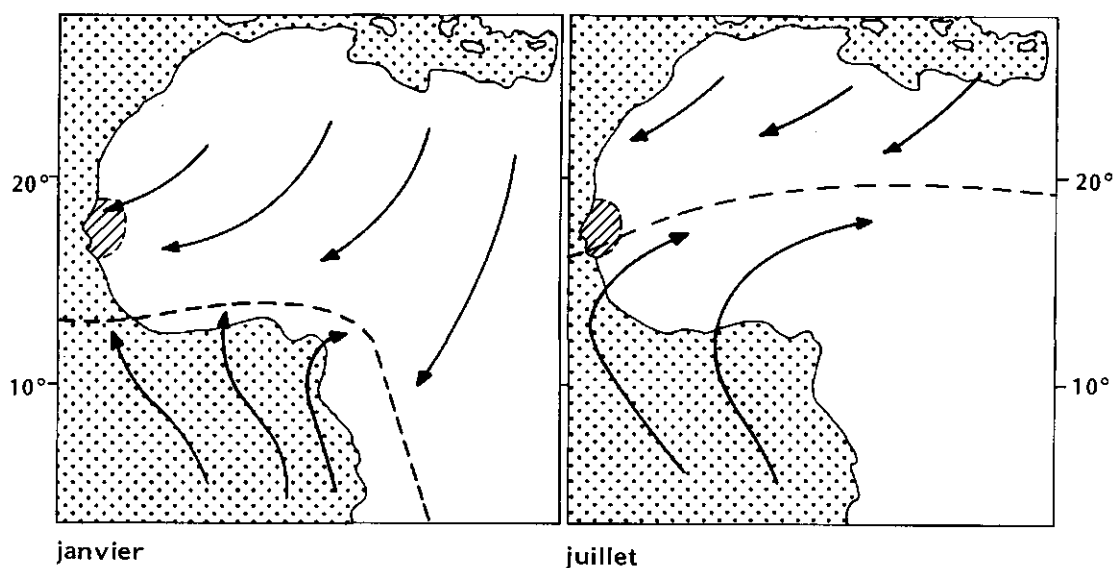


figure 2.3 Zone sous l'influence de l'Alizé du nord-est et de la mousson du sud-ouest et sa frontière (trait interrompue) respectivement au milieu de la saison sèche (janvier) et de la saison des pluies (juillet). D'après Ojo (1977). La partie hachurée indique l'aire de recherche.

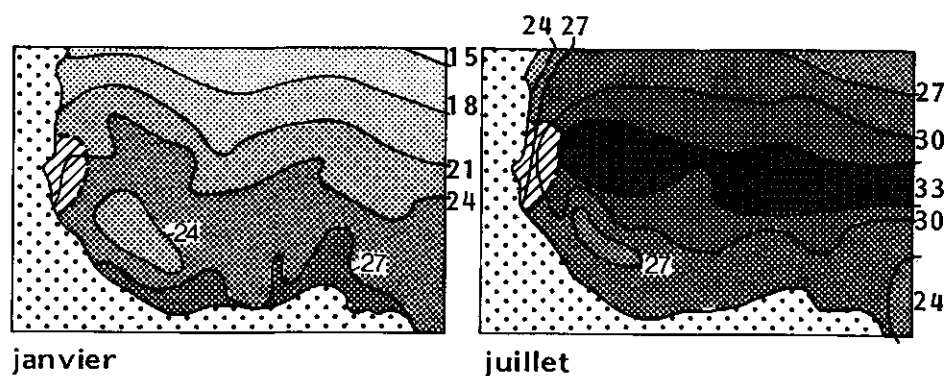


figure 2.4 Répartition des températures moyennes de jour en degrés Celsius en Afrique occidentale respectivement dans la saison sèche (janvier) et de la saison des pluies (juillet). D'après ILRI (1983). La partie hachurée indique l'aire de recherche.

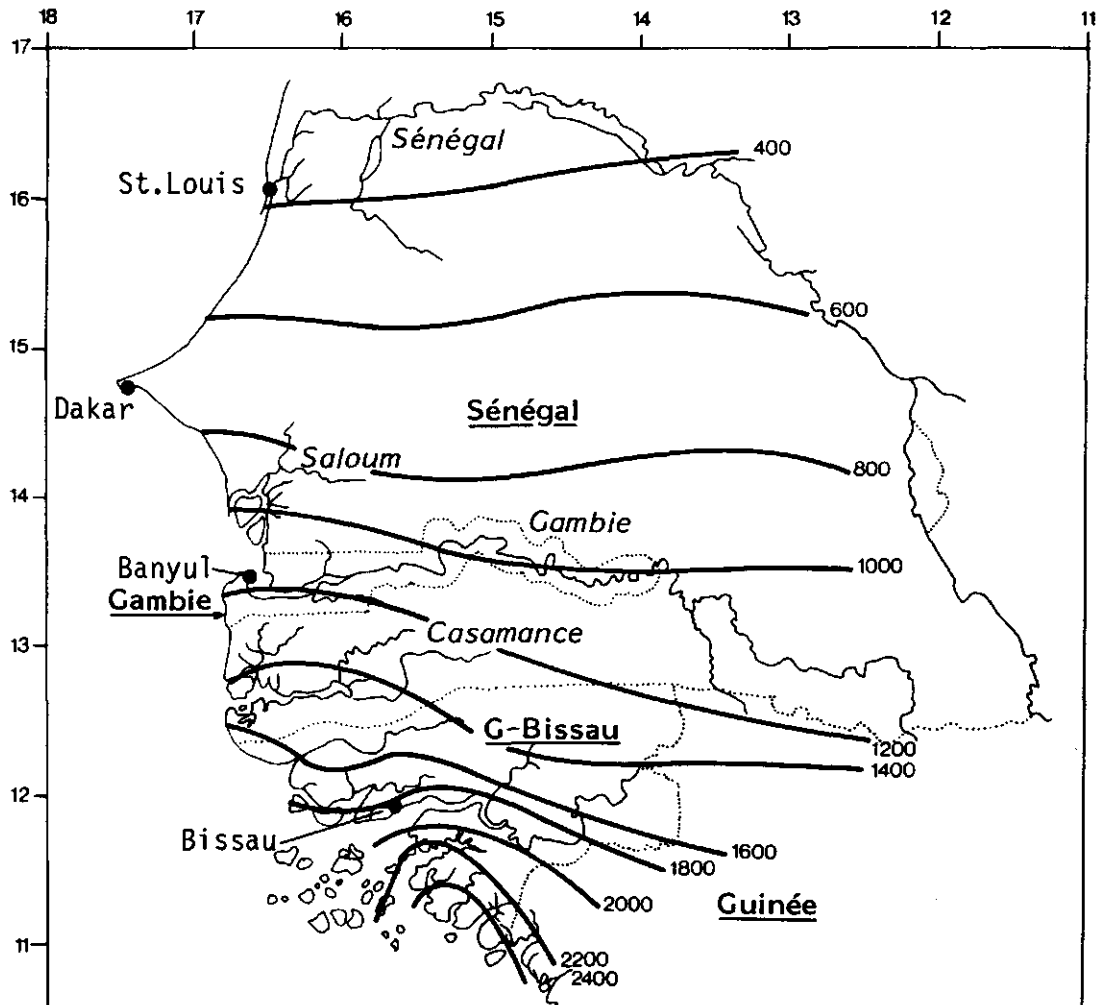


figure 2.5 Précipitations annuelles moyennes dans l'aire des recherches (en mm.). D'après van der Mark (1981) et Poelhekke (1979, Guinée-Bissau).

deux ont de l'importance pour l'aire étudiée (ILRI 1983):

- a) Le régime de précipitations monomodale: cette zone, s'étendant globalement du nord de l'isohyète de 1500 mm., se caractérise par un seul pic dans la courbe des précipitations. Celles-ci commencent au cours de mai, au plus tôt, augmentent ensuite peu à peu - en dimensions et en fréquence - et atteignent leur point maximal en août/septembre. Après ce pic elles diminuent rapidement vers zéro. La saison des pluies s'étend sur une période de trois mois au Sénégal à quatre à cinq mois en Casamance.
- b) Le régime de précipitations pseudo-bimodale: cette zone, s'étendant globalement au sud de l'isohyète de 1500 mm., se caractérise par une saison de pluies ininterrompues de mai jusqu'à la fin de novembre. Les pluies commencent au cours de mai (Poelhekke 1979), ne tardent pas

à augmenter en dimensions et en fréquence et atteignent un point maximal aux mois de juillet-septembre. La saison des pluies s'étend sur une période de sept mois environ.

Depuis quelques années déjà les pays sahéliens sont tourmentés par une quantité relativement infime de précipitations. Dès le début de ce siècle on a vu se présenter une baisse significative de pluies annuelles, surtout frappante à partir de 1950 (Hutchinson 1982) - fait qui vaut pour toute l'Afrique occidentale. Après l'année sèche précédente il y eut en '83 un nouveau record-en-sècheresse dans la majeure partie de cette zone. La quantité de pluies tombées à St. Louis à l'embouchure du Sénégal ne fut que de 70 mm. environ (comm. pers. H. van Brand), la moyenne de la période 1902-1982 étant de 356 mm. (Olivry 1982). Depuis le début des observations ici en 1854 on n'a jamais mesuré de valeurs si peu élevées. Donc, en amont du fleuve également il doit y avoir eu beaucoup moins de précipitations. Le débit maximal du Sénégal à Bakel, situé à la frontière malienne-sénégalaise à 250 km. environ de St. Louis, ne fut que de 1200 m³/sec (comm. pers. J.C. Olivry), la valeur la moins élevée depuis 1913 (Olivry 1982). Un tableau semblable nous montrèrent successivement le delta du Sine-Saloum, la vallée et le delta de la Gambie (comm. pers. M. van Krimpen), la vallée et le delta de la Casamance (comm. pers. J. v.d. Klei) et la partie septentrionale adjacente de la Guinée-Bissau (comm. pers. W. van Immerzeel). Ainsi la quantité de pluies tombées à Banyul situé dans le delta de la Gambie ne fut que de 359 mm. (d'après les données du 'Department of Water Resources' de la Gambie, mesurages jusqu'au 31-10-1983, pas ou que très peu de pluies tombées dès lors) la moyenne sur la période 1886-1982 étant de 1146 mm. (Olivry 1982). Ce fut, ici aussi, la valeur la plus basse jamais mesurée. En Casamance 300 mm. environ de moins que d'habitude tomba du ciel (comm. pers. J. v.d. Klei). Les mesurages à Bissau en Guinée-Bissau centrale démontrent des valeurs basses moins extrêmes, bien que nettement au dessous de normales (Tableau 3.1). Ici aussi, il est question, paraît-il, d'une diminution continue, surtout à partir de 1970, fût-ce moins évidente ici que dans les parties plus septentrionales de l'aire de recherche. Une telle diminution est encore moins évidente, sinon indémontrable, à Bedanda, au sud de la Guinée/Bissau. L'an 1983 fut une année normale ayant donné ses 2183 mm. Par conséquent le tableau des pluies '1983' de l'aire de recherche doit avoir eu l'aspect montré dans figure 2.6.

2.3 Climat et végétation

En vue des quantités de précipitations annuelles, moyennes mentionnées ci-dessus, on peut distinguer les zones de climat/végétation suivantes, en descendant de la Mauritanie du Sud vers la Guinée-Bissau (Poelhekke 1979, Van der Mark 1980):

- a) La zone du Sahel: ayant une moyenne entre 200 et 500 mm. par an de pluies, qui tombent surtout aux mois de juillet-octobre. C'est un climat aride, d'où une végétation principalement quasi-steppe. Parmi les sous-zones étudiées par nous celle qui se trouve autour du Sénégal fait partie de cette zone (figure 2.7).
- b) La zone du Soudan: en moyenne 550-1200 mm. de précipitations annuelles, d'où la prédominance de savannes. Les environs du Sine-Saloum (figure 2.8), ainsi que la majeure partie de la Gambie, sont compris dans cette zone.
- c) La zone de la Guinée: plus de 1200 mm. de précipitations en moyenne, annuellement, tombant dans une période de cinq à sept mois. Cette zone se caractérise par des savannes boisées, touffues, par des bois

dégradés à cause de l'exploitation humaine et par des bois touffus, bien développés et dressés (figure 2.9). Vers la frontière sud de la Guinée-Bissau le bois prend de plus en plus l'aspect des forêts tropicales Ouest-africaines. A partir de la Gambie du Sud toute l'aire de recherches fait partie de cette zone, où l'on constate que la savanne boisée se transforme peu à peu en bois.

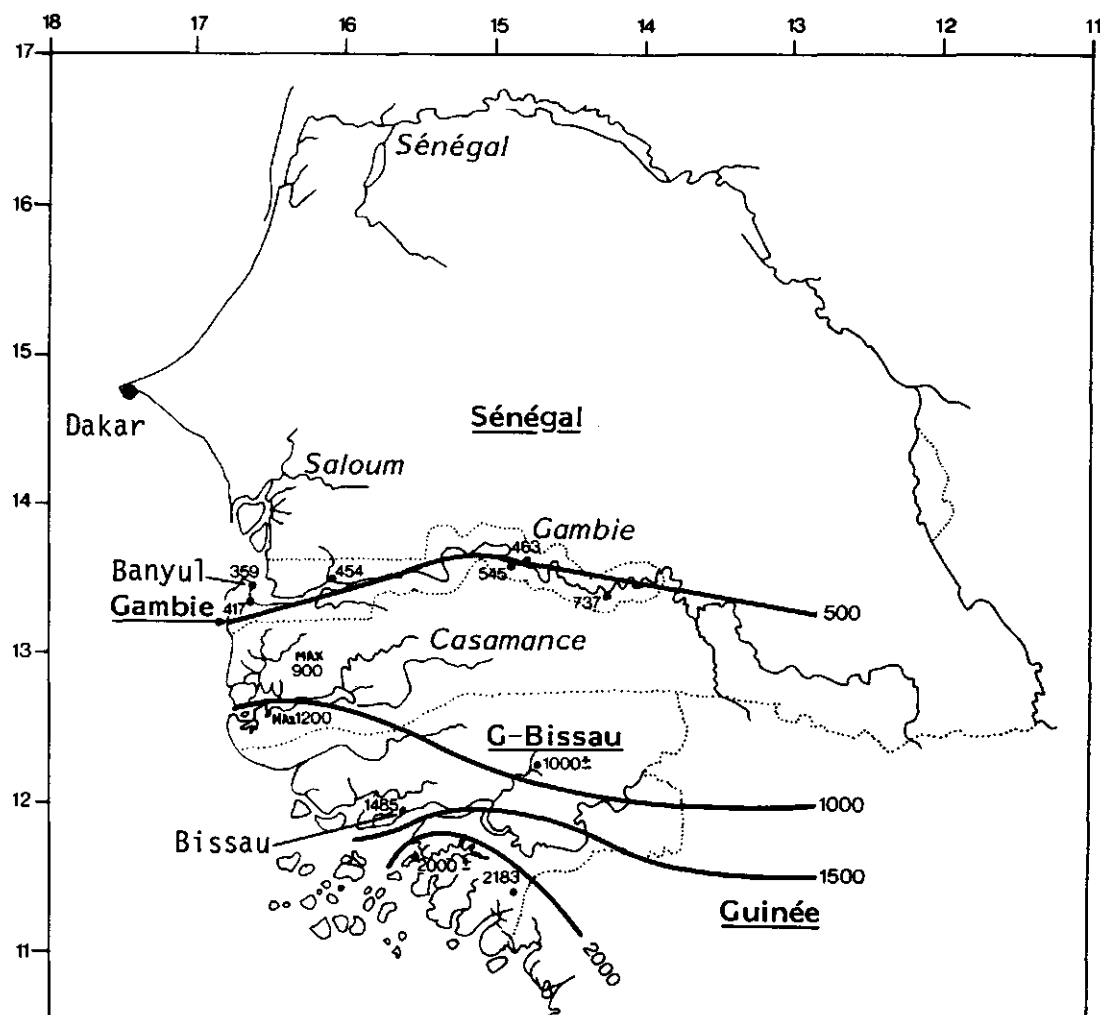


figure 2.6 Précipitations dans l'aire de recherche (en mm) en 1983. D'après les données de a) la Gambie: Department of Water Resources, Banyul, b) la Casamance: SOMIVAC (J. van der Klei, comm. pers.), c) la Guinée-Bissau Servicio Meteorologica Nacional, Bissau.

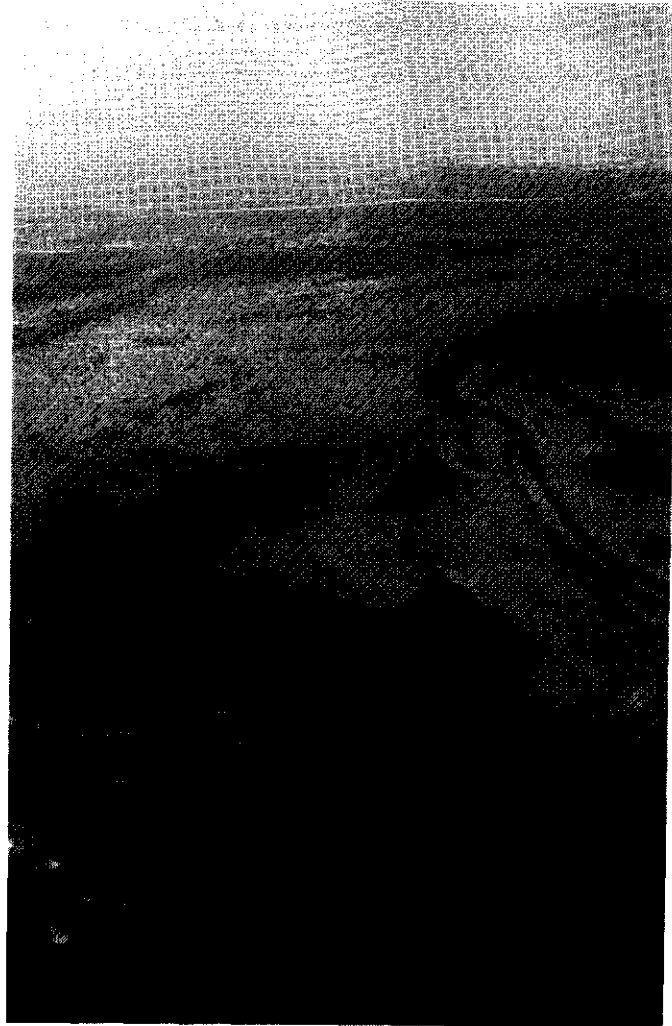


figure 2.7 Paysage steppique, peu couvert de végétations, dans le delta du fleuve Sénégal (photo aérienne du 13-10-1983).

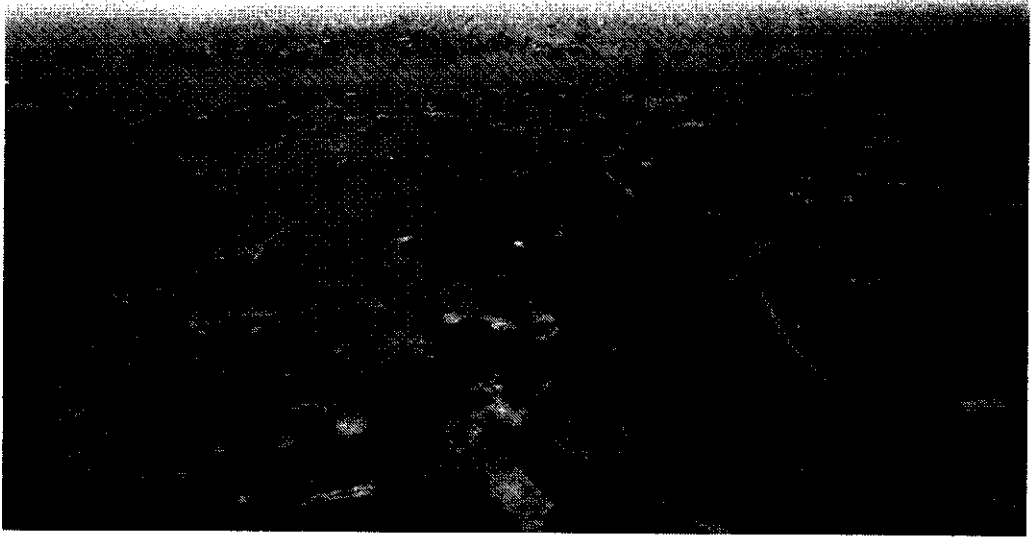


figure 2.8 Paysage 'savanesque', peu couvert de végétations dans les environs du delta du Sine-Saloum (photo aérienne du 24-10-1983).

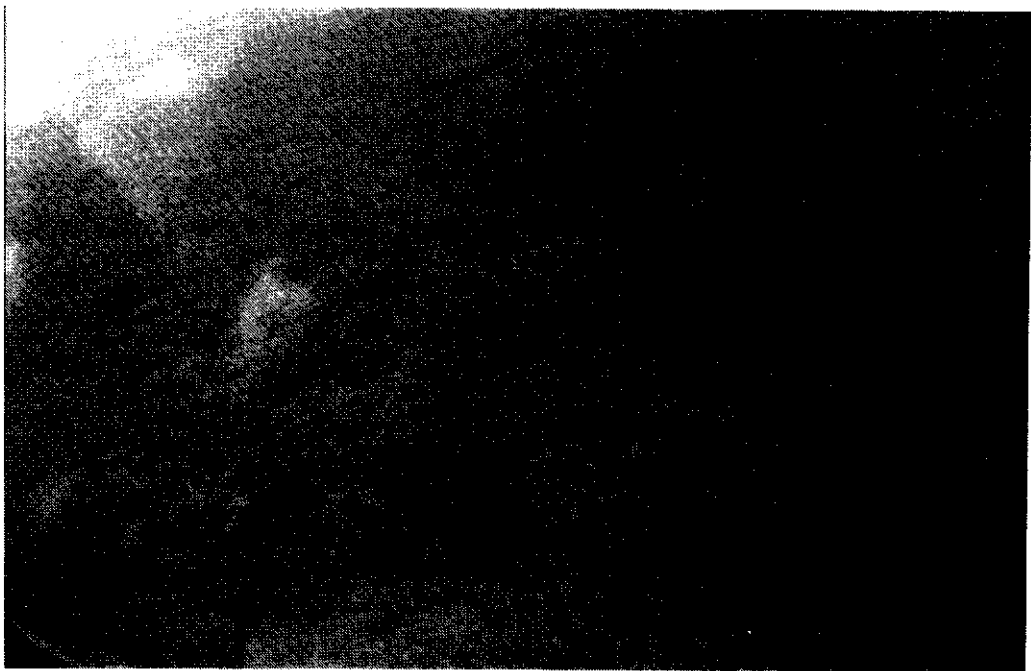


figure 2.9 Savane arborée, serrée, dans le nord-est de la Guinée-Bissau (photo aérienne du 30-11-1983).

2.4 Description sommaire des aires étudiées

2.4.1 La Mauritanie du Sud.

Nous avons recensé, en avion, quatre zones à l'est du delta (voir figure 2.10). Ce sont:

- a) Le lac Rkiz, situé au nord-est de Richard-Toll. Le lac est en liaison avec le Sénégal et contient d'après Morel & Roux (1966) toujours de l'eau douce. Bienque la surface maximale soit de 1500 ha. environ (Roux 1974), il fut pratiquement à sec fin septembre '83 par suite des niveaux d'eau minimaux dans le fleuve ces dernières années. Le lac est entouré de rangées de dunes (orientées nord-est/sud-ouest) entrecoupées par une végétation d'**Acacia nilotica**.
- b) Le lac d'Aleg. Ce lac, couvert pour une grande partie d'une végétation flottante (dont **Nymphaea lotus**) dépend entièrement des pluies. La surface en est très variable. A forte amenée d'eau à travers les oueds elle peut atteindre 7000 ha. En mars 1974 elle fut estimée à 5000 ha. environ, en décembre 1975 à 4000 seulement (Roux 1976). Lors de notre recensement (le 13-10/1983) il s'agit de quelques centaines d'hectares. En général le lac dessèche au cours de l'hiver.
- c) Le lac de Mâl. Comme le lac d'Aleg celui-ci dépend en ce qui concerne son approvisionnement en eau entièrement de pluies et dessèche au cours de l'hiver en général. Pendant notre recensement (le 13-10-1983) il mesura moins de 100 ha, et fut (vue d'en haut) sans végétation aquatique. Il était entouré de larges bords nus, boueux.
- d) La Basse vallée du Gorgol, située à l'est de Kaédi. Il y a quelques années on a construit un barrage dans le Gorgol là où celui-ci se jette dans le Sénégal. Pendant la saison des pluies la vallée se remplit d'eau sur quelques dizaines de kilomètres, donnant naissance à des végétations herbeuses localement touffues. Les nombreux arbres morts émergeant de l'eau rappellent l'époque d'avant la construction du barrage. Lors de notre reconnaissance en avion le lac eut une surface de 3000 à 5000 ha sur un trajet de 20 km aux maximum.

Il n'y a que relativement peu de gens qui emploient ces quatre zones (a-d incl.) en y abreuvant et en y faisant paître le bétail et, par endroits, en y cultivant du sorgho et du riz.

A l'ouest de Richard-Toll, du côté mauritanien du fleuve Sénégal une zone surtout est importante:

- e) Le complexe 'Tianbrank-Diaouling-Gadianguer' (figure 2.10). Il s'agit de trois plans d'eau peu profonds, couverts d'une végétation peu serrée, halophyte enracinée dans un sol halomorphe normalement à sec en février ou mars, sur une surface de 2100 ha. Toute cette aire est en liaison par quelques criques avec le Sénégal, qui l'approvisionne en eau saumâtre - mélangée d'eaux pluviales - lors des hautes eaux vers la fin de la saison des pluies. Cette aire est pratiquement inhabitée. Air Afrique y organise des safaris-chasse (sauvagine, Phacochère).

2.4.2 Le Sénégal du Nord (figure 2.10)

- f) Le fleuve bifurque plusieurs fois dans la vallée à l'est de Richard-Toll, créant ainsi un réseau compliqué de méandres. Entre ces cours d'eau on trouve beaucoup d'îles, qui se sont couvertes

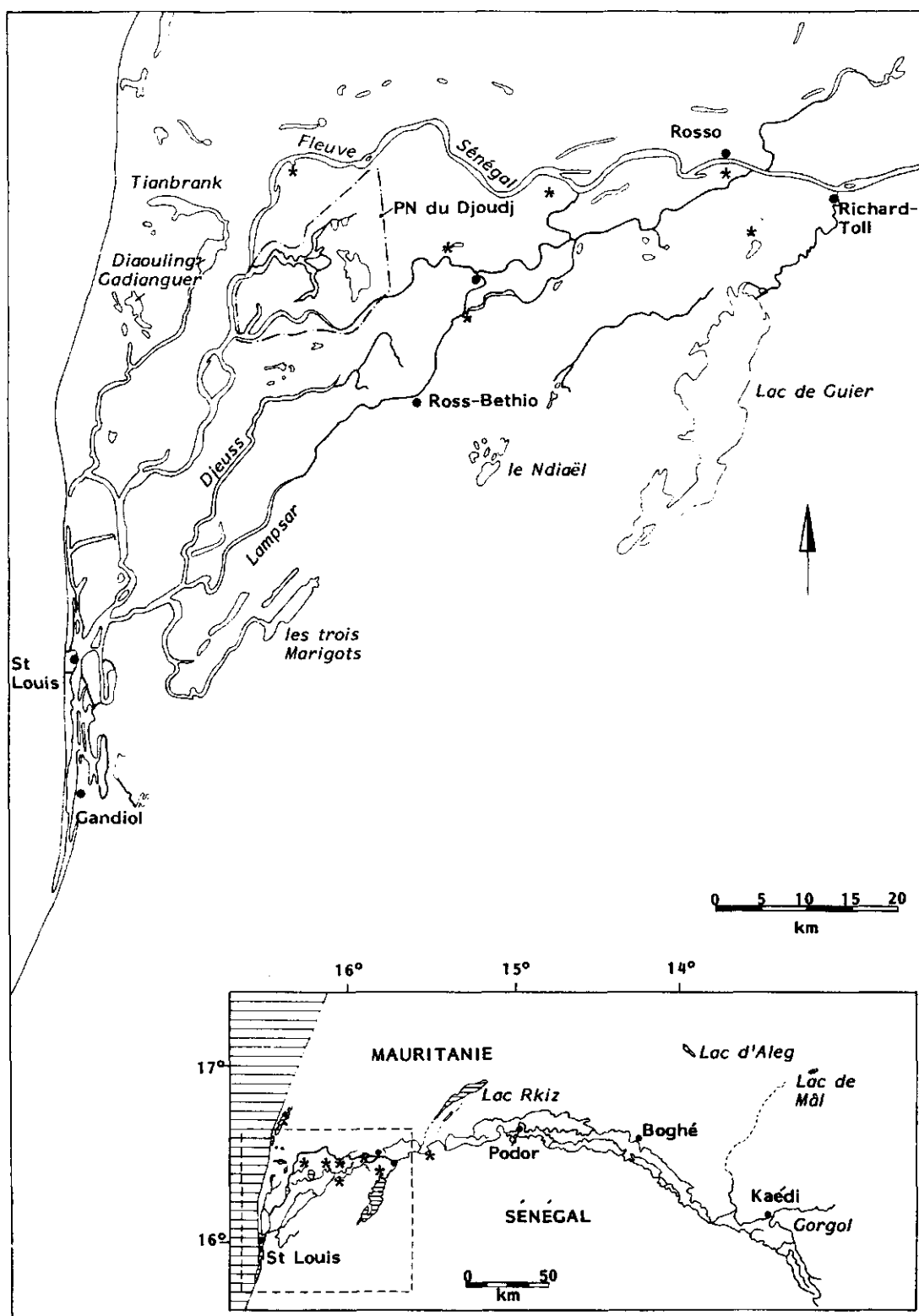


figure 2.10 Aperçu de la vallée et du delta du fleuve Sénégal avec les lacs de la Mauritanie du Sud. Un * indique la situation des principales rizières, ci et là il y a de la mangrove, surtout près de Gandiol. Le delta est rendu plus en détail dans une découpe. D'après les cartes topographiques: (IGN) 1 : 4.000.000 et 1 : 500.000 respectivement.

d'alluvions fertiles lors des débordements. Les parties les plus basses de l'aire retiennent l'eau encore pas mal de temps. Depuis longtemps le sol est ré-utilisé en y cultivant divers produits agricoles dont le sorgho. Les villages généralement petits, construits sur les parties les plus élevées sont isolés pendant les débordements. Signalons ici un développement récent: celle de la réalisation de 'petits périmètres' - ce sont des mini-complexes de rizières (en moyenne mesurant 20 ha. environ) irrigués et situés tout près de ces villages.

Bienque notre reconnaissance en avion de la vallée entre Richard-Toll et Kaédi eût lieu pratiquement au moment même des hautes eaux dans le fleuve, nous vîmes une zone pour une grande partie sèche déjà et dépourvue de végétation. En 1983 il ne fut probablement pas question d'un véritable débordement.

- g) Le lac de Guier, dont la surface fut de 17.000 ha. environ au maximum, se trouve au sud de Richard-Toll. Le long des bords du lac on trouve par-ci par-là des champs de **Typha australis**, de **Nymphaea lotus** et d'**Echinochloa stagnina**. Il s'agit ici d'une dépression qui se remplit auparavant par la crue et qui se vida ensuite pendant la décrue. Le ruisseau de liaison avec le Sénégal fut barré en 1946: le lac d'eau douce formé ainsi sert de bassin d'eau potable à Dakar. Après les années 1972 et 1973 si peu pluvieuses on a creusé un canal pour assurer l'approvisionnement en eau. Lors de notre visite du lac il fut assez bien rempli d'eau, mais il n'eut sûrement pas ses dimensions maximales. Autour du lac il y a une dizaine de hameaux dont les habitants vont à la pêche, gardent du bétail et y cultivent des produits agricoles (côté est).

A l'ouest de Richard-Toll il se trouve du côté sénégalais du fleuve une plaine inondable, de 230.000 ha. environ à l'origine. Au beau milieu des années soixante on a construit une digue le long du Sénégal entre St. Louis et Rosso dans le cadre du développement agricole dans le delta, détruisant ainsi au moins 80.000 ha d'habitat aquatique temporaire. Hors des rizières créées (voir figure 2.10 et chapitre 3) les plus importantes zones humides subsistantes sont:

- h) Le Parc National du Djondj, ayant ce statut depuis 1971 et mesurant 16.000 ha. environ à présent. C'est pour une très grande partie un énorme marais vert, se remplissant d'eau par deux entrées pendant la crue, d'abord douce mais de plus en plus saumâtre à mesure que l'hiver avance. Le Parc se compose de quelques lacs et d'étangs dont la plupart est entrelacé par des marigots. Les champs flottants de **Nymphaea lotus** et d'**Echinochloa stagnina** forment l'image caractéristique, **Typha australis**, **Phragmites** sp. et **Tamarix** sp. s'élèvent également tout au long des criques.
- i) La zone des Trois Marigots. Ces trois marigots d'eau douce se remplissent de l'eau du Sénégal à une crue suffisamment grande. En 1983 nous les vîmes à sec. Lors d'amenées d'eau favorables ils peuvent atteindre 2000 ha.
- j) La dépression du N'diaël. Une dépression qui, à son maximum, peut être de 15.000 ha. Les interventions techniques en vue de l'amélioration de la riziculture y ont résulté en un dessèchement quasi-total dès 1969. A notre visite en 1983 s'étendit devant nous une plaine nue, désolée, où miroitait une flaque d'eau d'à peu près 70-80 ha.
- k) La plaine inondée du Djeuss et du Lampsar. A la crue on fait entrer l'eau, qui inonde la dépression où les deux fleuves se joignent. La zone sert de bassin d'eau potable à St. Louis et fut, à notre visite, médiocrement remplie de plantes vertes en touffes.

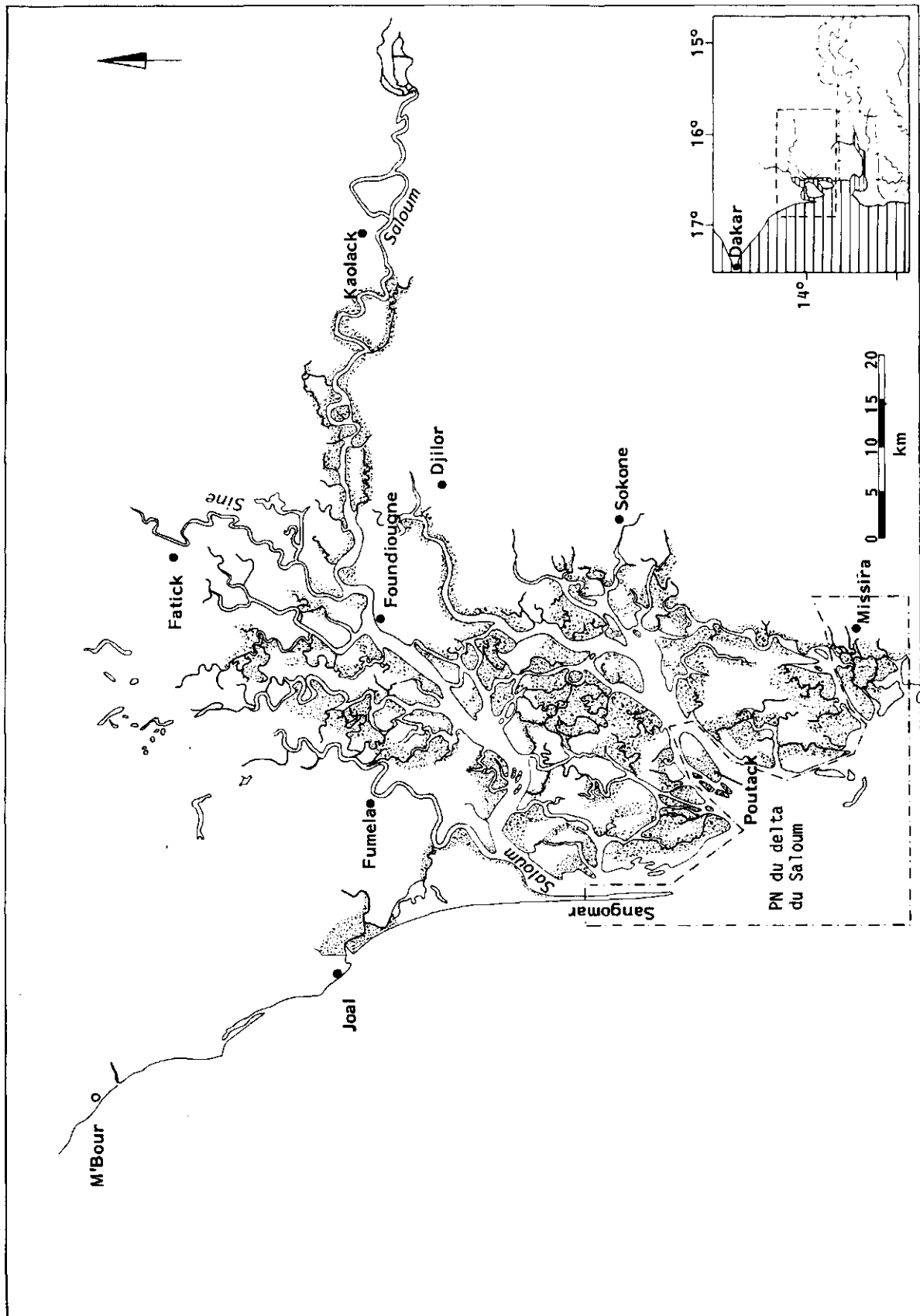


figure 2.11 Aperçu du delta du Sine-Saloum. Les principales zones de mangroves sont grises. Elles sont le plus souvent bordées de tanne s'étendant vers l'arrière-pays plus élevé (voir le texte). On y trouve très peu de rizières. D'après une carte topographique (IGN) 1 : 500.000.

- 1) Les lagunes entre St Louis et Gandiol. C'est un réseau assez compliqué de lagunes et de leurs liaisons avec le Sénégal près de l'embouchure. Par endroits un marais hérissé de mangroves s'est développé. Après la crue ces lagunes saumâtres au début se font de plus en plus salées à cause de l'évaporation. A notre visite en octobre 1983 ces lagunes se sont trouvées être bien remplies d'eau.

2.4.3 Le delta du Sine-Saloum (figure 2.11)

C'est un delta intertidal, où se jettent deux fleuves: Le Sine et le Saloum. Leur bassin versant est petit, de sorte que le delta se fait une vraie zone d'eau salée dans très peu de temps après la saison des pluies, en amont du Sine jusqu' à Fatick passé et en amont du Saloum jusqu' à Kaolack et bien plus loin encore. Les forêts immenses de mangroves dans un labyrinthe de criques forment l'image caractéristique de ce delta. A mesure que l'on pénètre davantage à l'intérieur de pays la densité de cette forêt diminue. Alors un type de terrain apparaît que l'on appelle 'tanne': ce sont en général des terrains nus, dont le sol est halomorphe. Loin de l'influence du sel s'élève une savanne légèrement boisée parsemée, du côté nord du delta, de dépressions remplies d'eau douce à saumâtre qui sont couvertes de *Cyperaceae* et de *Nymphaea lotus*. Devant la côte du delta quelques îles sablonneuses émergent de l'eau dont les plus grandes sont couvertes de mangroves et d'une végétation basse d'halophytes.

La population qui habite le bord du delta cultive des produits généralement 'secs', surtout l'arachide. On n'y voit que rarement des rizières inondées. Au cours de la saison sèche de plus en plus de bétail va en pâturage dans la zone, à cause des migrations nomades vers le sud. Les habitants des petits villages situés dans le delta ou au bord du delta vont à la pêche. Somme toute, l'activité humaine se restreint à moins de 10% de la zone deltaïque.

En 1976 on fonda le Parc National du Delta du Saloum (figure 2.11), qui n'occupe qu' une petite partie du delta (73.000 ha, dont 60.000 ha. couverts d'eau). Dans le Parc il y a de grandes colonies de reproduction (d'oiseaux de mer comme la Sterne royale *Sterna maxima*) et des aires de reproduction de tortues marines. Il existe des projets d'élargir le Parc.

2.4.4 La vallée et le delta de la Gambie (figure 2.12).

La Gambie, comme le Sénégal, prend sa source sur le plateau 'Fouta Djallon' en Guinée-Conakry. Dans le lit du courant relativement étroit la différence de niveau est assez petite, de sorte que l'influence du sel peut pénétrer loin. Pendant la crue l'eau salée est repoussée jusqu' à Kerewan, mais pendant la saison sèche elle arrive jusqu' à Kuntaur. En conséquence la végétation de mangroves s'étend jusqu' à 200 km. à l'intérieur du pays. A beaucoup d'endroits, à cause même de cette étroitesse relative de la vallée et de l'embouchure du fleuve, le mangrove ne forme pas de forêts étendues comme dans le delta du Sine-Saloum et de la Casamance, mais plutôt une végétation rubanée. Derrière cette bordure il y a pendant et après la saison des pluies des marais d'eau douce et saumâtre, exploités surtout au milieu de la Gambie pour la riziculture. Hors des mangroves et des rizières inondées nous vîmes à notre visite de-ci de-là des marais d'eau douce, saumâtre et salée, généralement petits, surtout le long des affluents. Souvent, les

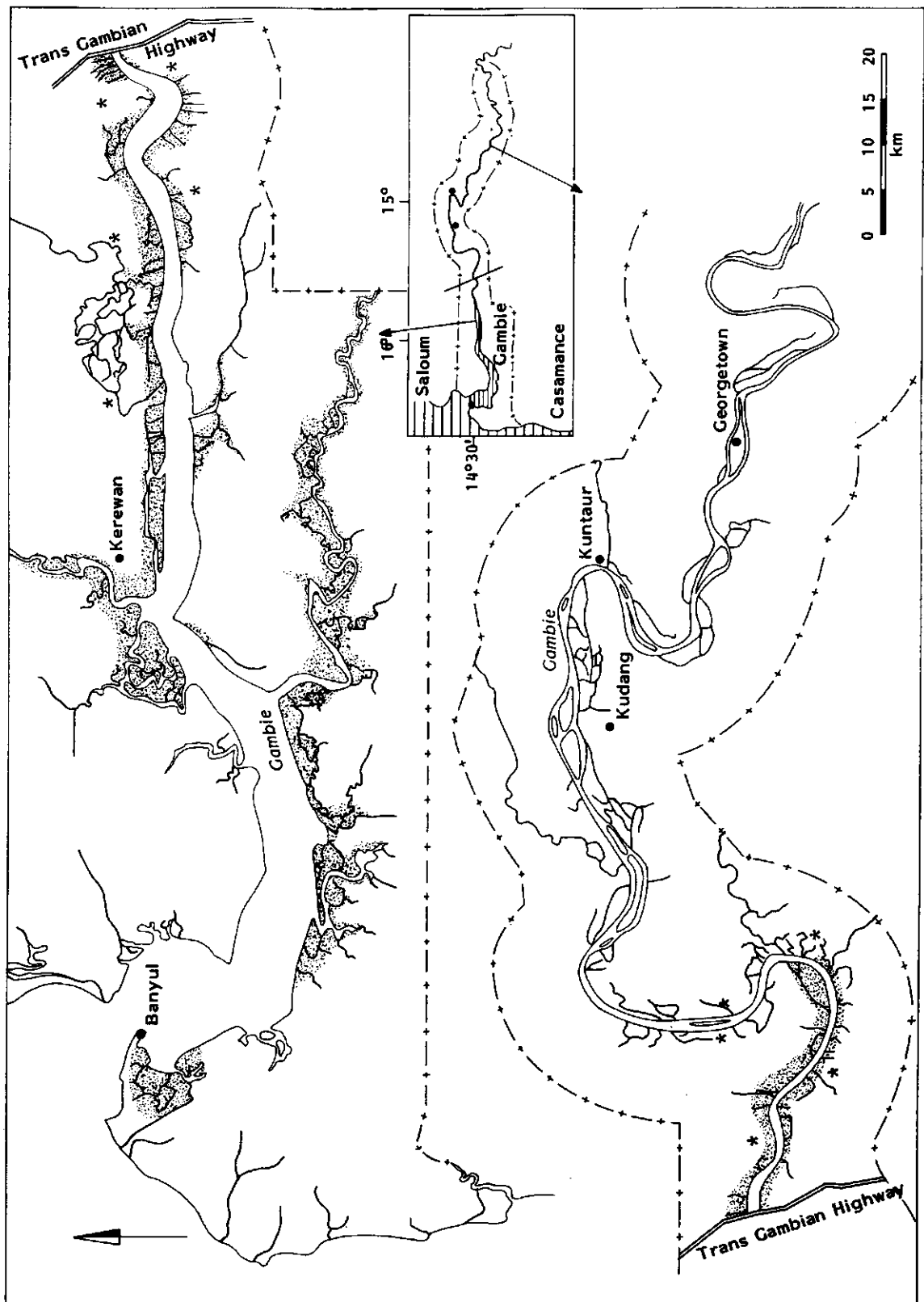


figure 2.12 Aperçu de la vallée et du delta du fleuve Gambie. Un * indique la situation des principales rizières. Les principales zones de mangroves sont grises. D'après les cartes topographiques (IGN) 1 : 4.000.000 et 1 : 500.000 respectivement.

dimensions de ces marais seraient plus grandes pendant des années de pluies plus 'normales'.

2.4.5 La vallée et le delta de la Casamance (figure 2.13).

La Casamance serpente à travers un paysage qui change au fur et à mesure de savanne légèrement boisée autour du cours supérieur, en passant par une forêt un peu plus dense autour du cours intermédiaire, vers la forêt de mangroves autour du cours inférieur. Ce dernier type de forêt caractérise la Basse-Casamance, le large delta de mangroves à l'ouest de Ziguinchor, qui ressemble beaucoup à celui du Sine-Saloum. Au sud du cours intermédiaire et inférieur la végétation riche et dense forme une forêt caractérisée de quelques espèces de palmier.

Comme dans le Sine-Saloum et la Gambie on a affaire ici à l'influence dominante de l'eau salée. L'eau salée pénètre loin à l'intérieur du pays: jusqu' à Sédhiou passé. Au bord de la mer, devant le delta de mangroves, il y a une plage de sable où quelques îles et presque îles, aussi petites soient-elles, sont de grande importance pour les oiseaux de mer. C'est pourquoi on a proclamé une partie de cette aire 'le Sanctuaire Ornithologique de la pointe de Kalissaye'.

Hors des zones de mangroves - et des zones adjacentes de tanne - la plupart des zones humides dans la vallée et le delta de la Casamance est occupée par des rizières. L'aire principale est située dans la Basse-Casamance.

2.4.6 La Guinée-Bissau (figure 2.14).

Couvrant une surface de 36.125 km² la Guinée-Bissau est l'un des pays les moins étendus de l'Afrique. Elle a 900.000 habitants environ, dont 100.000 habitent la capitale.

Toute la côte est caractérisée par une série de fleuves qui ont, comme le Sine-Saloum et la Casamance, un large delta dont l'eau salée pénètre très loin dans le pays. Il s'agit ici, allant du nord au sud, du Rio Cacheu, Rio Mansoa, Rio Gêba, Rio Corubal, Rio Grande de Buba, Rio Tombali, Rio Cumbijâ et du Rio Cacine. Les forêts de mangroves identiques à celles du Sine-Saloum et de la Casamance, forment l'image typique du paysage sur le littoral.

Un groupe d'îles, nommé Arquipelago dos Bijagós, qui se trouve devant cette côte, est couvert d'une part de plages de sable et de forêts de mangroves, d'autre part de forêts de palmiers. l'Archipel, comme la zone littorale, est sous l'influence des marées. La différence entre la marée haute et la marée basse est de 2.5 à 5 m. près de la côte et dans l'archipel, mais s'élève à 7m. environ dans les rios à l'intérieur du pays. Une grande zone de bancs de sable et de vase reste à sec à marée basse, d'où sa très grande importance pour les limicoles (voir Poorter & Zwarts 1984).

Les rios ont découpé des sillons dans le plateau littoral qui se trouve à 10-30 m. au dessus du niveau de la mer. A beaucoup d'endroits dans la zone entre ces sillons et le mangrove le long de la côte d'une part et les rios d'autre part on cultive du riz. Par-ci par-là on peut trouver des steppes herbeuses étendues, parsemée de plans d'eau-douce ou saumâtre-serrées entre le mangrove et la forêt située sur les parties plus élevées.

Derrière la zone littorale un plateau, à 40 m. environ au dessus du niveau de la mer, relie les collines - s'élevant jusqu' à 300 m. - qui sont des avant-monts du Fouta-Djalou en Guinée-Conakry. Vers l'est le

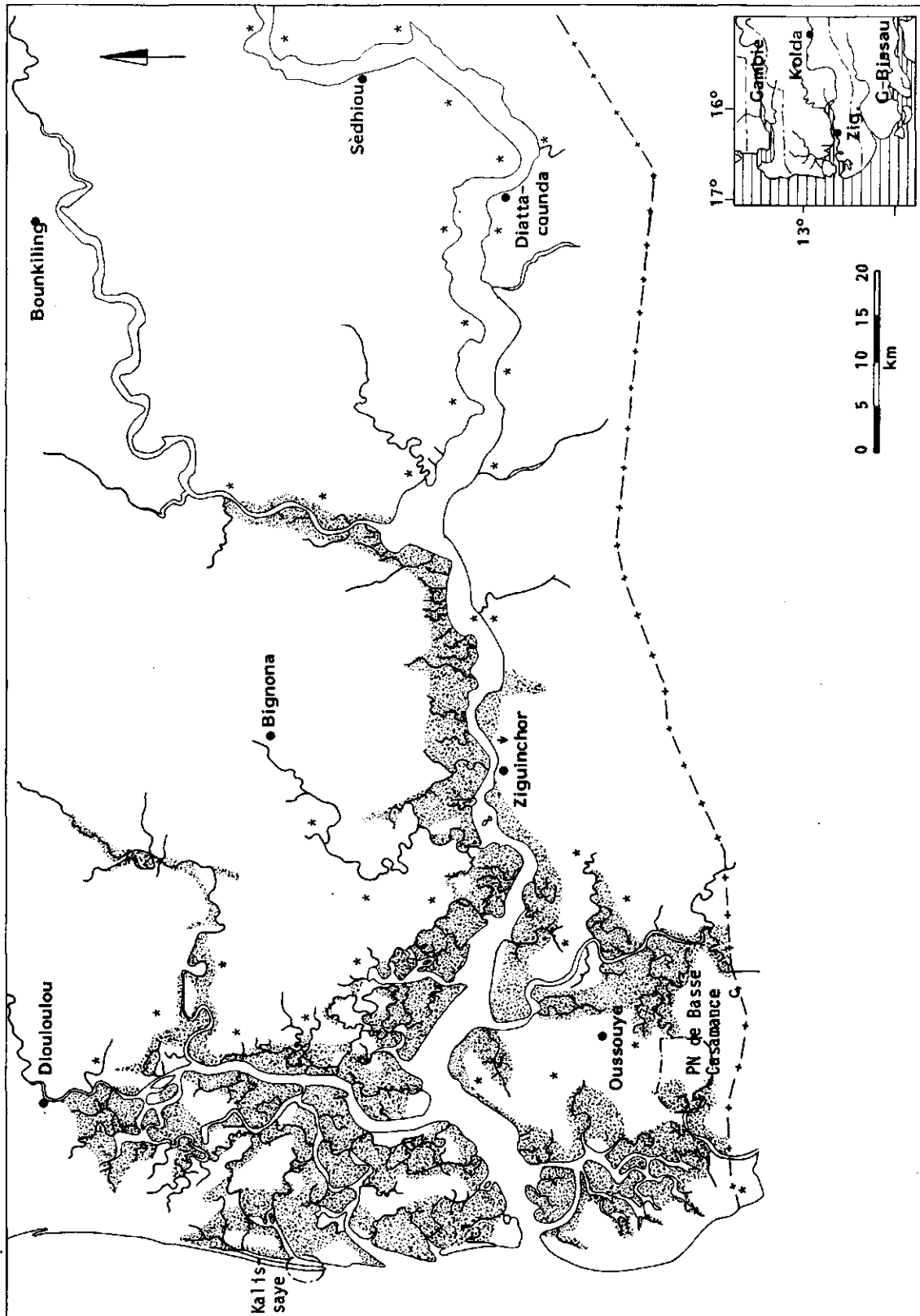


figure 2.13 Aperçu de la vallée et du delta du fleuve Casamance. Un * indique la situation des principales rizières. Les principales zones de mangroves sont grises. D'après les cartes topographiques (IGN) 1 : 4.000.000 et 1: 500.000 respectivement.

paysage est 'savannesque', tandis que vers le nord et le nord-ouest il y a des forêts étendues souvent secondaires; vers la côte on voit des palmiers. Au sud du Rio Gêba, sur les parties élevées entre les rios, la forêt vierge tropicale très dense se montre fréquemment: le poste avancé des forêts tropicales situées plus vers le sud.

La Guinée-Bissau ne connaît que peu d'eaux douces. Les seules zones, grandes de quelques centaines d'hectares, que nous connaissons jusqu'ici sont le Rio Udunduma près de Bambadinca, le Lagoa de Cufada et le Lagoa de Cufar (cf. figure 4.1).

3 LA RIZICULTURE

3.1 Introduction

Autrefois plus d'un auteur a fait remarquer que l'oiseau aquatique est fréquemment observé dans les rizières Ouest-africaines (delta du Sénégal: Tréca 1975 et 1981, Guinée-Bissau centrale, Poorter & Zwarts 1984). Pendant les recherches sur la Barge à queue noire décrites dans ce mémoire les rizières se sont trouvées être d'un intérêt décisif pour la présence ou absence de cette espèce.

Dans la culture du riz, telle qu'elle est pratiquée dans l'aire étudiée - en Afrique occidentale surtout des variétés d'*Oryza sativa* et d'*Oryza glaberrima* - on peut distinguer nettement d'entre la rizière 'sèche' et la rizière 'inondée' (Mohr 1969). La riziculture 'sèche', de montagne, dépend uniquement de pluies et ressemble à celle du mil ou du maïs. Ces cultures se trouvent sur des plateaux, dans des régions montagneuses ou dans des vallées non-inondées. La quantité de pluies minimale nécessaire est de 1100-1300 mm./an environ. Cette forme de riziculture est pratiquée dans la partie orientale de l'aire étudiée, surtout en Guinée-Bissau et dans la Casamance du Sud. En général il s'agit de surfaces relativement petites autour des villages, dans la forêt et sur les collines environnantes. On sème le riz au début de la saison des pluies, le plus souvent en mai et juin, la récolte a lieu en septembre/octobre. Fort probablement, ces cultures 'sèches' sont, d'une part à cause de leur situation (souvent resserrée, près des habitations, loin de superficies d'eau sans végétation), d'autre part à cause du manque d'eau de surface stagnante pour une période plus ou moins longue, d'un intérêt minimal pour les espèces d'oiseaux vivant dans les zones humides. Lors de la période des recherches (sept.-déc.), tous ces champs étant à sec, cet intérêt en fut réduit à zéro, raison pourquoi nous les avons laissés hors considération dans ce mémoire.

Par contre, dans la rizière 'inondée' les plantes se trouvent pendant une partie de leur croissance dans de l'eau stagnante ou courante, provenant soit d'inondations, d'irrigations soit de suintement. Or, c'est cette dernière catégorie de rizières qui attire de grands nombres d'oiseaux aquatiques, surtout en hiver.

3.2 Pratique et présence de rizières inondées

Ici, le riz est cultivé dans la zone des hautes eaux des fleuves, dans des zones irriguées, mais surtout dans des zones cultivées de mangroves et dans des dépressions où l'eau se rassemble dans la saison des pluies. Ainsi on distingue a) la riziculture inondée b) la riziculture irriguée c) la riziculture 'marécageuse'.

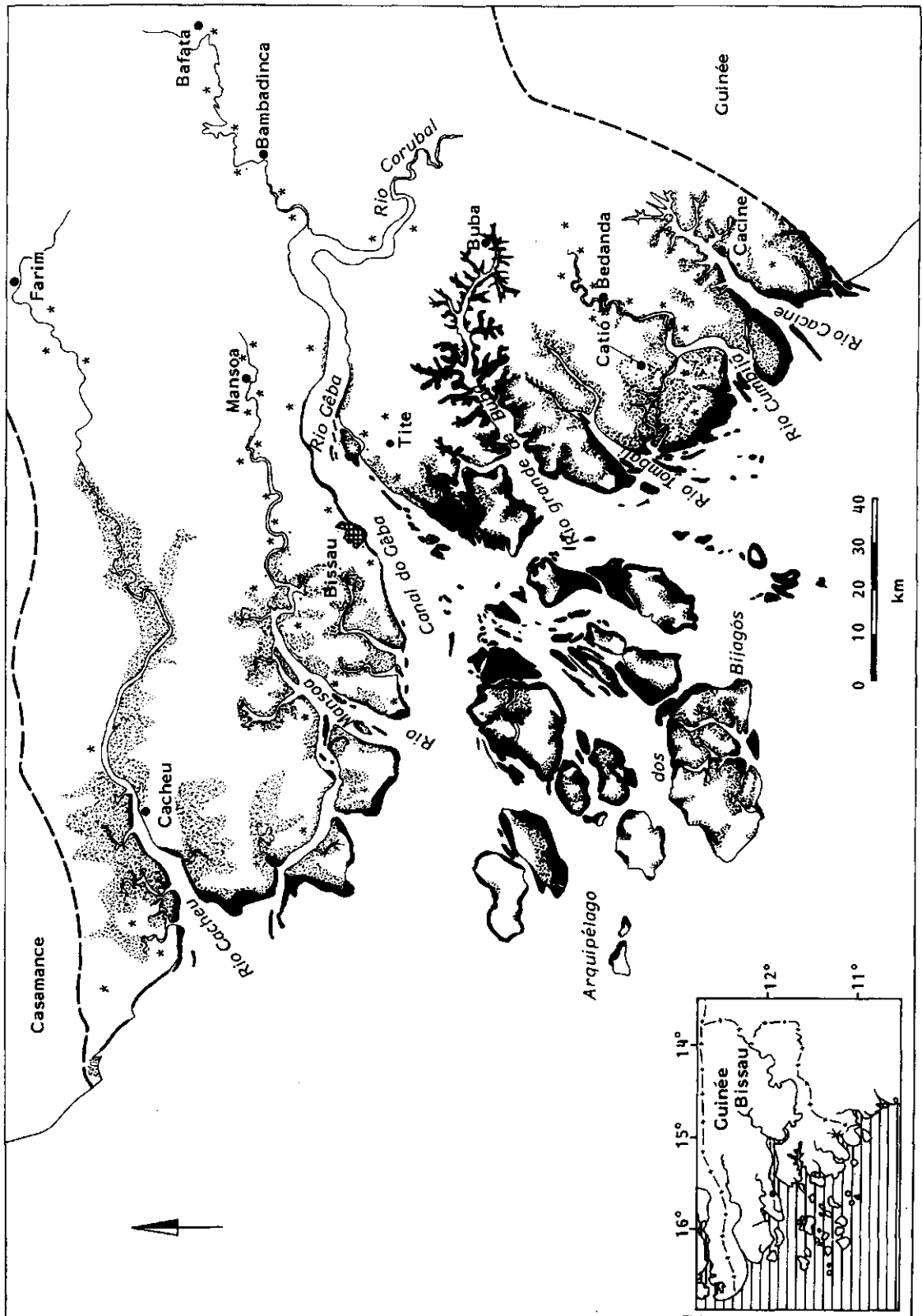


figure 2.14 Aperçu des zones humides en Guinée-Bissau. Un * indique la situation des principales rizières. Les vasières sont noires (d'après Poorter & Zwarts 1984). Les principales zones de mangroves sont grises. D'après une carte topographique (IGN) 1 : 500.000.

- a) La riziculture inondée: elle trouve des circonstances optimales dans le delta intérieur inondable du Niger au Mali, mais n'a aucune importance dans l'aire de nos recherches.
- b) la riziculture irriguée: seule en tant que 'projet' cette forme de riziculture a été réalisée à une échelle plus ou moins grande. Souvent il s'agit alors d'un projet dans le cadre de la Coopération en vue du développement, dans la vallée du Sénégal, et à une petite échelle en Gambie et en Casamance. Sans cette irrigation, commencée dans les années quarante, la riziculture ne serait pas réalisable dans la vallée du Sénégal à cause du peu d'eaux de pluies. La riziculture irriguée couvre plus de 10.000 ha. de toute cette zone (tableau 3.1), dont 9.000 ha. environ se trouve dans le complexe de rizières étendu entre St. Louis et Richard-Toll, et le reste, sous forme de complexes plus petits, plus en amont du fleuve. A partir de 1972, on sème dès la fin du mois de juillet - et l'on récolte en décembre et en janvier - vus les grands dégâts causés par les oiseaux lors de semis en hiver (Tréca 1975). Seuls dans quelques complexes plus petits, plus en amont, là où le fleuve contient de l'eau douce pendant toute l'année on récolte deux fois.
- c) la riziculture marécageuse. Dans toute l'aire de recherche on trouve des cultures inondées, soient-elles locales et en général petites, dans des vallées et des dépressions où l'eau des pluies se rassemble, parfois au moyen d'un barrage. Surtout dans quelques vallées au Sénégal du Sud et en Guinée-Bissau il se peut que les surfaces soient un peu plus grandes à cause du grand débit pluvial de l'arrière-pays. Ici ces cultures se relient aux rizicultures marécageuses dans les anciennes zones de mangroves, vue leur taille la forme de loin la plus importante de riziculture dans notre aire de recherches (= 'la riziculture marécageuse-mangroves'). On trouve cette forme de riziculture à partir du delta du Sine-Saloum jusqu' à la frontière sud de la Guinée-Bissau.

Contrairement à la situation dans les zones irriguées et dans les vallées et les dépressions où l'eau de pluie se rassemble, les cultivateurs de riz travaillant dans les zones cultivées de mangroves se heurtent au problème des concentrations élevées de sel dans le sol, ce qui rend la riziculture en principe impossible. Le sel provient d'inondation et d'ascension capillaire. Afin de résoudre ce problème un système de polders a été mis en fonction. Citons l'exemple du système de la tribu des Balantas en Guinée-Bissau du Sud et centrale, qui fonctionne à la perfection (Poelhekke 1979, Poorter & Zwarts 1984).

Il s'agit ici de terrains tant soit peu inclinés le long des rives des baies, qui pénètrent loin dans le pays en maints endroits. A marée haute ces anciennes zones de mangroves fussent juste submergées. Chaque los est entouré d'une digue afin d'empêcher l'eau salée de pénétrer dans le champ on inversement l'eau de pluie de se jeter dans la mer. Les digues sont percées de quelques troncs d'arbre creux - pourvus d'un bouchon en paille comprimée - en guise de tuyau de drainage. La zone de mangroves ainsi endiguée a été répartie ensuite au moyen de digues intermédiaires, plus petites. Chaque famille du village possède un ou quelques champs.

En général le sol de ces rizières se compose d'argile grasse très sulfureuse (FeS_2). A cause d'une teneur calcaire (CaCO_3) minime on peut trouver des valeurs-pH extrêmement basses vers la fin de la saison sèche (pH jusqu' à 2.5!) à cause de la formation d'acide sulfureux (H_2SO_4). Afin de prévenir cette acidification, très désavantageuse pour le riz et souvent irréversible, on fait pénétrer l'eau de la mer dès la fin de la récolte jusqu' au début de la saison des pluies. Remarquez que cette

Zone	Riziculture d'irrigation (ha)	Riziculture marécageuse (ha)	de semis	période principale de repiquage	de récolte	Saison des pluies	les mois les plus pluvieuses	précipitation moyenne (mm/an) en 1983
Vallée + delta du Sénégal	10.000 ¹	-	fin juillet-août ²	-	déc.-janv. ²	juillet-déc. ³	août.-oct. ³	356 ⁴ ca. 70 ⁵
Delta du Sine-Saloum	-	< 1.750 ⁶	juin-juillet ⁷	-	nov.-déc. ⁷	mai-nov. ⁸	juillet-sept. ⁸	850-1000 ⁹ ?
Vallée + delta de la Gambie	1.100 ¹⁰	22.800 ¹⁰	juin-juillet ¹¹	juillet-août ¹¹	nov.-déc. ¹¹	mai-nov. ¹²	juillet-sept. ¹²	1146 ¹³ 359 ¹⁴
Vallée + delta de la Casamance	500 ¹⁵	65.900 ¹⁵	juillet-août ¹⁶	août-sept. ¹⁶	4 nov.-4 janv. ¹⁶	mai-nov. ¹⁶	juin-sept. ¹⁶	1489 ¹⁷ 900-1200 ¹⁶
Guinée-Bissau nord et ouest	)	)	)	août-sept. ¹⁹	4 nov.-4 déc. ¹⁹	)	)	1385 ²¹ ?
Guinée-Bissau centre	) -	107.000 ¹⁸	) juillet-août ¹⁹	)	)	) mai-nov. ²⁰	juin-oct. ²⁰	1864 ²² 1485 ²⁰
Guinée-Bissau sud	)	)	)	)	)	)	)	2234 ²³ 2183 ²⁰

Tableau 3.1: Les surfaces de rizières inondées dans les aires de recherche, les données sur les activités dans les rizières et les données importantes sur la précipitation.
Le répartition de la Guinée-Bissau en nord, ouest, centre et sud est justifiée sous 3.3.

- 1 Craven & Tuluy 1981
- 2 Tréca 1975
3. d'après les données de la Station Limnimétrique à Rosso
- 4 Olivry 1982 (St. Louis 1902-1982)
- 5 Comm. pers. H. van Brand (à St. Louis)
- 6 Mohr 1969; son chiffre de 1960 représente le maximum en 1983/1984 à notre avis
- 7 cf. la Gambie

- 8 cf. la Gambie
- 9 Mohr 1969
- 10 FAO 1983
- 11 Comm. pers. de M. van Krimpen
- 12 cf. Ministry of Water Res. & Env. 1982
- 13 Olivry 1982 (Banyul 1886-1982)
- 14 Dep. of Water Res. Banyul (jusqu'au 31-10-'83)
- 15 Tuluy 1981
- 16 Comm. pers. de J. van der Klei

- 17 Carvalho 1983 (Ziguinchor 1930-1976; 1960-1980 --> 1155 mm/an)
- 18 SRET 1978
- 19 Poelhekke 1979, Poorter & Zwarts 1984
- 20 d'après les données du Servicio Meteorológico Nacional à Bissau
- 21 id. 18 (Cacheu 1953-1977)
- 22 id. 20 (Bissau 1942-1982)
- 23 id. 20 (Bedanda 1955-1982)

inondation d'eau salée a des effets secondaires favorables à savoir le dépôt de fange fertile et l'élimination de mauvaises herbes. Dans les rizières abandonnées hors d'atteinte de la marée haute, le sol s'acidifie. Dans les 'bolanhas' abandonnées situées plus bas le digues s'affaissent et des marécages s'y établissent, couverts de végétations plutôt halophytes.

Au début de la saison des pluies on ferme les digues à marée basse et les champs se remplissent d'eau de pluie. Ensuite à une des marées basses suivantes on laisse couler cette eau dans la mer, désalinant ainsi le sol. Si besoin est, ce procédé se répète plusieurs fois. Or parce que la concentration de sel peut être trop grande pour la sémence, malgré tout, on sème dans des 'viveiros'. Cela se fait tout près des habitations, surtout en juin-août. Après 25-30 jours on repique les plants mesurant alors 20-30 cm. dans les rizières préparées sur des bords élèves à des distances de 20 cm. La récolte a lieu de la mi-novembre à la mi-janvier.

Les zones de riziculture plus septentrionales montrent des systèmes semblables (Mohr 1969). Ce sont successivement (tableau 3.1):

- a) Le delta du Sine-Saloum: c'est la zone de 'la riziculture marécageuse-mangroves' la plus septentrionale. Ici, les circonstances naturelles (les pluies) sont juste assez favorables, bienque le risque d'échec soit grand. Aussi la surface en riziculture marécageuse est-elle petite. La précipitation minimale et variable de 850-1000 mm. n'est pas capable de désaliner le sol dans une mesure suffisamment grande d'autant plus que l'eau souterraine a une salinité énorme. Et pourtant les élévations tant soit peu du sol, surtout si celui-ci est sablonneux et donc facile à désaliner, sont soumises à la riziculture. Dans tout le delta les rizières situées un peu plus haut ne profitent qu' à peine du bref débordement des fleuves, douces alors, à la mi-août-fin septembre. Par conséquent les plantes sont condamnées à vivre sur un sol humide, non-inondé pendant une période de leur crue, ce qui agrandit la concurrence par les mauvaises herbes. De nombreux champs sont déjà à sec à un mois avant la récolte dès la mi-octobre. Bien des fois le sel montant atteint les racines avant la fructification, d'où des épis stériles et une récolte minime. Le système de digues employé ici est semblable à celui de la Guinée-Bissau, sous cette réserve qu' ici on sème directement dans les champs.
- b) Les zones de rizières le long de la Gambie: Contrairement au delta du Sine-Saloum, où l'arrière-pays est très petit, la zone de rizières principale de la Gambie se trouve à mi-cours du fleuve. Jusqu' à Kerewan l'influence du sel sur les rives est toujours telle que la riziculture est exposé à beaucoup de risques si l'on n'intervient pas vigoureusement, vues les précipitations minimales (750-1250 mm.) (cf a)). Au dessus de Kerewan jusqu' à Kuntaur (250 km en amont du fleuve) le fleuve contient de l'eau salée-saumâtre dans la saison sèche, de l'eau douce dans la saison des pluies. Au fur et à mesure que l'on remonte le fleuve la période, où l'influence de l'eau douce est dominante s'allongit, d'où de plus en plus de rizicultures 'marécageuses'. Une fois Kuntaur passé, l'eau est toujours douce, mais la vallée du cours supérieur est tellement étroite, que les possibilités de riziculture n'y sont qu'extrêmement petites.

En Gambie la riziculture plus intensive et plus répandue ne date que depuis 70-80 ans. On emploie un système de polders, que l'on remplit de l'eau douce du fleuve au cas où il n'a pas assez plu. Comme en Guinée-Bissau on repique le riz que l'on a semé dans des 'viveiros' dès la mi-juillet jusqu'en octobre. Pour cela on utilise des terrains

plats, sans y élever des bords. La récolte se fait en novembre et décembre.

- c) Le delta et la vallée de la Casamance: Voilà la première zone que l'on rencontre venant du nord qui appartient au cœur de la zone de riziculture marécageuse Ouest-africaine qui va jusqu' en Sierra Léone en passant par la Guinée-Bissau. Ici la hauteur de l'eau (douce) du fleuve n'a plus une influence si décisive pour la riziculture qu'en Gambie. En général les eaux des pluies (directement!) et des terrains plus élevés sont à même de désaliner le sol des anciennes zones de mangroves et d'irriguer les champs. Cependant, sans la technique de poldérisation, à beaucoup d'égards semblable à celle des Balantas en Guinée-Bissau, l'exploitation de grandes surfaces de rizières ne serait pas possible. Le repiquage se fait à partir du début août sur des bords élevés, la récolte se fait ensuite de novembre à la mi-janvier.
- d) La Guinée-Bissau du Nord: les zones de rizières aux environs de Cacheu et Farim sont exploitées de la même façon qu'en Casamance et dans le reste de la Guinée-Bissau. Vues les concordances physiques (les précipitations) le timing des activités successives correspondra globalement à celles de la Casamance.

3.3 Typologie des rizières (inondées)

Pendant nos recherches il se fit de plus en plus clair qu'il y a de grandes différences entre les rizières en ce qui concerne leur habitus. Nous pûmes constater en outre que dans certaines rizières il y avait des Barges, tandis que dans d'autres il n'y en avait point ou quelques-uns seulement. Les paramètres les plus évidents furent ici la quantité d'eau dans les champs, la hauteur des plantes arrivées au terme de leur croissance, la distance entre elles cq. la mesure où les plantes couvrent le sol ainsi que le fait si oui ou non les champs avaient été implantés cf. 7.1). Dans ce cadre d'importants facteurs sont la quantité disponible d'eau douce et la façon d'ensemencer:

- a) La riziculture irriguée: même dans une saison extrêmement sèche il y a assez d'eau douce pour irriguer et, éventuellement, pour désaliner les rizières, si bas qu'on aille en descendant le fleuve Sénégal. En ensemençant directement dans les champs les plantes sont très serrées (en moyenne 189/m² en comptant 5 carrés de 1 m² dans un complexe de rizières au nord du Parc National des Oiseaux de Djoudj).
- b) La riziculture marécageuse dans les dépressions et les vallées où l'eau des pluies se rassemble: en général il y a de l'eau douce, même en une année extrêmement sèche; la quantité restreint toutefois la surface de riz à repiquer et la sécheresse peut causer des dégâts finalement. En repiquant les plants des 'viveiros' dans des champs endigués (en général sur des bords élevés) les plantes sont moins serrées (dans l'aire de recherches probablement partout < 50/m²).
- c) La riziculture marécageuse-mangroves: la quantité de pluies détermine la mesure où le désalinage des rizières a lieu à l'exception de la situation en Gambie centrale où en général les niveaux d'eau élevés dans le fleuve assurent une quantité suffisante d'eau douce. Au dessous d'une certaine limite (en Casamance probablement autour de 1200 mm/an, comm. pers. J. v.d. Klei) le désalinage n'est pas assez complet, d'où des plantes de riz qui ont moins de vitalité. Elles ne grandissent pas assez, la fructification est moindre, dans les cas plus graves encore, les épis sont stériles ou les plantes se meurent. En repiquant les plants des viveiros dans les champs endigués (sur des

bords élevés) les plantes sont relativement peu serrées (jusqu' à 20 cm., dans l'aire de recherches partout $< 50/m^2$).

En concluant on peut dire que la présence d'assez d'eau douce est d'un intérêt capital pour les rizicultures: des problèmes de salinisation s'y présentent facilement, surtout dans la riziculture marécageuse dans les anciennes zones de mangroves. Lors de notre voyage de la Mauritanie du Sud vers la Guinée-Bissau du Sud nous pûmes constater que la récolte dans les rizicultures dans le delta du Sine-Saloum, en Casamance et probablement en Guinée-Bissau du Nord également a échoué par suite de la quantité extrêmement petite d'eaux pluviales. Pour avoir néanmoins une bonne impression de la diversité de rizières dans toute l'aire de recherches, on a essayé, suivant la situation en Guinée-Bissau, d'établir une typologie des rizières aussi complète que possible et utilisable dans les recherches sur les Barges et d'autres oiseaux aquatiques.

Au moyen d'observations sur le terrain dans la période du 10 au 30 nov. 1983 on a fait une répartition de types, tout en tenant compte des paramètres mentionnés plus haut, importants pour les Barges et les autres oiseaux aquatiques. En plus nous avons fait une typologie en grandes dimensions, de façon à ce que l'on pût reconnaître de l'avion les types différents. Ainsi nous pûmes distinguer lors de la reconnaissance en avion du 30 novembre, couvrant une grande partie de la Guinée-Bissau, les types suivants:

- a) Des rizières sans végétation, généralement vaseuses, où l'on peut voir encore, partiellement ou entièrement, la structure des champs; marron.
- b) Des rizières vaseuses, beaucoup de structures ouvertes; vert, mosaïque.
- c) Des rizières inondées, par-ci par-là des superficies d'eau sans végétation; vert.
- d) Des rizières couvertes (presque totalement) de plantes de riz; vert ou jaune; se distingue en 'sèche' et 'inondée'.

A l'aide de la reconnaissance en avion du 30-11-1983 et des observations sur le terrain du 10-11/15-12, qui, dans une large mesure (à savoir pour 72% cf. tableau 3.2), se couvrèrent, on put établir finalement, après une élaboration ultérieure, la typologie que nous présentons ci-contre; ajoutons expressément que la description ne vaut que pour la période du début novembre à la mi-décembre 1983. Les reconnaissances en avion et celles sur le terrain couvrèrent 100.820 ha. et 21.750 ha. resp., autrement dit 59.4% et 12.1% de toute l'aire de rizières observée (cf. tableau 3.2). Dans ce cadre une rizière est un complexe, facilement distinguable dans le terrain, de champs de riz, grands d'au moins quelques dizaines d'hectares en général.

- 1) Rizière sous forte influence de sel, située au bord de la mer ou d'un fleuve à marées (riziculture marécageuse-mangroves). La plus grande partie du complexe consiste en terrain nu, par endroits couvert d'une végétation peu serrée d'halophytes (*Phyllocladus verticillaris*) et de quelques espèces de graminées (surtout *Echinochloa colona*, *Paspalum vaginatum* et *Panicum maximum*) et de cypéracées (surtout *Fimbristylis dichotoma* et *Eleocharis acutangula*). Généralement on reconnaît toujours sans peine la structure des champs. A beaucoup d'endroits on trouve un sol vaseux ou inondé (0-20 cm d'eau salée-saumâtre). Beaucoup de ces champs ont été abandonnés voici des années, (figure 3.1) pour une partie aussi ils n'ont pas été plantés cette année.

Zone	Surface totale de rizières (ha)	Reconnues en avion (ha)	Reconnues sur place (ha)	Reconnues en tout (ha)	% Reconnues	% de la présence des types de rizières				
						1	2	3	4	5
Guinée-Bissau nord	44.810	20.300	1.320	20.300	45,3	17,0	-	-	1,2	81,8
Guinée-Bissau ouest	44.810	31.980	5.300	33.540	74,8	25,1	40,4	5,1	12,8	16,6
Guinée-Bissau centre	45.060	27.660	11.430	31.450	69,8	1,9	-	49,1	20,3	28,8
Guinée Bissau sud	45.050	20.880	3.700	21.550	47,8	-	-	19,9	53,1	27,0
Total	179.730	100.820	21.750	106.840	59,4					

Tableau 3.2: La surface reconnue de rizières dans les 4 sous-zones de la Guinée-Bissau (Fig. 3.8), ainsi que les pourcentages de la présence des différents types dans les zones soumises aux reconnaissances. Les surfaces ont été déduites des cartes colorées de SCET (1978) couvrant 206.000 ha de rizières; les champs (grands et petits) isolés à l'intérieur du pays plus ou moins à l'est de la ligne imaginaire Farim-Bafata ont été considérés comme des rizières non-inondées et/ou sans intérêt pour les oiseaux aquatiques. Les autres 180.000 ha se conformant à la zone de rizières inondées de SCET (1978). Supposant que le type 1 n'était pas exploité en 1983, que les types 2, 3 et 4 étaient exploités pour 80% et le type 5 pour 70% environ (estimations basées sur les reconnaissances sur place), plus de 60% de toutes les rizières étaient en exploitation, ce qui est du même ordre que SCET signale pour 1978 (107.000 ha, cf. tabl. 3.1).

Là où on a repiqué des plants, la plupart est morte. Du côté terre seulement, où l'eau douce venant des terrains élevés environnants a effectué un plus grand désalinage, il y a une bande de rizières 'sèches' large de quelques centaines de mètres tout au plus. Type a) de la reconnaissance en avion.

- 2) Rizières sous influence modérée de sel, situées au bord de la mer ou d'un fleuve à marées (riziculture marécageuse-mangroves). Le côté terre du complexe, sous l'influence de l'eau douce venant des terres environnantes, plus élevées, est couvert de plantes de riz hautes et serrées qui se trouvent dans 5-20 cm d'eau (légèrement saumâtre). Le côté mer consiste en une bande de champs, large de 100 m au maximum, de sol nu, vaseux (0-10 cm d'eau salée-saumâtre) par-ci par-là couvert d'une végétation souvent peu serrée d'halophytes et de quelques espèces de graminées et de cypéracées (espèces: voir sous 1). La zone intermédiaire, généralement étendue, du complexe, où le désalinage n'a pas été complet, se caractérise par de nombreux champs où les plantes sont moyennement hautes ou basses, peu serrées, dans un environnement marécageux (0-10 cm. d'eau saumâtre-salée, figure 3.2). Type b) de la reconnaissance en avion.
- 3) Rizières sous influence minimale de sel, situées au bord de la mer ou d'un fleuve à marées (riziculture marécageuse-mangroves). La majeure partie du complexe est couverte de riz haut, serré sur un sol inondé-vaseux, parfois à sec (0-20 cm d'eau douce saumâtre). Du côté mer il y a une bande de sol vaseux, en général pas plus large que 100 à 200 m, où le désalinage n'a pas été complet ou bien où il y a un suintement d'eau salée (0-10 cm d'eau saumâtre-salée). Elle consiste en champs de riz couverts de riz peu serré, moyennement haut et bas, parfois aucune végétation ou peu serrée d'halophytes et de quelques espèces de graminées et de cyperacées (espèces: voir sous 1) Fait partie du type d) de la reconnaissance en avion.
- 4) Rizières sans influence ou minimale de sel (désalinage complet), situées au bord de la mer ou d'un fleuve à marées (riziculture marécageuse-mangroves) ou plus à l'intérieur du pays et alors au bord d'un fleuve d'eau douce (riziculture marécageuse-vallées). Presque partout du riz haut, serré dans de l'eau douce-saumâtre de plus de 10 cm. Par endroits des superficies d'eau sans végétation. Là où un tel complexe est proche d'eau salée, il y a de petits champs où le riz est moins haut, moins serré ou même tout à fait absent. Fait partie du type d) de la reconnaissance en avion (la variante 'inondée'); le type c) de la reconnaissance en avion rentre parfaitement dans cette catégorie.
- 5) Rizières sans influence ou minimale de sel (désalinage complet), surtout situées aux cours d'eau douce-saumâtre plus à l'intérieur du pays (souvent une riziculture marécageuse-vallées), dans certains cas située aussi au bord de la mer ou d'un fleuve à marées (riziculture-mangroves). Presque partout du riz moyennement haut, serré dans un sol sec-vaseux (jusqu' à 5 cm d'eau douce surtout), du côté terre elle est bien des fois herbeuse à cause des graminées. Là où un tel complexe est proche d'eau salée, il y a parfois des petits champs où le riz est moins haut, moins serré ou même tout à fait absent. Tout près du cours d'eau douce il est question de-ci de-là de submersion (plus de 10 cm. d'eau douce). Fait partie du type d) de la reconnaissance en avion (variante 'sèche'). Figure 3.3.

En dehors de la Guinée-Bissau on trouve en plus:

- 6) Rizières sans influence ou minimale de sel, surtout du riz au bord du fleuve Sénégal. Pratiquement partout du riz haut, très serré dans des champs irrigués généralement couverts de plus de 10 cm. d'eau douce.

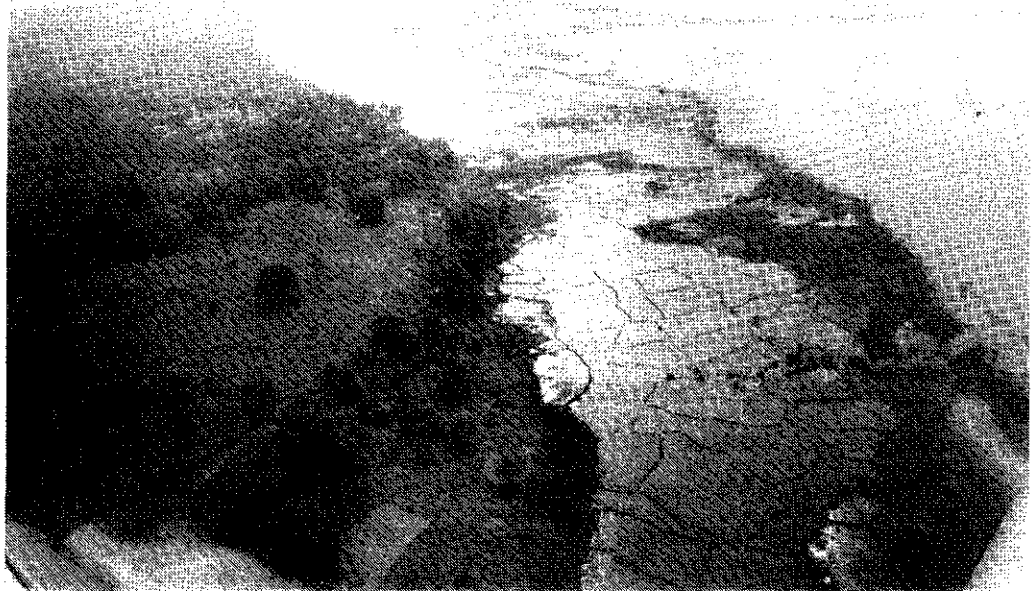


figure 3.1 Type 1, des rizières abandonnées depuis quelques années déjà près de Sédhiou sur le fleuve Casamance, en Sénégal.

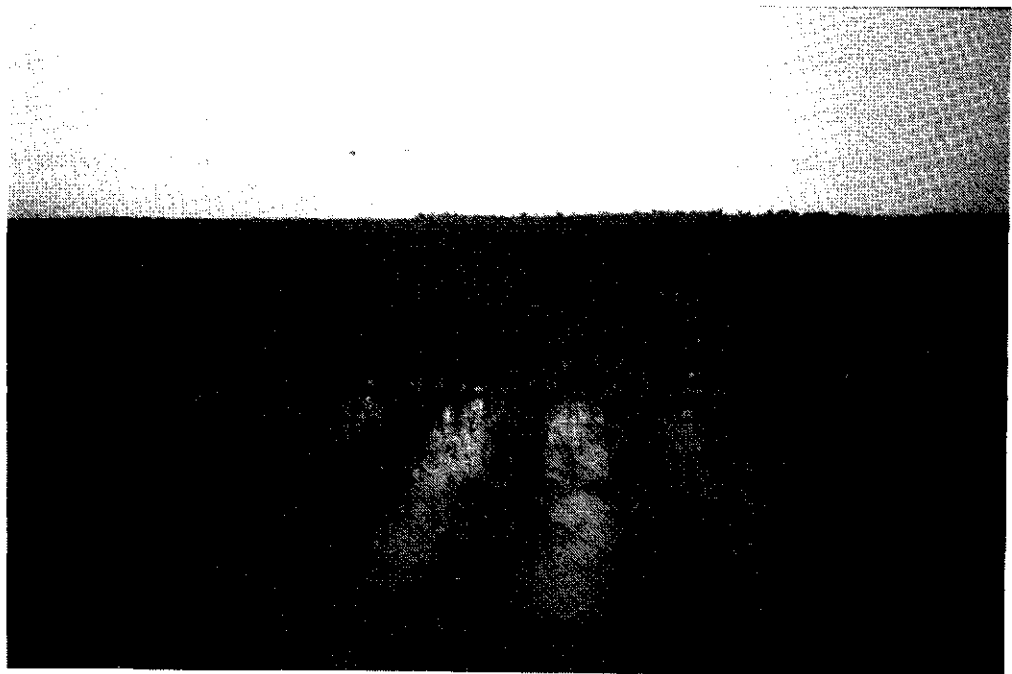


figure 3.2 Influence destructive du sel sur la hauteur des plantes et leur recouvrement dans un complexe de rizières du type 2 près de Nhacra, en Guinée-Bissau.



figure 3.3 Type 5, on trouve ce type de rizière bien des fois relativement loin à l'intérieur du pays, parfois jusque dans la forêt, comme ici au sud-est de Ziguinchor dans la vallée du fleuve Casamance, au Sénégal.



figure 3.4 Type 6, un complexe de rizières irriguées au milieu de la steppe desséchée près de Richard-Toll, au Sénégal du Nord.

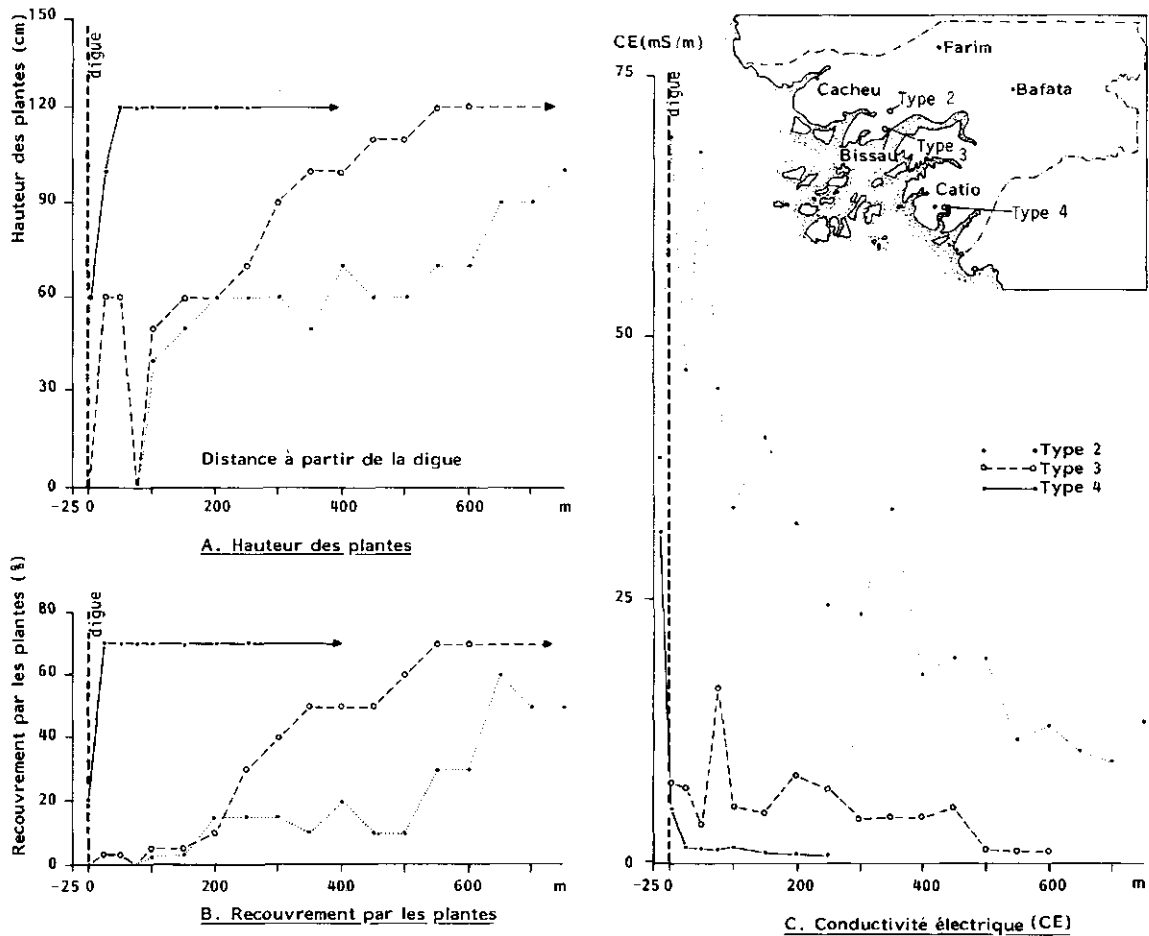


figure 3.6 Exemple de quelques paramètres importants de trois types de rizières présents en Guinée-Bissau. On a pris des échantillons perpendiculaires à la mer (type 3) ou au fleuve (types 2 et 4). Dans les premiers 100 m on a effectué des échantillonnages tous les 25 m, afin de déterminer des changements rapides dans cette zone, puis on les a faits tous les 50 m. Hauteur des plantes (en cm) et leur recouvrement (en %, vu d'en haut) ont été estimés sur place. La conductivité électrique (CE, à 25°C, exprimée en milli-Siemens/m est un moyen peu précis pour mesurer la teneur en sel de l'eau de surface dans les rizières (l'eau de mer + 60 mS/m, l'eau de pluie + 0,1 mS/m, au dessus de 2 mS/m environ l'eau a un goût légèrement salé). A chaque endroit où l'on a pris des échantillons on a effectué des déterminations-CE sur une aire large de 25 m.

Bien des fois on a affaire à une végétation assez haute, parfois même très haute de quelques herbes, de graminées et de cypéracées. Dur et au long des digues qui séparent les champs on voit mainte *Echinochloa* sp. Figure 3.4.

- 7) Rizière sous influence souvent modérée-minimale de sel, située dans la plupart des cas dans les deltas du Sine-Saloum et de la Casamance. A cause des pluies si rares les champs sont à sec, le riz a péri ou n'a même pas été replanté et la végétation y consiste en une grande diversité d'herbes et de graminées. Figure 3.5.

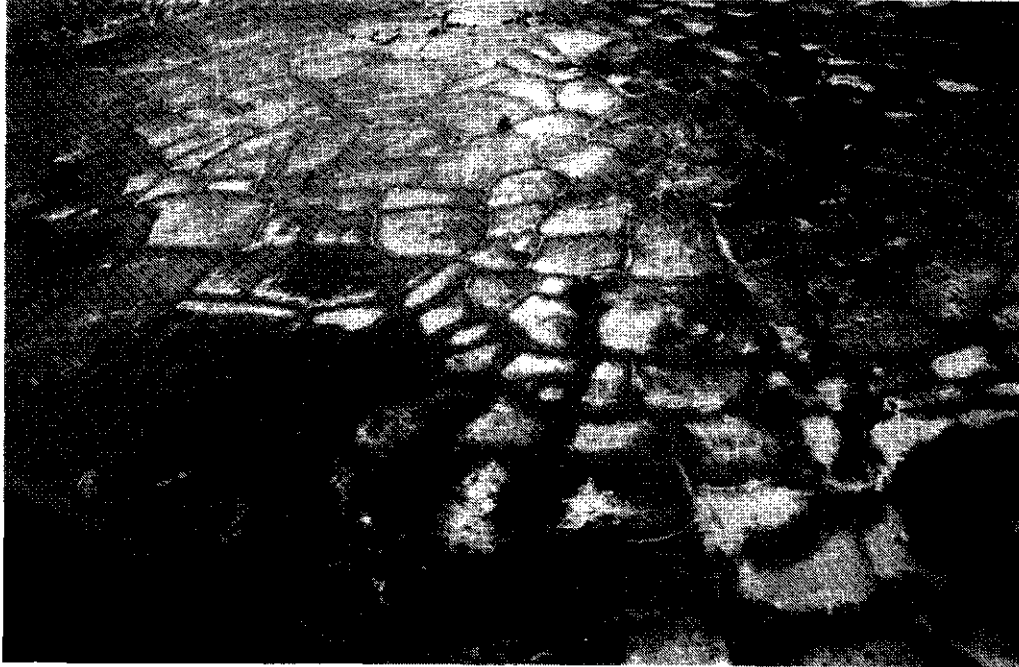


figure 3.5 Type 7, des rizières surtout desséchées très herbeuses au côté nord du delta de Sine-Saloum, au Sénégal.

Pour avoir une idée de l'influence du sel dans les types concernés ainsi que de la hauteur des plantes de riz et de la mesure où celles-ci couvrent le sol nous avons pris des échantillons à trois endroits, perpendiculaires du fleuve à marées (figure 3.6). Sur la trace de ces échantillonnages on a brossé le tableau stylisé des types, que nous présentons dans figure 3.7.

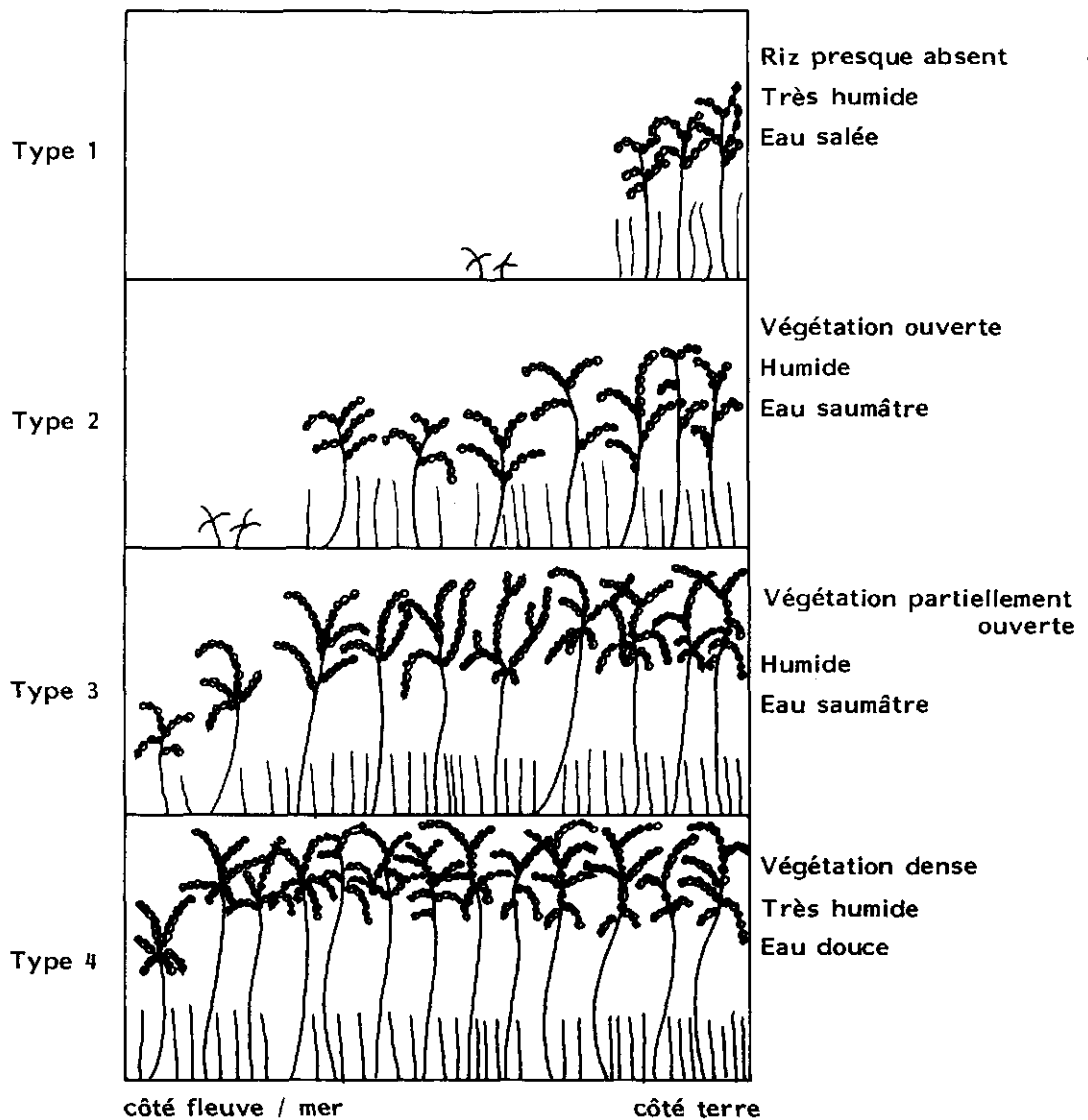


figure 3.7 Impression stylisée de 4 des 7 types de rizière distingués. Dans le dessin les types 5 et 6 ressemblent à 4, le type 7 plus ou moins à 1.

- 3.4 Les différents types de rizières présents dans l'aire de recherche.
- 3.4.1 La vallée et le delta du Sénégal: Nous l'avons déjà dit auparavant: la rareté des pluies interdit ici la riziculture pratiquée suivant les méthodes traditionnelles. Aussi toute la zone de rizières, mesurant 10.000 ha environ, consiste-t-elle en riziculture irriguée (type 6).
- 3.4.2 Le delta de Sine-Saloum: Fort probablement toute la récolte du riz a échoué dans cette zone à cause de l'absence quasi-totale de pluies. A l'ouest de Kaolack nous n'avons trouvé nulle part des rizières prospères. Des rizières 'échouées' du type 1 se trouvaient localement aux bords du delta (quelques centaines d'hectares, au maximum) et dans l'île de Poutack (quelques dizaines d'hectares, au maximum). On a l'impression qu' à présent la riziculture ne se pratique pas davantage que sur 1000 ha au maximum dans la partie occidentale du delta. En amont du Sine et Saloum il subsiste encore des rizières inondées (cf. Beintema 1982), surtout du type 7 (sec, herbeux) en 1983, à notre estimation.
- 3.4.3 Le delta et la vallée de la Gambie: des rizicultures marécageuses-mangroves infimines dans le delta ont une récolte déficitaire pour une grande partie (types 1 et 7); cependant la majeure partie de la zone de rizières en Gambie n' est point directement subordonnée aux pluies et avait l'air (assez) prospère en 1983 aussi. Hors des 1100 ha de riziculture irriguée (type 6) une grande partie des plus de 20.000 ha de riziculture marécageuse a reçu assez d'eau pour être attribuée au type 4. Sur une surface considérablement moins étendue on a signalé le type 5 aussi, en tous cas sur les bords des complexes.
- 3.4.4 Le delta et la vallée de la Casamance: à l'est de Sedhiou on n'a vu pratiquement que le type 5 ('sec') lors de nos reconnaissances sur le terrain. A l'ouest de cet endroit on trouve, sur une surface de 30.000 ha environ (une moyenne de 1970-1977, d'après Carvalho 1983), hors de ce type 'sec' les types 1 et 4 sur des surfaces moins grandes. Non que cela vaille, d'ailleurs, pour la partie nord-ouest de cette zone (c'est à dire au nord de la Casamance, à l'ouest de Ziguinchor), où le type 7, complètement déficitaire, fut pratiquement seul présent, hors de petites surfaces des types 1 et 5.
- 3.4.5 La Guinée-Bissau: les grandes différences en quantités d'eaux pluviales, que l'on constate en allant du nord au sud (figure 2.6), permettent qu'on puisse faire une distinction nette entre quatre zones (figure 3.8 et tableau 3.2) en ce qui concerne les types de rizières qui y figurent.
- a) La Guinée-Bissau du Nord: cette partie du pays est proche de la Casamance au Sénégal du Sud et couvre le bassin du Rio Cacheu (Cacheu-Farim) et le cours supérieur du Rio Gêba près de Bafata. Le type 5 (sec) domine, tandis que du côté de l'eau surtout on trouve de grandes surfaces de champs abandonnés ou 'échoués' du type 1.
- b) La Guinée-Bissau de l'Ouest: le bassin du Rio Mansoa se caractérise par une influence dominante de sel. Hors d'une surface

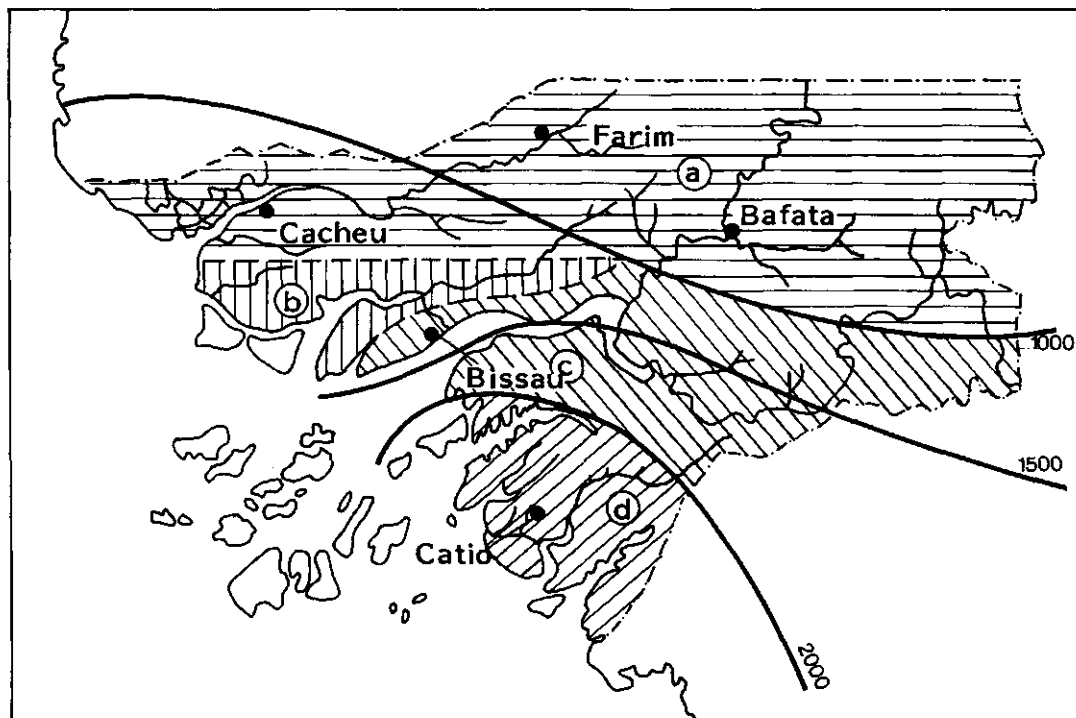


figure 3.8 Sous-répartition de la Guinée-Bissau suivant la présence des types de rizière; a = nord, b = ouest, c = centre, d = sud. Les chiffres indiquent les isohyètes estimées, données dans la figure 2.6.

considérable de champs abandonnés ou 'échoués' du type 1 on trouve dans une grande partie de cette zone le type 2 qui est très sujet à l'influence du sel. Les types 4 et 5 (doux) ne sont que repérables plus loin et plus en haut dans les vallées.

- c) La Guinée-Bissau du Centre: dans cette partie du pays, dans le bassin du Rio Gêba (Canal do Gêba) et le Rio Corubal l'influence du sel n'est plus retrouvable que du côté mer des champs, en général. Aussi le type 3 est-il de rigueur sur une grande surface, du côté pays le type 5 (sec) se présente presque partout.
- d) La Guinée-Bissau du Sud: les grandes pluies ont chassé l'influence du sel de presque toutes les rizières dans les bassins du Rio Grande de Buba, du Rio Tombali, du Rio Cumbijâ et du Rio Cacine successivement. Dans une bande littorale très étroite seulement on trouve encore le type 3, pour le reste surtout le type 4 (inondé).

A base des différents types de rizières que l'on trouve dans ces quatre sous-zones et à base de leur situation géographique, d'après les cartes topographiques suivantes:

- celle de l'Institut Géographique National France, 1981
1/500.000
- cartes topographiques éditées par la Junta das Missoes geo-

gráficas e de Investigacoes du Ultramar, années cinquante,
1/50.000
on a rangé les zones non-reconnues (40.6% de toute la zone) sous
un des types décrits. En fin de compte la répartition des types de
rizières en Guinée-Bissau présente l'aspect suivant (tableau 3.3).

Tableau 3.3: La répartition des types de rizières en
Guinée-Bissau (ha).

Zone \ Type	1	2	3	4	5	Total
Guinée-Bissau nord	16.140	-	-	250	28.420	44.810
Guinée-Bissau ouest	13.960	14.410	1.710	6.430	8.300	44.810
Guinée-Bissau centre	1.500	-	21.400	6.020	16.140	45.060
Guinée-Bissau sud	-	-	5.650	24.210	15.190	45.050
Total	31.600	14.410	28.760	36.910	68.050	179.730

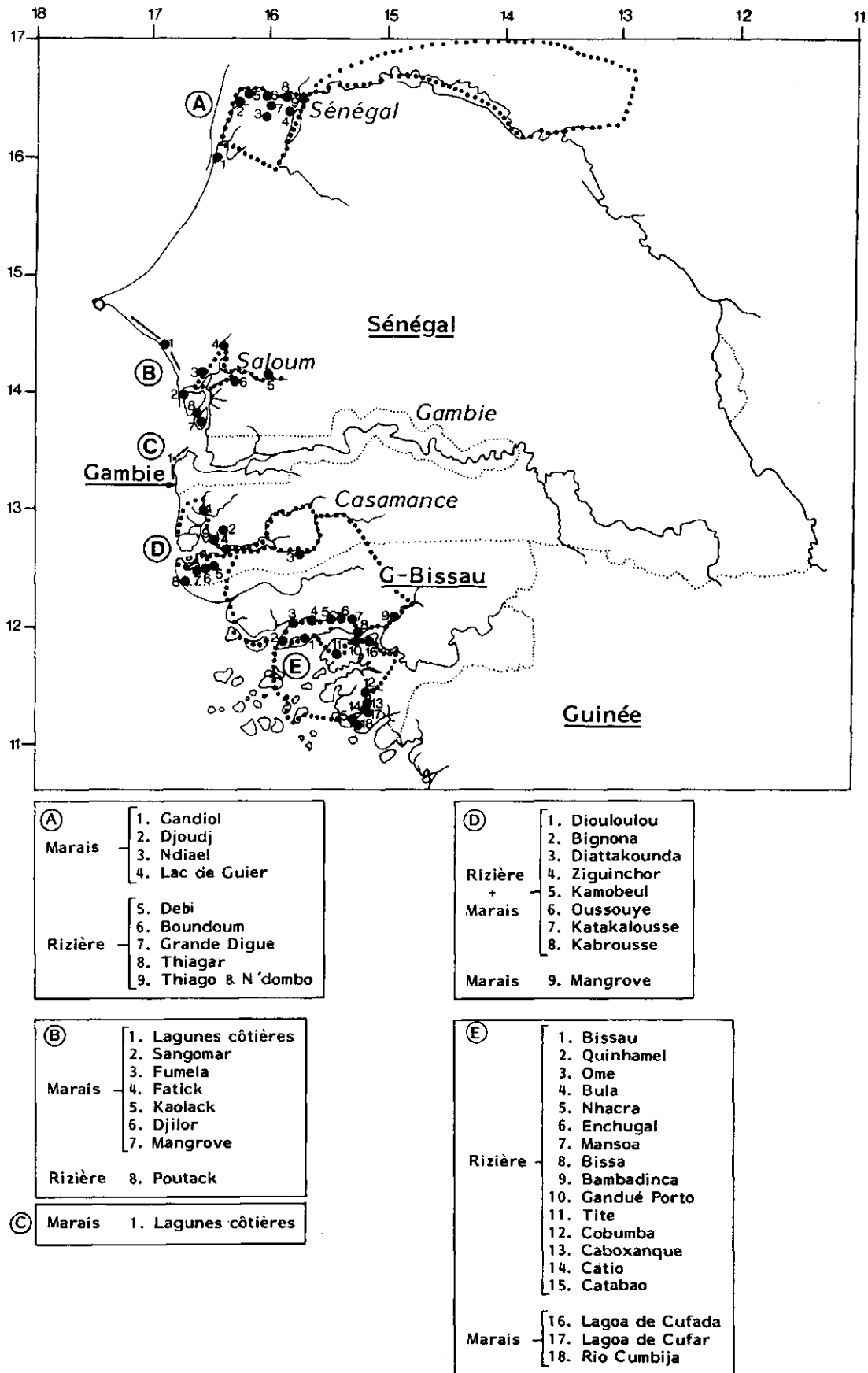


figure 4.1 Aperçu global des principales zones recensées sur place (numérotées) et le trajet des reconnaissances en avion (pointillé).

4 RECENSEMENTS

4.1 Moyens de transport et matériel

Dans l'aire de recherche le transport s'est fait au moyen d' 1) une voiture tout-terrain pour faire les déplacements importants, 2) un bateau pour explorer les zones de mangroves du Djoudj, du Sine-Saloum, du fleuve Casamance et du Rio Cumbijâ en Guinée-Bissau du Sud et 3) à pied pour faire les petits déplacements lors des recensements.

Le matériel optique se composait de deux paires de jumelles (10x25 et 10x40) et de deux télescopes-zoom (15-60x).

4.2 Méthodes de recensement dans les zones successives

4.2.1 La vallée et le delta du fleuve Sénégal

Du 1^{er} au 12 octobre nous avons fait des recensements dans les principales zones de marais et de rizières dans le delta entre St. Louis et Richard-Toll (figure 4.1). On a pu s'approcher des zones de marais en voiture et faire les recensements à pied, à l'exception du Djoudj, que l'on a recensé à partir d'un bateau et d'observatoires permanents. Ces recensements ont eu lieu pendant le jour, dans le Djoudj au lever et au coucher du soleil également. Les rizières, elles aussi, étaient accessibles en voiture et recensables à partir de celle-ci. Afin de constater la présence de Barges à queue noire dans les rizières nous avons introduit ici la méthode-Busard, qui s'est avérée utilisable aussi dans d'autres zones de rizières. A cause de la présence de Busards en chasse (notamment le Busard des roseaux, *Circus aeruginosus*, beaucoup moins souvent le Busard cendré, *Circus pygargus*) pratiquement tous les oiseaux aquatiques se trouvant dans la bande de terre survolée, s'envolent à leur approche. En suivant pendant un certain laps de temps ces oiseaux de proie souvent généralement présents (voyez Altenburg & Van der Kamp 1985) on a eu en tout cas une bonne impression de la composition d'espèces dans les rizières et aussi, fût-ce moindre, des effectifs présents. Tous les recensements dans les rizières ont eu lieu pendant le jour, à l'exception de Debi, où nous avons recensé au coucher du soleil. Le 13 octobre un recensement des principales zones non-visitées a eu lieu au moyen d'une reconnaissance en avion: notamment de tout le lac de Guier, du fleuve Gorgol près de Kaédi et des zones humides de la Mauritanie du Sud (figure 2.6). A une altitude de 150m au maximum nous avons pu identifier rapidement à l'aide des couleurs caractéristiques sur l'aile et la queue, les Barges chassées par l'avion. Tous les recensements ont eu lieu d'ailleurs dans des circonstances de vue optimale.

4.2.2 Le delta du Sine-Saloum

Du 16 au 24 octobre de grandes parties du delta du Sine-Saloum et quelques lagunes littorales du nord ont été recensées. Le 20 et le 21 octobre la moitié sud du marais de mangroves étendu a été recensée à partir d'une pirogue. Du 16 au 19 octobre et le 22 et 24 les zones de marais autour de la zone de mangroves ont été traversées en voiture et recensées à partir de celle-ci. Le 24 octobre une partie de la moitié

nord du delta a été recensée au moyen d'une reconnaissance en avion, de nouveau à une altitude d'environ 150 m au maximum. Tous les recensements ont eu lieu pendant le jour dans des circonstances de vue optimale.

4.2.3 La vallée et le delta du fleuve Gambie

Du 3 au 6 novembre le bassin de fleuve Gambie a été visité brièvement. La Gambian Ornithological Society si active a promis d'effectuer des recensements de Barges dans tout le pays, de sorte que notre visite a pu garder son caractère de visite d'orientation. De vrais recensements n'ont eu lieu que sur la côte atlantique, abordable en voiture en divers endroits. Les recensements eux-mêmes ont été effectués à pied pour la majeure partie, tous pendant le jour et dans des circonstances de vue optimale.

4.2.4 La vallée et le delta du fleuve Casamance

Du 25 octobre du 1^{er} novembre et du 6 au 9 novembres de grandes parties du delta à l'ouest de Ziguinchor ont été visitées. Beaucoup de rizières étaient accessibles en voiture et ont été recensées à partir de celle-ci. Le 28 octobre la partie nord-est du marais de mangroves dans cette zone a été recensée en bateau. A l'est de Ziguinchor les recherches se caractérisaient plutôt d'une visite d'orientation. Le 29 octobre une grande partie de la zone de marais, à partir de la côte jusqu' à Sédhio, a été recensé en avion (altitude 150 m au max.). Du 16 au 19 novembre quelques rizières et zones de marais ont été revisitées en voiture et recensées à partir de celle-ci. Pratiquement tous les recensements se sont faits pendant le jour (si possible suivant la méthode-Busard) quelquefois au coucher du soleil, toujours dans des circonstances de vue optimale.

4.2.5 La Guinée-Bissau

Du 10 novembre du 15 décembre nous avons réalisé des recensements un peu partout dans le pays, à l'exception du nord et de l'est, surtout dans des rizières (cultivées ou abandonnées), rarement aussi dans une zone de marais. Toutes les zones étaient accessibles en voiture tout-terrain, les recensements se sont faits à pied, si possible utilisant la méthode-Busard. En Guinée-Bissau du Sud seulement nous avons recensé (le 7 et le 8 décembre) à partir d'un bateau dans la zone de mangroves et de vasières, ainsi nous avons pu atteindre une île couverte de rizières étendues. Les recensements ont eu lieu aussi bien pendant le jour qu'au coucher du soleil (voir plus loin), dans des circonstances de vue optimale. La reconnaissance en avion du 29 novembre, entreprise surtout pour typer plus en détail les rizières (voir 3.3) a couvert tout le pays, à l'exception de la moitié est, où il y a très peu de rizières inondées, ainsi que d'une partie du bassin du Rio Cacheu dans le nord. Au lieu de faire cela nous avons survolé une partie de la vallée du fleuve-Casamance de nouveau afin de pouvoir faire des comparaisons. L'altitude moyenne a été d'environ 200 m.

Figure 4.1 donne un tableau esquissé des principales zones recensées sur le terrain. A part les endroits mentionnés nous avons recueilli des données plus globales sur de grandes parties de l'aire de recherche. Plus de détails ci-dessous.

4.3 Résultats des recensements et estimations de nombres

4.3.1 La vallée et le delta du fleuve Sénégal.

Pendant les recensements des rizières on n'a jamais vu de Barges, ni pendant le jour ni pendant la migration du soir au coucher du soleil (tableau 4.1). Toutes les Barges vues hors des rizières ont été signalées dans les zones marécageuses des deux côtés du fleuve Sénégal, dans les lacs de la Mauritanie du Sud et dans les lagunes de Gandiol. Surtout à base des nombres recensées dans le Djoudj et dans les plaines inondées dans la partie mauritanienne du delta nous estimons à 3300 l'effectif

Tableau 4.1: Recensements de Barges dans les zones humides du fleuve Sénégal à l'ouest de Kaédi, y compris les lacs de la Mauritanie du Sud; les noms des lieux se retrouvent dans les figures 2.10 et 4.1.

	Date	Lieu	Effectif	Remarques	Estimation
Lagunes littorales	1-10	Gandiol	20		20
	11-10	Gandiol	3		
Marais	3-10	Djoudj	ca. 1800	côté N-O du Grand Lac	1800
	8-10	Djoudj	ca. 600	"	
	12-10	Djoudj	ca. 2000	" (estimation de P. Dugan)	
				(estimation gross P. Dugan)	
	13-10	Djoudj	min. 500	reconn. en avion (part.)	0
	5-10	Ndiael	0	maj. partie à sec	
	7-10	Lac de Guier	0	seulement côté N-O	135
	13-10	Lac de Guier	135	reconn. en avion	
	13-10	Trois Marigots	0	" (prat. à sec)	0
	13-10	Tianbrank	215	"	215
	13-10	Diaoling	900	"	900
	13-10	Gadianguer	0	"	0
	13-10	Vallée jusqu'à Kaédi	0	"	0
	13-10	Gorgol	25	"	25
	13-10	Lac de Mâl	170	"	170
	13-10	Lac d'Aleg	5	"	5
	13-10	Lac Rkiz	0	" (à sec)	0
Rizières	3-10	Debi	0	recensement migration soir (1500 ha)	0
	9-10	Debi	0	"	0
	5-10	Boundoum		recensement jour (3200 ha)	0
	5-10	Grande Digue	0	" (2175 ha)	0
	7-10	Thiagar	0	" (1900 ha)	0
	7-10	Thiago & N'dombo	0	" (800 ha)	0
Estimation totale					3300

total de Barges présentes dans cette partie de l'aire de recherches dans cette période. C'est fort probablement un maximum, vue la possibilité d'un échange entre le Djoudj et les zones humides mauritaniennes voisines. D'ailleurs, on n'a pas observé de tels déplacements lors des recensements de migration du soir près de Debi, situé entre le Djoudj et les zones humides mauritaniennes, ni lors des recensements de migration du soir et du matin près du Grand Lac dans le Djoudj.

Presque toutes les zones appropriées ont été examinées lors de reconnaissances sur le terrain et en avion, exceptée l'ancienne embouchure du Sénégal dans l'Atlantique, dans la partie mauritanienne du delta, et la vallée à l'est de Kaédi. Le premier est peut-être approprié aux Barges, mais probablement trop profond; la deuxième ne comprend que de petites rizicultures, pas de marais importants, de sorte que nous ne nous attendons pas, en nous basant sur les observations sur le terrain, à ce qu'il y ait des Barges à l'ouest de Kaédi.

4.3.2 Le delta du Sine-Saloum.

La majeure partie des Barges signalées ici se trouvait dans la large zone marécageuse (dite 'tanne') au nord et à l'ouest de la zone de mangroves serrées (tableau 4.2). Dans la mangrove proprement dite on n'a vu que rarement des Barges, de même sur la côte sablonneuse, exceptées les petites lagunes littorales au nord du delta. Dans les rizicultures 'échouées' dans l'île de Poutack il y avait deux Barges au minimum le 21 octobre.

Tableau 4.2: Recensements de Barges dans le delta du Sine-Saloum, y compris quelques lagunes littorales au nord du delta; les noms des lieux se retrouvent dans les figures 2.11 et 4.1.

	Date	Lieu	Effectif	Remarques	Estimation
Côte	20/21-10	delta (sud)	12	recens. d' $\pm$ 1/2 des bords du delta	25
Lagunes littorales	16-10	4 lagunes	203	en tout 10-15 lagunes entre Dakar et delta	500
Mangroves	20/21-10	delta (sud)	7	recens. d' $\pm$ 1/4-1/3 de mangroves	25
Marais	16-10	Sangomar	2029		
	17-10	Fumela	811	reconn. en avion part.	
	17-10	Fatick	335	"	4,000-4,500
	19,22,24-10	Kaolack	84		
	22-10	Djilor	628		
Rizières	21-10	Poutack	min.2		10
Estimation totale					4,500-5,000

Lors des recensements sur le terrain il nous a semblé que les Barges se trouvaient dans le marais autour de la mangrove surtout du côté terre, notamment là où plus d'une crique formait un cul-de-sac et où le sol n'était pas couvert de végétation mais d'un peu d'eau. La reconnaissance en avion du 24 octobre a confirmé cette impression: on n'a vu que très peu de Barges dans la partie du marais voisine aux cours d'eau relativement grands. A l'est de Kaolack nous n'avons vu aucune Barge au long du fleuve Saloum, ni dans les salines étendues près de cette ville. Grâce à ce schéma clair et précis de dispersion aux bords du delta et grâce au fait que la plupart des zones appropriées ont été recensées lors des reconnaissances en avion et sur le terrain, on peut faire une estimation fiable (tableau 4.2).

4.3.3 La vallée et le delta du fleuve Gambie.

Jusqu'ici (1-10-'85) nous ne disposons pas encore des données des recensements effectués par la Gambian Ornithological Society, c'est pourquoi il nous est impossible de donner ici des estimations totales quant à cette zone. Dans la zone littorale où l'on signale très souvent des Barges (Chr. White, comm. pers.) nous n'en avons compté aucune du 3 au 5 novembre, bien que, d'après White, il y en eût quelques-unes sur la vasière près de Banyul. Dans la zone où l'on signale tous les ans des Barges, à savoir entre la côte et Georgetown (Jensen & Kirkeby 1980), nous avons contrôlé le 4 et le 5 novembre tous les lieux marécageux et toutes les criques aboutissant en cul-de-sac visibles dans leur totalité de la route. Bien qu'il y eût des Barges dans des zones semblables, non-couvertes de végétation, dans le delta du Sine-Saloum, ici nous n'en avons vu que deux en tout. Si quelques Barges ont hiverné en Gambie du mois d'octobre au mois de décembre, ce doit avoir eu lieu dans les rizières et les marais éventuels avoisinants. Nous ne les avons guère visités. Il nous semble, que le caractéristique d'une grande partie des rizicultures (à savoir le type 4) empêchera la présence de grands nombres de Barges dans cette période (voir sous la Guinée-Bissau). Gore (1981) qualifie la Barge d'hivernant 'locally abundant' dans les rizières. White (comm. pers.) estime à 'des milliers' le nombre de Barges présentes dans tout le pays. La seule estimation (fiable?) de l'hiver passé dont nous disposons jusqu'ici date du 23 novembre 1983 et y vient de la part de deux biologistes britanniques: à Kudang quelques milliers, peut-être jusqu'à 5.000 Barges dans une rizière vaseuse, non-exploitée (à ce qu'il paraît de type 1). L'estimation provisoire est de 5.000-10.000 pour tout le pays, un effectif probablement surestimé vu les données des archives de la Gambian Ornithological Society.

4.3.4 La vallée et le delta du fleuve Casamance.

Nous n'avons signalé quelques Barges que dans la zone extrêmement étroite le long de la côte (tableau 4.3) dans des régions parfaitement comparables aux petites lagunes littorales au-dessus du Sine-Saloum, ou mieux encore aux plaines inondables en Mauritanie du Sud. Ensuite il y avait de petits groupes de Barges dans le marais autour de la mangrove, en particulier de nouveau dans des lieux non-couverts de végétation autour des criques aboutissant en cul-de-sac, comme dans le delta du Sine-Saloum. Le 31 octobre et le 9 novembre nous avons recensé dans la région à l'est de Ziguinchor jusqu'à Kolda toutes les zones de ce type,

visibles dans leur totalité de la route; seul à Diattakounda nous avons eu un résultat positif. Comme dans le Sine-Saloum la reconnaissance en avion des régions plus centrales du marais autour de la mangrove ainsi que de celles situées le long des baies a donné une image nette d'une zone presque sans oiseaux, sans Barges. Probablement la moitié environ des bouts de criques appropriés a été recensée, mais il faut dire que dans le nord-ouest du delta notamment il peut y avoir quelques autres régions relativement importantes, non-recensées. Cependant il s'agit chaque fois de quelques centaines d'exemplaires tout au plus, de sorte que l'estimation totale donne une image fiable.

Tableau 4.3: Recensements de Barges dans la vallée et le delta du fleuve Casamance; les noms des lieux se retrouvent dans les figures 2.13 et 4.1.

j = recensement-de-jour; s = recensement-de-migration-du-soir.

	Date	Lieu	Effectif	Remarques	Estimation
Côte	29-10	Delta litt.	0	recens. de $\pm \frac{1}{2}$ des bords du delta; reconn. en avion	0
Lagunes littorales	29-10	Lagunes	689	" "	1000
Mangroves	28-10	Delta (N-E)	0	recens. de $\pm \frac{1}{2}$ de la mang.	50
	29-10	Delta (S-E)	12	recens. de $\pm 1/10$; reconn. en avion	
Marais	25-10	Diouloulou	0	6-11: 0, 19-12: 0	
	25-10	Bignona	0	6-11: 0, 19-12: 1	
	26-10	Kamobeul	4	30-10: 1, 31-10: 4, 8-11: 1, 18-12: 151	350-650
	30-10	Katakalousse	12	25-10: 0, 7-11: 6	
	2-11	Bignona	ca. 100	M. Sypken-Smit (comm. pers.)	
	6-11	Ziguinchor	4	6-11: 0, 19-12: 0	
	9-11	Diattakounda	45		
Rizières	25-10	Diouloulou & Bignona	0	surtout type 7, des centaines d'ha (s)	
	6-11	"	0	" " "	(j)
	19-12	"	0	" " "	(j)
	26,30-10	Kamobeul, Oussouye	0	" 5, "	(j)
	31-10	Katakalousse	0	" " "	(s) (1)
	7,8-11	"	0	" " "	(j)
	18-12	"	0	" " "	(s)
	27-10	Ziguinchor	0	" " "	(j)
	6,9-11	"	0	" " "	(j)
	30-10	Kabrousse	1	" " "	(j)
Estimation totale					1400-1700

Les rizières ne contribuent pas dans les effectifs, ni ici ni dans le delta du Sénégal. Lors des nombreuses visites de jour et d'un certain nombre de recensements pendant la migration du soir on n'a signalé qu'une seule Barge à une occasion.

4.3.5 La Guinée-Bissau

On n'a vu des Barges que dans les rizières ou dans des anciennes rizières non-plantées. Quelquefois il y en avait quelques-unes sur la vase aux bords des fleuves et devant la côte. Sous 7.1 vous trouverez plus de détails à ce sujet. Dans ce pays on ne trouve pratiquement pas de zones marécageuses sillonnées de criques aboutissant en terrain non-couvert de végétation comme on en trouve dans les deltas du Sine-Saloum et de la Casamance.

En ce qui concerne les recensements dans les rizières: en nous basant sur les types de rizières distingués pour la Guinée-Bissau, nous avons trouvé de grandes différences entre les recensements 'de jour' et 'de la migration du soir'. Nous n'avons pas tardé à constater que les recensements de jour donnaient une sous-estimation, qui dépendait de l'intensité des recensements, ce qui veut dire dans ce cas: le pourcentage de petites digues intermédiaires (les frontières entre les champs) que nous avons suivies. Les recensements de migration du soir nous ont donné l'idée que la migration à partir de et vers certains complexes de rizières, qui était fréquente début janvier 1983 (Poorter & Zwarts 1984, L. Zwarts comm. pers.), n'avait guère lieu encore à ce moment-là (mi-novembre/mi-décembre). Le cas échéant il s'agissait le plus souvent de quelques dizaines d'exemplaires. Cependant, à l'intérieur d'une unité de recensement (un complexe de rizières bien distinguishable ou une partie de ce complexe) il pouvait avoir lieu des déplacements considérables. Il nous semble que les Barges avaient un habitat plus ou moins permanent, du moins dans cette période, et qu'elles montraient peu d'inclination à se déplacer sur de grandes distances. Vu le pic d'activité vers la fin de la journée le recensement de migration du soir s'est avéré très approprié à notre but: recenser autant de rizières que possibles dans le peu de temps dont nous disposions. Grâce à l'habitude des Barges de se regrouper en grands nombres au coucher du soleil, dans un certain complexe, nous avons pu les recenser à partir d'un ou deux endroit(s) fixe(s). Les recensements de jour posaient, eux, beaucoup plus de problèmes: tableau 4.4 montre que notamment dans le type 2, où le riz est beaucoup moins serré, on a affaire à une sous-estimation des effectifs, à une intensité 'modérée' de recensement. En augmentant cette intensité la sous-estimation se fera moindre sans aucun doute ou même sera nulle. Le problème que posent les recensements de jour réside d'une part dans l'activité des Barges (relativement peu actives pendant la journée, cf. 7.2), d'autre part dans leur présence beaucoup moins 'regroupée'. Augmenter l'intensité des recensements demanderait tant de temps et d'effort en plus (la chaleur pendant le jour, digues presque impraticables) que l'on a décidé de faire surtout des recensements de migration du soir. Nous avons continué, cependant, les visites de jour pour typer les rizières, pour déterminer s'il y avait des Barges et pour recenser d'autres oiseaux aquatiques (voir Altenburg & Van der Kamp 1985). En outre, nous avons recensé les zones appartenant au type 1 (des rizières abandonnées ou non-plantées) presque uniquement pendant le jour, admettant qu'ici aussi les oiseaux étaient assez fidèles à leur habitat, du moins temporairement.

Tableau 4.4: Comparaison entre les recensements de jour et de ceux du soir dans la même zone. 'Intensif veut dire: nous avons suivi > 1/4 des digues, 'modérément intensif': 1/10-1/4 et 'globalement': nous avons observé la zone à partir d'un point.

Lieu	Surf. (ha)	Type	Recensement-de-jour			Recensement-de-migration-du-soir	
			Date	Intensité	Effectif	Date	Effectif
Nhacra	310	2	17-11	Intensif	2090	27-11	1700
Quinhamel	790	2	10-12	mod. int.	1000	10-12	2000
Bissau	200	3	13-11	glob.	0	26-11	550
Tite	210	3	23-11	mod. int.	274	22-11	800
Tite	650	3	23-11	"	314	24-11	765
Caboxanque	230	4	5-12	"	0	5-12	0

Au tableau 4.5 nous donnons l'élaboration des données des recensements par type; à titre de comparaison les mêmes données des recensements de jour, dont les moyennes sont considérablement inférieures à celles des recensements de migration du soir. Les écarts autour des moyennes sont relativement petits dans les recensements de migration du soir vue la sous-répartition assez grossière en 5 types de rizières. Nous avons l'impression que les zones de recensement parsemées dans tout le pays forment une bonne coupe en travers de l'aire de riz dans sa totalité, ce qui justifierait notre 'estimation totale' de 110.000-120.000. La plupart de ces oiseaux se présentent dans les types 2 et 3, c'est à dire dans les bassins du Rio Mansoa (en Guinée-Bissau de l'Ouest) et du Rio Gêba/Canal do Gêba (en Guinée-Bissau du Centre). Les types 1 et 4 sont très inférieurs à ces premiers, tandis que le type 5 'sec' est tout à fait sans intérêt dans cette période (mais voir 7.1).

Comme au Sénégal nous n'avons pas vu de Barges dans les rizières lors de la reconnaissance en avion; les oiseaux refusaient ici tout simplement de s'envoler. Nous n'avons vu aucune Barge hors des zones de rizières non plus pendant cette reconnaissance.

4.4 La population hivernale dans l'aire de recherche.

4.4.1 Précision des recensements

La Barge est une espèce facile à recenser aussi bien sur le terrain, que d'un avion (pourvu que celui-ci n'excède pas les 150 m.) grâce à la conduite caractéristique de cet oiseau et surtout grâce aux couleurs caractéristiques qui ornent ses ailes et sa queue. Dans les rizières l'espèce s'avérait irrecensable de l'avion, parce qu'elle ne s'envole

	Surf. (ha)	% de cette type en Guinée-Bissau	Effectif	Moy/ha (pesée)	Barges tot.	$\bar{x}/ha \pm E.t.$	Barges tot.
Type 1	2000	6.3	512	0.26	8216	$0.27 \pm 0.19, n = 11$	8.532
Type 2	1100	7.6	3090	2.80		$- , n = 2$	
Type 3	1420	4.9	608	0.43		$0.61 \pm 0.63, n = 5$	
Type 4	3050	8.3	8	0.0		$<0.01 , n = 12$	
Type 5	1030	1.5	0	0		$0 , n = 4$	
Type 2	1810	12.6	6500	3.59	51.732	$4.03 \pm 1.30, n = 5$	58.072
Type 3	7580	26.4	12.660	1.67	48.029	$1.77 \pm 0.76, n = 9$	50.905
Type 4	2680	7.3	180	0.07	2.584	$0.03 \pm 0.07, n = 7$	1.107
Type 5	1390	2.0	0	0	0	$0 , n = 5$	0
Estimation totale					110.000		120.000

Tableau 4.5: Résultats des recensements effectués dans les rizières de la Guinée-Bissau. Moy/ha est la densité moyenne pesée par hectare de toute la zone recensée appartenant à un des types distingués; $\bar{x}/ha$ est la moyenne des densités respectives des zones successives. Les totaux donnent les effectifs de Barges calculés par type de rizière pour chacune des deux moyennes.

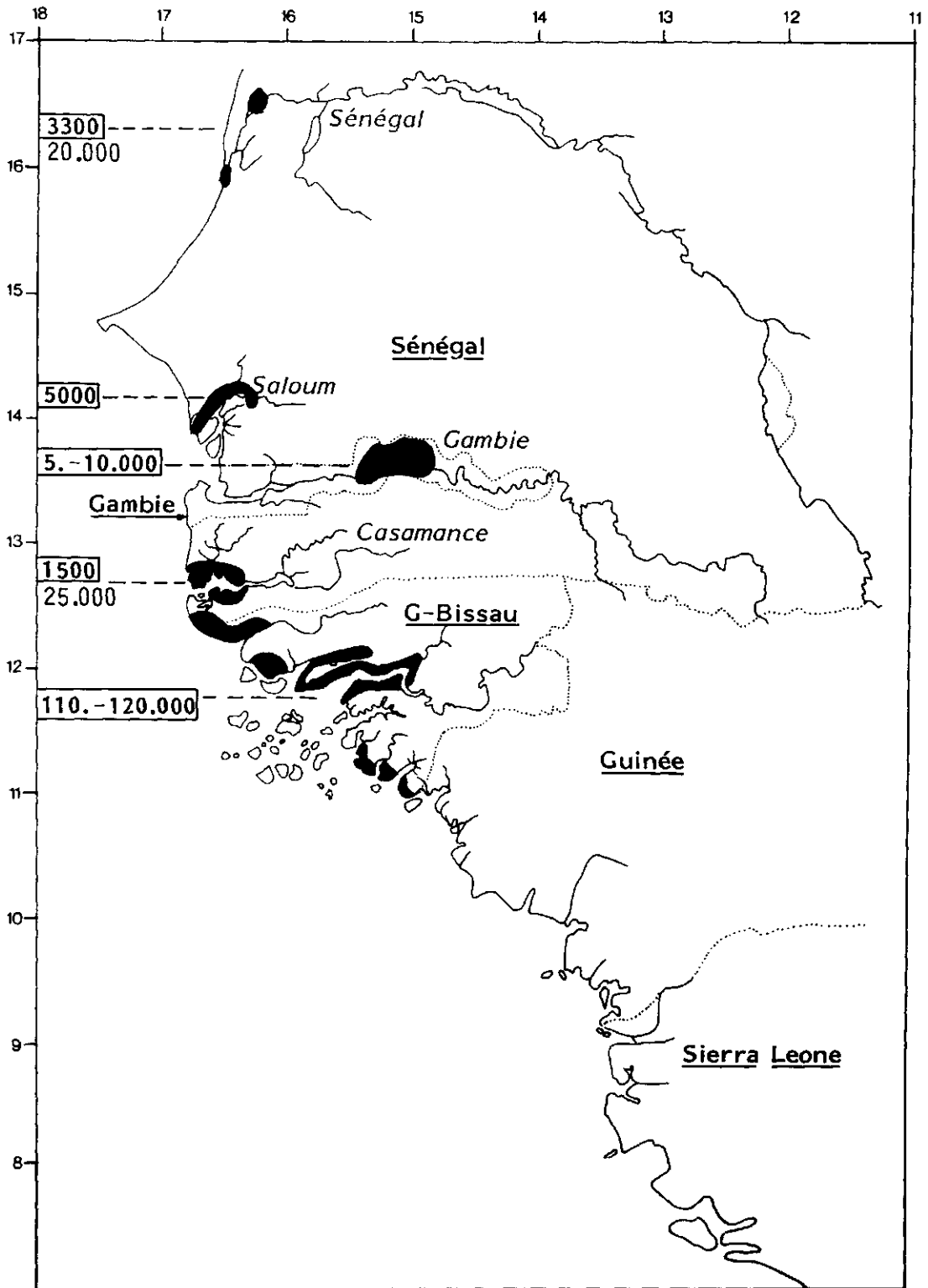


figure 4.2 Effectifs estimés des Barges présentes dans l'aire de recherche du fin octobre à la mi-décembre 1983. Les principales zones d'hivernage sont noires. Les chiffres non-encadrés près des fleuves Sénégal et Casamance (20.000 et 25.000 respectivement) indiquent des maxima pendant des années pluvieuses (voir 5.2).

pas. Dans les zones marécageuses du Sénégal, de la Gambie et de la Mauritanie du Sud on a pu déterminer les effectifs oiseau par oiseau, de l'avion le plus souvent par groupe de 5 ou 10 oiseaux. Dans les rizières de la Guinée-Bissau on a pu faire des recensements très précis en général, grâce au fait que les Barges se regroupaient peu à peu dans quelques endroits à l'intérieur d'un complexe de riz. Il était généralement possible de faire des recensements 'individuels', de groupes de 5 ou de 10. Dans quelques cas où l'on n'a pu s'approcher davantage que jusqu'à quelques centaines de mètres ou plus les estimations sont moins précises et il se peut même qu'au crépuscule on ait pris, sporadiquement, un Chevalier combattant (*Philomachus pugnax*) ou une Glaréole à collier (*Glareola pratincola*) pour une Barge à queue noire.

4.4.2 Exhaustivité des recensements

Dans tout le Sénégal et dans la Mauritanie du Sud les recensements ont été si exhaustifs que l'estimation qui en est ressortie est très fiable. Pour la Gambie cette estimation est basée provisoirement sur des données incomplètes; on a l'impression que les changements éventuels dans l'estimation totale n'excéderont pas quelques milliers d'exemplaires. Les types de rizières 2 et 3, en Guinée-Bissau les zones les plus importantes pour les Barges, ont été recensés pour 12,6 et 26.4% resp. lors de la migration du soir, ces recensements étant effectués dans toute la zone où ces deux types se présentent. La question de savoir si les données des recensements sont exhaustives, comme la question de savoir si l'estimation totale est fiable, est déterminée ici dans une large mesure par la précision non-indiquable des notations des types lors de la reconnaissance en avion et de l'attribution des zones non-survolées à tel ou tel type.

4.4.3 Population hivernale.

Dès le début d'août la plupart des Barges ont disparu de la Hollande (e.a. Mulder 1972); la majeure partie d'entre elles semble traverser le Sahara pour aller au Sénégal, en Gambie et en Guinée-Bissau, probablement plus loin encore (e.a. Poorter & Zwarts 1984). Après la première décade du mois de janvier 1983 le nombre de Barges autour de Nhacra (en Guinée-Bissau) a diminué en une semaine d'environ 11.000 à 5.000-1.000 (L. Zwarts in litt.). Du 15 au 30 janvier 1983 il n'y avait plus de Barges dans les zones de rizières autour de Tite et de Catio (id.). Cela veut dire qu'il est question de grands départs de Guinée-Bissau en tout cas au cours de janvier. On ignore s'il en est question aussi avant le 15 janvier. On ne sait pas non plus s'il y a migration entre les différentes zones au cours de l'hivernage. Il est bien possible que les effectifs de Barges au milieu de l'hiver (mi-octobre-----mi-décembre) sont assez stables dans ces zones. Alors la population hivernale a été d'environ 125.000-140.000 exemplaires dans l'aire de recherches dans la période du début octobre à la mi-décembre (figure 4.2).

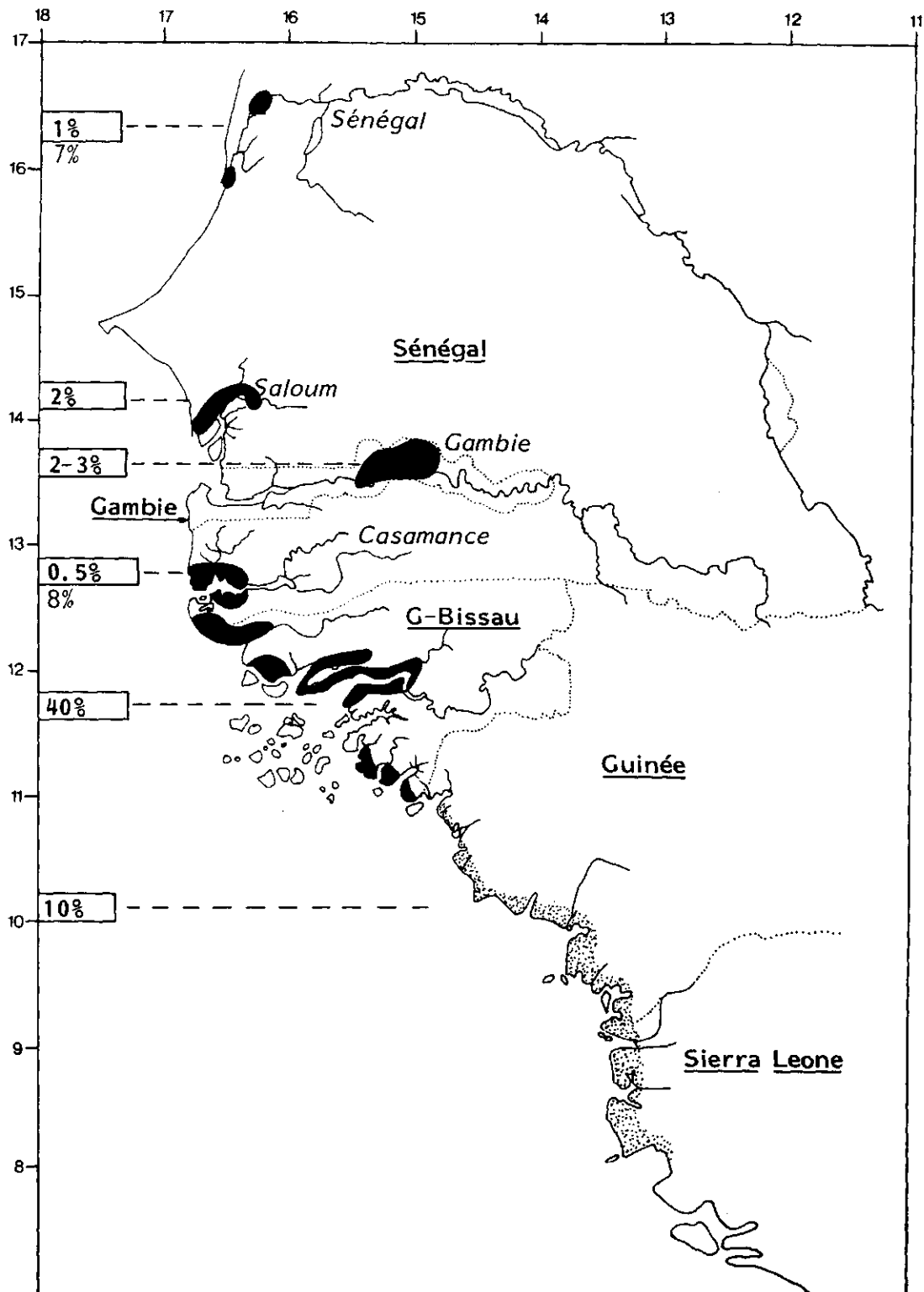


figure 5.1 L'importance relative des différentes parties de l'aire des recherches, exprimée en % de la population (hivernale) totale des Barges Ouest- et Centrale Européennes (ca. 300.000), hivernant en ces lieux en 1983/84. Les principales zones d'hivernage sont noires, les zones d'hivernage supposées, en Guinée-Conakry et en Sierra Leone, sont pointillées. Les chiffres non-encadrés près des fleuves Sénégal et Casamance (7% et 8% respectivement) indiquent des maxima pendant des années pluvieuses, probablement accompagnés de changements ailleurs.

5 L'IMPORTANCE DES ZONES HUMIDES ETUDIÉES, EN TANT QUE ZONES DE PASSAGE ET D'HIVERNAGE POUR LA BARGE À QUEUE NOIRE

5.1 Population hivernale des Barges de l'Europe occidentale et centrale

Les Barges signalées dans l'aire de recherches sont d'origine Ouest-européenne, peut-être pour une partie plus ou moins grande Centrale-européenne aussi (cf 1.2). L'estimation la plus récente de la population des oiseaux nicheurs en question est de 105.000 couples environ (cf. 1.2). Avant l'âge de 2 ans la Barge à queue noire ne niche pas d'habitude; la plupart des oiseaux âgés d'un an passent leur deuxième été en Afrique (e.a. Haverschmidt 1963). Sortant d'une chance de survie des oiseaux d'un an de 0,7 et de 0,8 pour les oiseaux plus âgés (Beintema & Drost sous presse) une population de Barges à queue noire se reproduisant à partir d'un âge de deux ans sera stable à condition qu'il y ait une production annuelle de 0,7 jeune envolé par couple. Basé sur 105.000 couples la population estivale consistera de 210.000 oiseaux adultes, ca. 75.000 jeunes envolés et de $0,7 \times 75.000$ soit ca. 50.000 oiseaux de deux ans/non-reproducteurs. Pour l'année prochaine ca fait de nouveau $0,8 \times (210.000 + 50.000) = \text{ca. } 210.000$ oiseaux adultes. A base de décès plus ou moins symétrique par rapport au 'milieu de l'hiver' (novembre/décembre), compte tenu de la migration dangereuse de et vers les zones d'hivernage, la population hivernale sera composée de 190.000 oiseaux adultes, 45.000 oiseaux de deux ans et de 65.000 oiseaux d'un an, ce qui revient à ca. 300.000 Barges à queue noire en total. Si l'estimation pour la population s'avérait être trop élevée (Cramp & Simmons (1983) ne donnant que 70.000 couples aux Pays Bas → population hivernale de ca. 260.000 Barges) et/ou la production annuelle serait moins de 0,7 par couple, l'importance de l'aire de recherche en tant que zone d'hivernage augmenterait proportionnellement. Ainsi notre aire de recherche, et la Guinée-Bissau en particulier, occupe une position très important en tant que quartier d'hiver de la Barge, en contribuant au moins 45% de la population hivernale. Pour chaque sous-zone cette importance sera élaborée ci-dessous (figure 5.1).

5.2 Les diverses sous-zones en tant que zones de passage et d'hivernage de la Barge à queue noire

5.2.1 La vallée et le delta du fleuve Sénégal

Aux années cinquante et soixante l'espèce a été hivernant généralement présent (quelques dizaines de milliers d'exemplaires) dans le delta du Sénégal entre St. Louis et Richard-Toll (tableau 5.1, Tréca 1984). A ce que l'on sache, on n'a jamais vu de nombres importants à l'est de Richard-Toll à l'époque, situation toujours valable aujourd'hui fort probablement. Avec les quelques centaines de milliers vus par Roux (1959) en octobre 1958 dans le delta, il s'est agi apparemment d'une situation exceptionnelle lors d'eaux extrêmement hautes pendant une à deux semaine(s) (cf. Tréca 1984). Dans les années soixante-dix le nombre d'hivernants allait en diminuant de plusieurs dizaines de milliers à 20.000 au maximum, alors qu'au début des années quatre-vingts le nombre de Barges n'a pas dépassé les 10.000.

Tableau 5.1: Recensement de Barges dans le delta du Sénégal entre St. Louis et Richard-Toll en hiver (août-février).

Epoque	Effectif	Source	Débit max. à Bakel (m3/s), d'après Olivry (1982)
octobre 1958	des 100.000	Roux 1959	1958: 8170
les années 60	des 10.000 30.000 (Djoudj)	Morel 1963 A.Dupuy comm.pers.	
janvier 1972	10.500	Roux 1973	1971: 4320
oct./nov. 1972	ca.20.000	d'après Tréca 1975	
décembre 1972	ca. 5.000	"	1972: 1430
janv./fevr. 1973	ca. 5.000	"	
août 1973	4-5.000	"	
septembre 1973	ca. 4.000	"	
octobre 1973	ca. 2.500	"	1973: 2550
nov./déc. 1974	ca. 1.500	"	
janv./févr. 1974	ca. 1.000	"	
automne 1974	4-5.000	Tréca 1984	
janvier 1975	20.000	"	1974: 5780
janvier 1977	17-20.000	"	1976: 2500 (1975 : 5.000)
décembre 1980	max. 10.000	Poorter et al. 1982	1980: 3640
octobre 1983	3.300	présente étude	1983: 1200
les années 80	max. 5.000 (Djoudj)	A.Dupuy comm. pers.	

Dans le delta du Sénégal la Barge dépend beaucoup de la présence de zones marécageuses (en tant que zone de repos et de fourrage), qui à leur tour dépendent de la mesure où le fleuve déborde. La décharge du fleuve présente une baisse en rapport aux précipitations moyennes pendant la dernière décennie (tableau 5.2). Cependant, après 1970 aussi on a pu noter un débit maximal moyen ou au-dessus de moyen (cf. écarts dans le tableau 5.2): en 1971 et 1974 on a compté 10.000-20.000 Barges (en janvier et février). Probablement les eaux particulièrement hautes ont une influence telle, que cela se ressent l'année suivante (oct., nov. 1972: ca. 20.000, janv. 1977: 17-20.000). De même, une année sèche peut avoir une influence sur l'année suivante, surtout deux années sèches (ou plus) consécutives (1972/'73, 1981/'83).

Pendant les années de grand écoulement du fleuve également les effectifs de Barges recensés après 1970 sont inférieurs à ceux des années cinquante et soixante. Comme les effectifs dépendent apparemment beaucoup de la disponibilité de terrains marécageux, les interventions hydrologiques y sont aussi pour quelque chose sans aucun doute. Au cours des années cinquante déjà on a construit une digue entre St.Louis et

Tableau 5.2: Débit maximal moyen du fleuve Sénégal à Bakel à la frontière du Mali, ainsi que les valeurs minimales et maximales. Le débit maximal moyen de la période de 1903 à 1982 est de 4340 m³/s. Données d'après Olivry (1982).

Décennie	Débit max. moyen à Bakel (m ³ /s)	minimum - maximum
1950-1959	5996 ± 1276	1480 - 8170
1960-1969	5085 ± 1622	2880 - 7180
1970-1979	3273 ± 1395	1430 - 5780
1980-1983	2490 ± 1025	1200 - 3640

Richard-Toll, d'où moins de débordements sur les dépressions situées sur la rive sud du fleuve (Ndiaël, Trois Marigots, plaines voisines au fleuves). L'importance de ces zones ressort par exemple d'une indication d'un 'dortoir' de plusieurs 10 milliers de Barges à Ndiaël en novembre 1958 (Morel & Roux 1966). Les travaux de régularisation et d'irrigation ont fait que l'inondation des zones mentionnées ci-dessus est devenue de plus en plus difficile. Tréca (1984) cite une autre cause possible des effectifs diminuant: l'apparition près de Richard-Toll de cultures de cannes à sucre au profit des rizicultures, que les Barges auraient fréquentées jadis. Par ailleurs ces rizicultures n'existent que depuis 30 ans environ.

Les résultats des observations de ces quatre dernières années montreraient, que notamment la moitié occidentale du delta est de grande importance pour la Barge, à savoir les endroits inondés presque annuellement, sans intervention humaine (lagunes de Gandiol, le côté mauritanien du fleuve) ou par des écluses (Djoudj) (tableau 5.3). Les rizières sont de moindre importance dans la période d'octobre-novembre, bien que Tréca (1975, 1977) signale alors de petits nombres de Barges. Ceci correspond à ce que nous avons constaté en Guinée-Bissau, où il n'y a pas ou peu de Barges dans le type 4 des rizières (inondées, le riz haut et serré, comme dans le type 6 irrigué) à l'époque où le riz est haut. Fort probablement les rizières sont bien visitées avant (les jeunes plants) et après cette période (récolte) pour fourrager (Tréca 1975; Poorter et al. 1982: le 18-12-'80, Debi 1000-2000 Barges; Melter in litt: le 12-2-'84, Grande Digue 'plusieurs milliers', alors que les zones humides mentionnées ci-dessus servent de 'dortoirs' surtout, à ce qu'il paraît. Roux (1974) affirme même que la visite des rizières a diminué à cause même du fait que le Djoudj est disponible maintenant comme zone marécageuse sûre (par les écluses) utilisable aussi bien en tant que 'dortoir' que comme zone de fourrage.

Par conséquent on peut dire que le delta du fleuve Sénégal est de grande importance en tant que zone d'hivernage de la Barge, par la présence de + 3000 exemplaires - après une année sèche ou une série d'années sèches -

à 20.000 exemplaires - après une année pluvieuse - autrement dit de 1-7% de la population du milieu de l'hiver totale des Barges Ouest-européennes et Centrale-européennes. Les premiers oiseaux arrivent déjà en juillet et août, mais surtout dès le mois d'octobre, alors que les effectifs maximaux sont atteints en novembre (Mulder 1972). D'abord les Barges sont dispersées dans les zones marécageuses, mais avec le dessèchement progressif de tout le delta elles se regroupent, surtout dès le mois de décembre; il y a des départs jusqu'en mars/avril, mais le groupe principal s'en va pour une grande partie probablement déjà en janvier (Tréca 1984). Il est possible que les nombres d'oiseaux en migration printanière ou automnale soient beaucoup plus grands pendant une période éphémère (p.e. janvier 1975; janvier 1977). Une indication nette pour une augmentation des effectifs au moins pendant la migration printanière est donnée par le recensement de la mi-janvier 1984 entre St.Louis et Richard-Toll: 10-20.000 Barges (P. Dugan in litt.).

Tableau 5.3: Recensements de Barges dans la partie occidentale du delta du fleuve Sénégal dans les années quatre-vingts.

Zone	Époque	Effectif	Source
Lagunes de Gandiol	4-12-1980	2270	Poorter et al. 1982
	déb. déc. 1982	quelques milliers	Beintema 1982
	8/19-12-1982	3300	L. Zwarts comm. pers.
	1/11-10-1983	20	présente étude
Djoudj	10-9-1983	2500-5000	P. Dugan comm. pers.
	3-10-1983	1800	présente étude
Tianbrank/Diaoling	11-12-1980	5300	Poorter et al. 1982
	10-1-1981	2000	"
	13-10-1983	1115	présente étude

Il est certain qu'en tant que zone d'estivage le delta a une grande importance, bien qu'alors aussi la quantité d'eau soit décisive. Morel & Roux (1966) estiment à 5000 exemplaires au moins les effectifs estivaux (mai-juillet) dans les années cinquante et soixante. Mulder (1972) fait mention de 5000-10.000 exemplaires. Notamment en avril ces oiseaux, dont la plupart ont deux ans probablement, fourrageaient dans les rizières où la germination des plantes avait à peine commencé, jusqu'au moment où les plantes avaient trop grandi. Après 1972 on n'a semé qu'en août dans tout le delta, d'où une diminution énorme des dégâts dans les rizières. Il n'est pas improbable qu'à cause de cela les nombres d'oiseaux-estivants ont diminué beaucoup, d'autant plus que dès lors il n'y a plus beaucoup de zones marécageuses hors des rizières. Tréca (1977, 1984) ne mentionne plus qu' 'un petit nombre' et 'de petits groupes'. Tréca (1975) note + 1000-1500 exemplaires en mai-juillet 1973, ce qui représente 2-3% environ du total, si l'on se base sur un effectif estival de 50.000 Barges de deux ans (cf. 5.1).

5.2.2 Delta du Sine-Saloum

Des recensements d'avant 1983 confirment tout à fait l'image, ressortie de nos propres recherches (tableau 5.4). La partie centrale du delta est d'une importance très inférieure, tandis que lors de tous les recensements les plus grands nombres ont été trouvés dans les mêmes endroits, ou semblables, qu'en 1983. Si la culture du riz a réussi, la rizière est fréquentée pendant et après la récolte. Beintema (1982) fait mention de 'petits groupes' dans les rizières situées dans la partie nord du delta, au début du mois de décembre. Le 19 décembre 1982 il voit quelques dizaines de Barges dans les rizicultures récoltées dans l'île de Poutack, là où nous n'avons observé que deux exemplaires en octobre 1983 dans les rizicultures complètement 'échouées'. Les quelque 5.000 Barges comptées par nous en octobre 1983 dans tout le delta semblent être une estimation légitime pour cette zone, vus les recensements sommaires préalables, autrement dit ca. 2% de toute la population du milieu de l'hiver.

Tableau 5.4: Recensements de Barges dans le delta du Sine-Saloum.

Zone	Epoque	Effectif	Source
Partie de la zone de mangroves	fin nov. 1982	quelques-uns	P. Dugan comm. pers.
	déb. déc. 1982	0	Beintema 1982
	20/21-10-1983	7	présente étude
Environs de Sangomar	13-12-1980	2700	Poorter et al. 1982
	22-12-1982	300 (part.)	L. Zwarts comm. pers.
	16-10-1983	2029	présente étude
Environs de Kaolack et Djilor	22-12-1982	1300	L. Zwarts, comm. pers.
	19/24-10-1983	712	présente étude

On ignore tout sur les périodes d'arrivée et de départ dans cette zone, de même sur le passage éventuel. Dupuy & Verschuren (1978) ne mentionnent la Barge à queue noire et la Barge rousse (*Limosa lapponica*) que tout d'une haleine comme hôte 'habituel' sur les vasières devant la côte en avril et mai. Bienqu'il s'agisse surtout de la Barge rousse ici, ils mentionnent pourtant en particulier des groupes de centaines de Barges à queue noire. Ces groupes seraient de passage, ce qui indiquerait l'estivage de petits nombres dans la zone ou le passage d'oiseaux-estivants vers par exemple le delta du Sénégal.

5.2.3 La vallée et le delta du fleuve Gambie

Jensen & Kirkeby (1980) qualifient la Barge d'hivernant localement commun sur la côte, moins commun le long du fleuve jusqu'à Georgetown, se présentant sur les vasières, les plages de sable et les zones

marécageuses. Commun sur la côte veut dire environ 150 oiseaux en moyenne, présents pratiquement tous les ans pendant tout l'hiver (Chr. White, comm. pers.); fin septembre/début octobre 1983 également il en restait 100 au minimum (id.), mais ils avaient disparu lors de notre recensement, fort probablement à cause du dessèchement des terrains les plus appropriés. Lors de la plupart des observations le long du fleuve il s'est agi de pas plus de quelques dizaines de Barges (les archives de la Gambian Ornithological Society), parfois de quelques centaines (Jensen & Kirkeby 1980). D'après ces données les effectifs hivernaux en Gambie ne devraient pas dépasser les 1.000-2.000 en général. Une élaboration de données plus récentes (Gore 1981) qualifie la Barge d'hivernant localement commun dans les rizières, sans pour autant mentionner des effectifs. Suivant Chr. White (comm. pers.) il s'agirait de plusieurs milliers d'exemplaires; le 21 décembre 1982 Beintema (1982) a vu pendant la récolte en maints endroits de petits groupes de Barges dans les rizières inondées des deux côtés de la Transgambian Highway. En tout il en a vu quelques centaines, mais il estime que les effectifs de toute la zone sont plus grands. Le 23 novembre 1983 deux biologistes britanniques ont vu quelques milliers de Barges à queue noire dans une rizière vaseuse, non-exploitée (type 1) près de Kudang. Dans les archives de la Gambian Ornithological Society on ne retrouve que très peu d'observations dans les rizières et le cas échéant il s'agit de nombres restreints. L'estimation provisoire de 5.000-10.000 Barges pour le mois de novembre 1983 est, si l'on prend en considération ce qui précède, la meilleure qu'on puisse concevoir pour les autres années aussi, ce qui veut dire que 2-3% environ de toute la population du milieu de l'hiver hiverne dans ces parages.

La plupart des oiseaux arrivent en août-septembre et les effectifs atteignent leur point maximal en novembre (Gore 1981). L'espèce passe l'été par petits nombres: jusqu'en mai on signale des groupes de 50 exemplaires près de Banyul (Gambian Ornithological Society 1975). Approximativement quelques centaines de Barges passent l'été à l'intérieur du pays aussi, témoin le fait qu'on a vu plusieurs centaines d'exemplaires dans les environs de Georgetown (id.) du 28 au 30 juin 1974.

5.2.4 La vallée et le delta du fleuve Casamance

Bien que nous ne disposions de pratiquement aucune observation dans cette zone qui soit effectuée avant 1983, il est clair par le grand nombre de captures d'oiseaux bagués qu'il y a des Barges qui hivernent en Casamance, du moins pendant certaines années (e.a. Beintema & Drost sous presse). Fin novembre 1982 P. Dugan (comm. pers.) a vu des milliers de Barges dans les rizières au nord-ouest de Ziguinchor dans les mêmes endroits où en 1983 il n'y avait que des rizières complètement 'échouées', desséchées, du type 7. Du fin octobre au début novembre 1983 il n'y avait nulle part dans les rizières des Barges, pas plus que pendant la récolte à la mi-décembre. Fin août 1983 cependant il y avait 'beaucoup' de Barges autour de Bignona au nord-ouest de Ziguinchor dans des rizières qui venaient d'être plantées et qui étaient couvertes d'une petite couche d'eau (M. Syphen-Smit comm. pers.). Le 28 août 1983 on a tiré d'un groupe de Barges séjournant dans cette zone un exemplaire bagué comme poussin le 17 juillet de cette même année aux Pays-Bas.

On a l'impression qu'en août et en septembre surtout de grands groupes de Barges arrivent dans cette zone et qu'elles vont en fourrage notamment dans les rizières qui viennent d'être plantées. Au cours d'une année de précipitations moyennes ou au-dessus de moyennes certaines parties de

rizières 'échouées' ou non-plantées à présent auront une végétation qui correspond à celle des types 2 et 3 distingués en Guinée-Bissau. Bien qu'on ait déjà abandonné des surfaces de rizicultures 'marécageuses' considérables au cours de ces dernières décennies, procès qui continue toujours (Carvalho 1983), il y a fort probablement, pourvu qu'il y ait assez de précipitation, quelques milliers d'hectares au moins de rizières appropriées aux Barges, surtout à l'ouest de Ziguinchor. Une grande partie des 30.000 ha en moyenne de rizières inondées jusqu' à Sedhiou (cf. 3.4.4) consiste en riziculture 'marécageuse'. Nos observations ont décelé que les bords des complexes et les champs situés plus à l'intérieur du pays appartenaient surtout au type 5, c'est à dire non-appropriés aux Barges. Pendant des années pluvieuses cette situation ne sera pas différente. Seuls les complexes situés aux bords des cours d'eau salée ont une certaine importance pour la présence de Barges, estimées grossièrement à un tiers au maximum du tout. Si l'on peut s'attendre ici à des densités égales à celles trouvées en Guinée-Bissau (1.67-3.59/ha), quelque 25.000 Barges (ca. 8%) pourraient hiverner en Casamance pendant des années de précipitation normale, la plupart à l'ouest de Ziguinchor probablement. Des indications d'estivage dans cette zone manquent.

5.2.5 La Guinée-Bissau

Ait-on pu s'attendre à un hivernage en Guinée-Bissau à base du grand nombre de recaptures d'oiseaux bagués (Beintema & Drost sous presse) ce n'a été qu'en 1983 qu'on en a trouvé les premières preuves sur place (Poorter & Zwarts 1984). Pendant la première décade du mois de janvier ces auteurs ont trouvé dans les environs de Nhacra au moins 11.000 Barges, qui se rassemblaient dans un grand 'dortoir'. Après cette première décade les effectifs ont diminué rapidement et au cours de la troisième décade tout le dortoir s'était pratiquement dissipé. Le 14 janvier il n'y avait plus de Barges dans les environs de Tite, bien que d'après Poorter & Zwarts il dût y avoir eu 'de grands nombres' à l'époque des récoltes (d'après comm. pers. de coopérants dans le Développement locaux). Le 18 et le 19 janvier il n'y avait plus de Barges dans les environs de Catio. En se basant sur des recensements détaillés autour de Nhacra (584 ha), suppléés par des recensements de migration vers les 'dortoirs' effectués en ce lieu ainsi que des impressions recueillies dans le reste du pays (où l'on n'a signalé aucune Barge) Poorter & Zwarts estiment le nombre d'hivernants à 100.000-200.000 en gros dans toute la Guinée-Bissau. En automne 1983 de nouveau la zone autour de Nhacra (Rio Mansoa) et Tite (Canal do Gêba) s'est avéré être de grande importance pour la Barge (la présente étude; dans une zone de recensements de 300 ha environ (Nhacra) du 3-10 janvier 1983: 3640 Barges, le 17 novembre 1983: 2090). En introduisant la typologie des rizières, qui exclut des surfaces considérables de l'aire de rizières en tant que zone d'hivernage important, l'estimation totale de l'hiver 1983/1984 a été précisée à 110.000-120.000. C'est environ 40% de toute la population du milieu de l'hiver, ce qui prouve l'importance éminente de la Guinée-Bissau pour la Barge à queue noire.

Par ailleurs l'an 1982 comme 1983 a été une année sèche, de sorte que l'isohyète de 1500 mm en particulier se trouvait plus vers le sud. Au cours d'une année normale on peut s'attendre à ce que les environs de Tite soient moins importants pour la Barge vue l'abondance relative de rizières inondées du type 4, comme c'est le cas en Guinée-Bissau du Sud.

Il est possible que cela vaille aussi, bien que moins souvent, pour les rizières situées sur le Rio Mansoa, où le type 2 peut être remplacé par le type 3. Au cours d'une telle année normale, par contre, les zones de rizières en Guinée-Bissau du Nord-Ouest peuvent devenir, pense-t-on, beaucoup plus appropriées aux Barges, situation analogue à la Casamance. Faisons un calcul extrême: si toute la Guinée-Bissau du Centre devenait inappropriée aux Barges (type 4) à cause de précipitation normale, si en Guinée-Bissau de l'Ouest le type 2 passait au type 3 et le type 1 devenait type 2 pour 50% (le reste serait abandonné alors) et si en Guinée-Bissau du Nord le type 1 devenait type 2 pour 50% aussi, l'estimation totale serait de 120.000-125.000, la Casamance inclusivement. Vu les présuppositions on a l'impression que ce chiffre représente un maximum plutôt qu'un minimum. Pour la Barge au Sénégal et en Guinée-Bissau la quantité plus ou moins grande de pluies signifie probablement plutôt un déplacement du centre de la zone d'hivernage qu'une augmentation ou une diminution importante des effectifs.

Il existe de fortes indications que, tout comme en Casamance, en août et en septembre déjà il y a de grands nombres de Barges dans les rizières qui viennent d'être plantées alors couvertes généralement d'une petite couche d'eau. Au cours de ces dernières années O. Nygren (comm. pers.) a signalé dès fin août de petits groupes dans les rizières abandonnées autour de Bissau. Dans les environs de Catio et de Caboxanque en Guinée-Bissau de Sud il y a des groupes de Barges dès fin juillet (P. Torrekens comm. pers.); les chasseurs locaux parlent de 'nuées' en août autour de Catio. A cette époque on trouve d'après le *homen grande* (le chef du village) autour de Catabão situé sur la côte de la Guinée-Bissau du Sud également beaucoup de 'massarica' (Barge et Chevalier combattant) partout dans les rizières. Après introduction graduelle de l'eau dans les champs et au fur et à mesure que le riz pousse, les Barges disparaissent tout à fait de la zone autour de Catio et de Caboxanque au cours du mois d'octobre; début décembre 1983 nous n'en avons vu plus aucune. Il subsiste ici sur la côte une bande étroite de rizières qui peut être utilisée comme zone d'hivernage (type 3: le 7 décembre 1983 près de Catabão environ 1.000 Barges sur 310 ha). P. Torrekens (comm. pers.) a eu l'impression qu'en août-octobre il y avait migration de l'intérieur du pays vers la côte. Par conséquent, il se peut que toutes les Barges de cette zone se soient regroupées finalement dans cette bande étroite le long de la côte mentionnée plus haut. Torrekens doute fort de cette supposition, vu les effectifs tôt en automne. A base des données sommaires dont nous disposons à présent il nous semble que les Barges se présentent un peu partout à partir de la Casamance jusqu'en Guinée-Bissau du Sud en août-septembre et qu'elles se regroupent dès le début du mois d'octobre. Cela peut signifier que de la dispersion au regroupement 1) les nombres totaux dans la zone restent les mêmes ou 2) une partie des Barges s'en va ailleurs. En ce qui concerne la Casamance et la Guinée-Bissau du Nord il est clair qu'il y a eu migration vers d'autres horizons; naturellement il peut s'agir de ceux de la Guinée-Bissau de l'Ouest et du Centre, où les oiseaux disposent toujours d'un grand terrain approprié.

Les observations de Poorter & Zwarts (1984) indiquent une migration rapide dans la première moitié de janvier. En tout cas il y a des Barges qui passent l'été en Guinée-Bissau, où l'on les signale en petites quantités durant tout l'été (P. Torrekens comm. pers. et in litt.).

5.3 Menaces pour la Barge dans l'aire des recherche

1. Vallée et delta du fleuve Sénégal: à cause des développements agricoles entrepris à grande échelle et des interventions qui s'y alliaient (cf. 2.4.2 et Tréca 1984) la surface de la plaine inondable a diminué de façon radicale. Au fond, ce qui subsiste comme zone riche-en-eau c'est seulement les lagunes de Gandiol, le Djoudj et, à l'ouest, les zones humides mauritaniennes. Depuis que les autorités sénégalaises ont déclaré les lagunes de Gandiol 'Sanctuaire Ornithologique', seuls les marécages mauritaniens ne sont pas encore protégés. Protégées ou non, les zones mentionnées continuent à dépendre entièrement d'un d'écoulement suffisant dans le fleuve Sénégal. Or ces dernières années cet écoulement est minime d'une part à cause de la précipitation rare, d'autre part peut-être aussi à cause de l'irrigation et par le fait que le lac de Guier sert de bassin d'eau potable à Dakar. On ignore quelles seront les conséquences du barrage de Maka Diama que l'on construit en ce moment.

Hors les problèmes de sécheresse les Barges ont affaire à quelque pression des chasseurs qui est plus grande ici que dans les autres zones, en particulier dans les zones des rizières. L'espèce est considérée nuisible et elle est traitée comme telle, aussi bien par les cultivateurs que par l'OCLALAV (Organisation Commune de Lutte Anti-acridienne et de Lutte Anti-aviaire de l'Afrique de l'Ouest). Nous ne sommes pas au courant de la mesure où les pesticides forment un danger pour les oiseaux aquatiques dans cette région.

2. Delta du Sine-Saloum: pour autant que l'on sache, il n'y a pas de menaces dans cette zone. Il se peut qu'on chasse peu, surtout quand les Barges fréquentent les rizières.
3. Vallée et delta du fleuve Gambie: fort probablement on y chasse peu. Les efforts du gouvernement d'élargir l'aire des rizières sont assez favorables à la Barge, à ce qu'il paraît.
4. Vallée et delta du fleuve Casamance: ici on chasse peu. En Casamance la plus grande menace consiste dans l'abandon de zones de rizicultures marécageuses-mangroves (Carvalho 1983), en principe très appropriées aux Barges. Pendant certaines années (comme 1983/84) la zone est inappropriée au milieu de l'hiver (octobre/décembre) à cause de la précipitation rare.
5. La Guinée-Bissau: ici on chasse très peu et probablement pas du tout dans de grandes parties du pays. Pratiquement aucune menace. Apparemment les cultivateurs considèrent la Barge comme inoffensive et la traitent conformément (on ne la chasse pas, contrairement à quelques oiseaux chanteurs. Les efforts du gouvernement de la Guinée-Bissau d'exploiter à nouveau les rizières, abandonnées au cours des années, sont respectables du point de vue de la protection de la nature. Non seulement pour la Barge, mais aussi pour beaucoup d'autres oiseaux aquatiques ces rizières forment un refuge très important (cf. Altenburg & Van der Kamp 1985).

6 D'AUTRES ZONES D'HIVERNAGE: RECOMMANDATIONS DE RECHERCHES ULTERIEURES

Sur la base des estimations de la population reproductrice (105.000 couples) et de la population du milieu de l'hiver (ca. 300.000 individus) on peut dire qu'au moins 45% des Barges Ouest- et Centrale-européennes hivernent en Mauritanie du Sud, au Sénégal, en Gambie et en Guinée-Bissau, surtout dans les rizières situées au long de la côte.

Il est évident de s'attendre à un hivernage dans les rizicultures hors de l'aire des recherches également. Bien que l'on cultive du riz en Afrique occidentale sur des centaines de milliers d'hectares (cf Mohr 1969, Pearson et al. 1981), seulement une partie restreinte est appropriée aux oiseaux aquatiques. Une grande partie de l'aire des rizières est occupée par des rizières non-inondées ou 'de montagne' (figure 6.1), sans importance pour les oiseaux aquatiques (cf. 3.1). Plus vers l'est on trouve un peu partout dans une aire étendue des rizicultures inondées dans des vallées et des dépressions où les eaux s'amassent pendant et après la saison des pluies. Il est très probable que celles-ci ont peu d'importance pour la Barge parce qu'elles sont situées loin à l'intérieur du pays, elles sont très dispersées, bien des fois dans ou près d'une forêt, et généralement grandes de quelques hectares seulement. Puis on trouve ici probablement surtout des rizières du type 4 (serré, inondé) ou 5 (serré, non-inondé), c'est-à-dire non-appropriées aux Barges.

Vraisemblablement les rizicultures d'irrigation au Mali ne sont pas, tout comme celles au Sénégal du Nord, appropriées aux Barges pendant une grande partie de l'hiver. Cela vaut probablement moins pour les rizicultures d'inondation le long du fleuve Niger, situées notamment dans le delta intérieur au Mali. D'après Tréca (comm. pers.) il peut y avoir de grands nombres dans cette zone, surtout après la récolte. Par conséquent la forme la plus importante de riziculture inondée est la riziculture 'marécageuse'-mangroves, dont la surface de loin la plus grande se trouve au Sénégal du Sud et en Guinée-Bissau, se prolongeant dans une bande étroite le long de la côte de Guinée-Conakry et de Sierra Leone (figure 6.2). De l'autre côté de Sherbro Island la mangrove est pratiquement tout à fait absente (d'où l'absence de rizicultures marécageuses-mangroves); ce n'est que dans le delta du Niger au Nigéria que l'on retrouve des marais de mangroves, où les rizières n'occupent plus qu'une surface très restreinte d'ailleurs.

Les cultures marécageuses-mangroves en Guinée-Conakry se trouvent surtout dans le littoral long de 200 km environ au nord-ouest de Conakry (Mohr 1969). Elles couvrent quelques dizaines de milliers d'hectares et se joignent à celles de la Guinée-Bissau du Sud, aussi quant à la méthode de riziculture (cf. 3.2). En Sierra Leone l'aire principale de rizicultures se trouve au nord de Freetown. En tout on a poldérisé à présent 27.500 ha de mangroves au profit de la riziculture, dans tout le pays (Pearson et al. 1981). Plus loin de la côte on utilise quelques autres dizaines de milliers d'hectares de plaines inondables comme on le fait en Gambie: en y cultivant du riz sur des terrains plats, inondés des eaux du fleuve suivant un système contrôlable.

En ce qui concerne la précipitation - sur la côte 2500-3000 mm/an - la Guinée-Conakry comme la Sierra Leone ressemble beaucoup au sud de la Guinée-Bissau. C'est pourquoi on s'attend à ce que le type 4 (serré, inondé) soit prépondérant dans les rizicultures et que dans une bande étroite le long de la côte seulement on trouve le type 3, approprié aux Barges. Le littoral de la Guinée-Conakry et de la Sierra Leone à l'endroit où il y a des rizicultures (figure 6.2) est à peu près 3x la

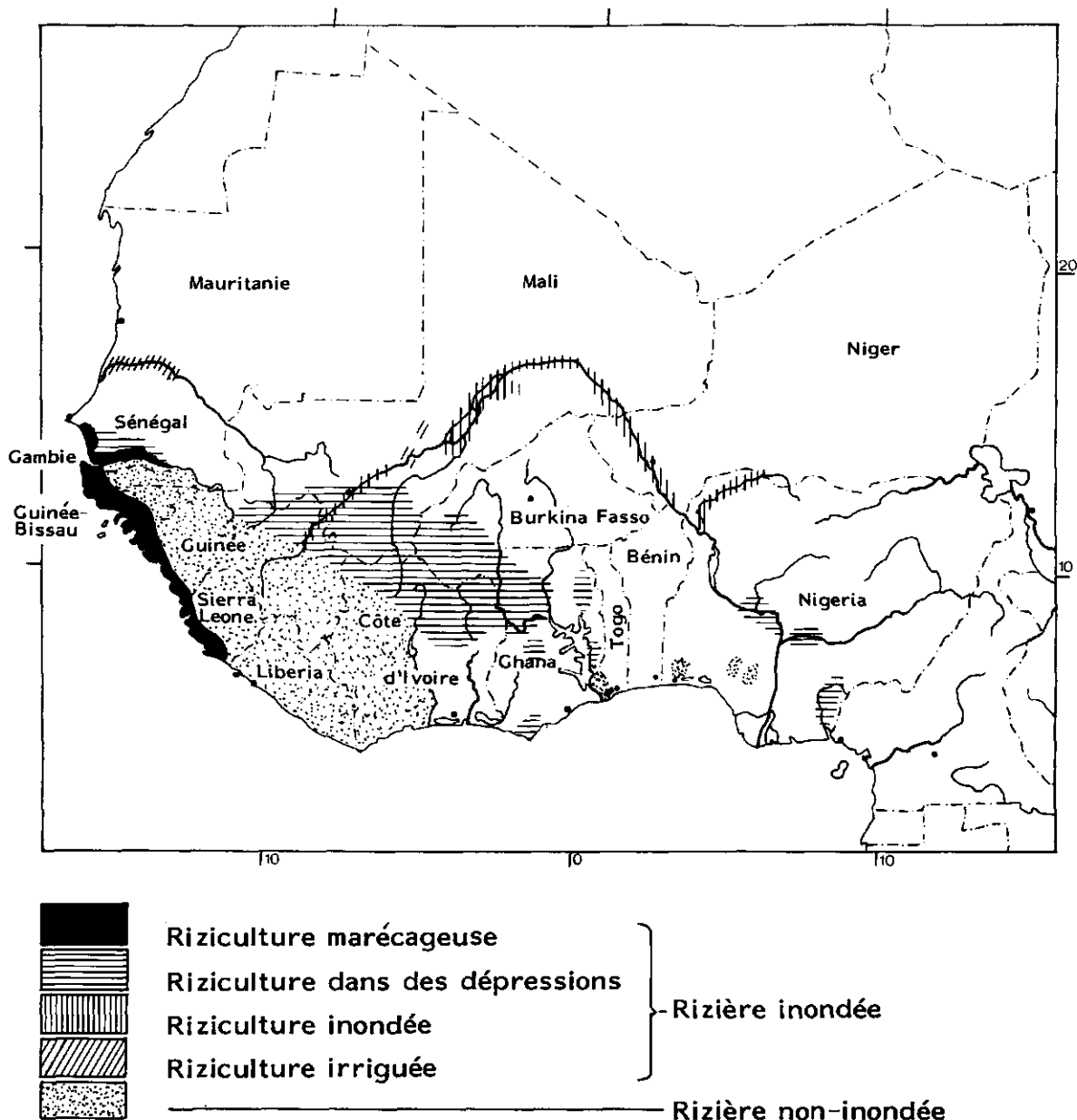


figure 6.1 Aperçu de la présence des diverses formes de riziculture inondée en Afrique occidentale (dessiné d'après Mohr 1969).

longueur de celui de la Guinée-Bissau du Sud (environ 11.000 Barges), de sorte que 30.000 Barges environ pourraient être présentes dans les deux pays ensemble, autrement dit ca. 10% environ de toute la population du milieu de l'hiver (figure 5.1).

Cela veut dire qu'au moins 55% des Barges Ouest-et Centrale-européennes hivernent annuellement de la Mauritanie du Sud à la Sierra Leone. Il n'est pas très probable qu'il y ait d'autres zones importantes d'hivernage de l'autre côté de la Sierra Leone le long du Golfe de Guinée.

Jusqu'ici on n'a jamais recapturé des Barges Ouest- et Centrale-

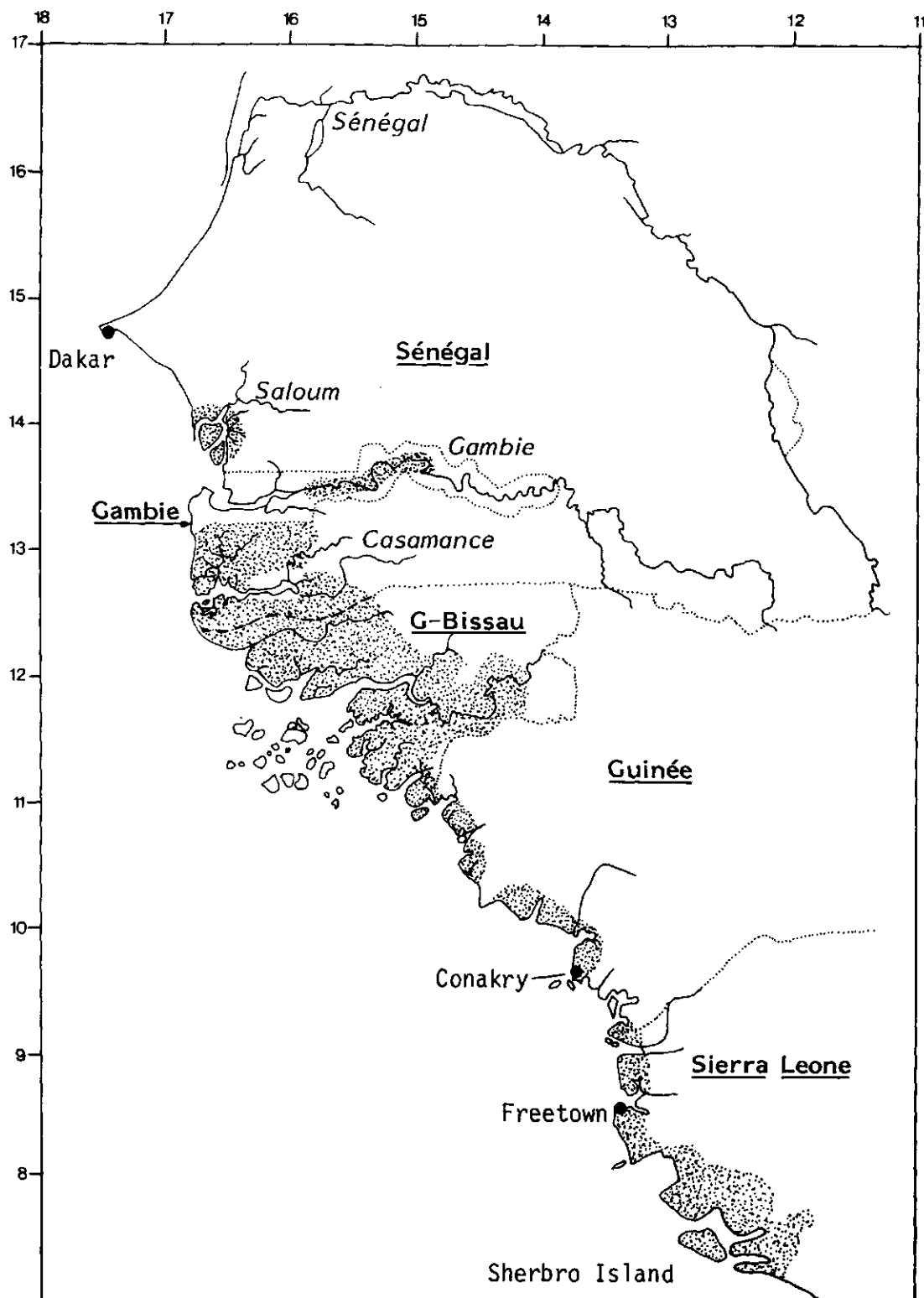


figure 6.2 Aperçu de la présence de riziculture 'marécageuse'-
mangroves en Afrique occidentale (d'après Mohr 1969).

européennes baguées de l'autre côté de la ligne Sierra Leone-Mali-Algérie (figure 6.1). Les grands nombres de Barges séjournant en automne et en hiver près du Lac Tchad (Elgood et al. 1966) devront être d'origine Est-européenne ou Ouest-Sibérienne.

Dans l'aire des recaptures d'oiseaux bagués un petit nombre d'autres endroits pourrait être une zone d'hivernage de la Barge (cf. figure 6.3). En dehors de l'aire de recherche, la Guinée-Conakry et la Sierra Leone ont recapturé des Barges (en novembre/décembre) en France, au Portugal, en Espagne, au Maroc et au Mali. La plupart des Barges qui hivernent le long de la côte atlantique française et de la péninsule ibérique (environ 30.000, Cramp & Simmons 1983) est fort probablement d'origine islandaise (*Limosa l. islandica*, Fournier & Spitz 1969, Prater 1975). L'appartenance des oiseaux recensés le long de la côte atlantique marocaine (15.000, Kersten & Smit 1984) à cette sous-espèce est, vu l'estimation de la population à quelque 10.000 couples, tout à fait incertaine. Ces derniers chiffres ont par ailleurs rapport aux recensements effectués en janvier. A cette époque la migration printanière a amplement commencé, les plus grandes concentrations se produisant dans et autour de la Merja Zerga (cf. Blondel & Blondel 1964). Des recensements en hiver manquent pour l'intérieur du pays. Donc il n'est pas clair où et en quelles quantités *limosa* comme *islandica* hivernent au Maroc.

Jusqu'ici on n'a recapturé dans le delta intérieur du Niger au Mali que 4 Barges baguées aux Pays-Bas, bien que quelques 10.000 Barges au moins passent l'hiver ici (Lamarche 1980, Roux 1973). Il est possible qu'il s'agit partiellement d'oiseaux provenant de zones de reproduction Est-européennes et Ouest-sibériennes mais nous suggérons qu'il s'agit également d'oiseaux Ouest-européens (Beintema & Drost, en prép.).

Sur la base de ce qui précède on peut poser les questions-de-recherche suivantes, dans l'ordre des priorités:

- a) Où et en quelles quantités la Barge hiverne-t-elle dans le delta intérieur du Niger au Mali; d'où viennent ces Barges et, dans le cadre de l'Italian Connection (Beintema & Drost en prép.), quel est le rapport des âges; quelle est l'importance de la zone pour les Barges de passage et en estivage; qu'est-ce qui forme une menace éventuelle dans cette zone.
- b) Où et en quelles quantités la Barge hiverne-t-elle au Maroc; quel est le rapport de *limosa* à *islandica*; où et en quelles quantités la Barge est-elle de passage au Maroc; y a-t-il des oiseaux en estivage, qu'est-ce qui menace les zones de repos éventuellement.
- c) Où et en quelles quantités la Barge hiverne-t-elle sur les côtes européennes-atlantiques; quel est le rapport de *limosa* à *islandica*; où et en quelles quantités la Barge est-elle de passage; y a-t-il des oiseaux en estivage; qu'est-ce qui menace les oiseaux ici.
- d) Où et en quelles quantités la Barge hiverne-t-elle au bord du lac Tchad; d'où viennent ces Barges; quelle est l'importance de la zone pour les Barges de passage et en estivage; qu'est-ce qui les menace éventuellement dans cette région.

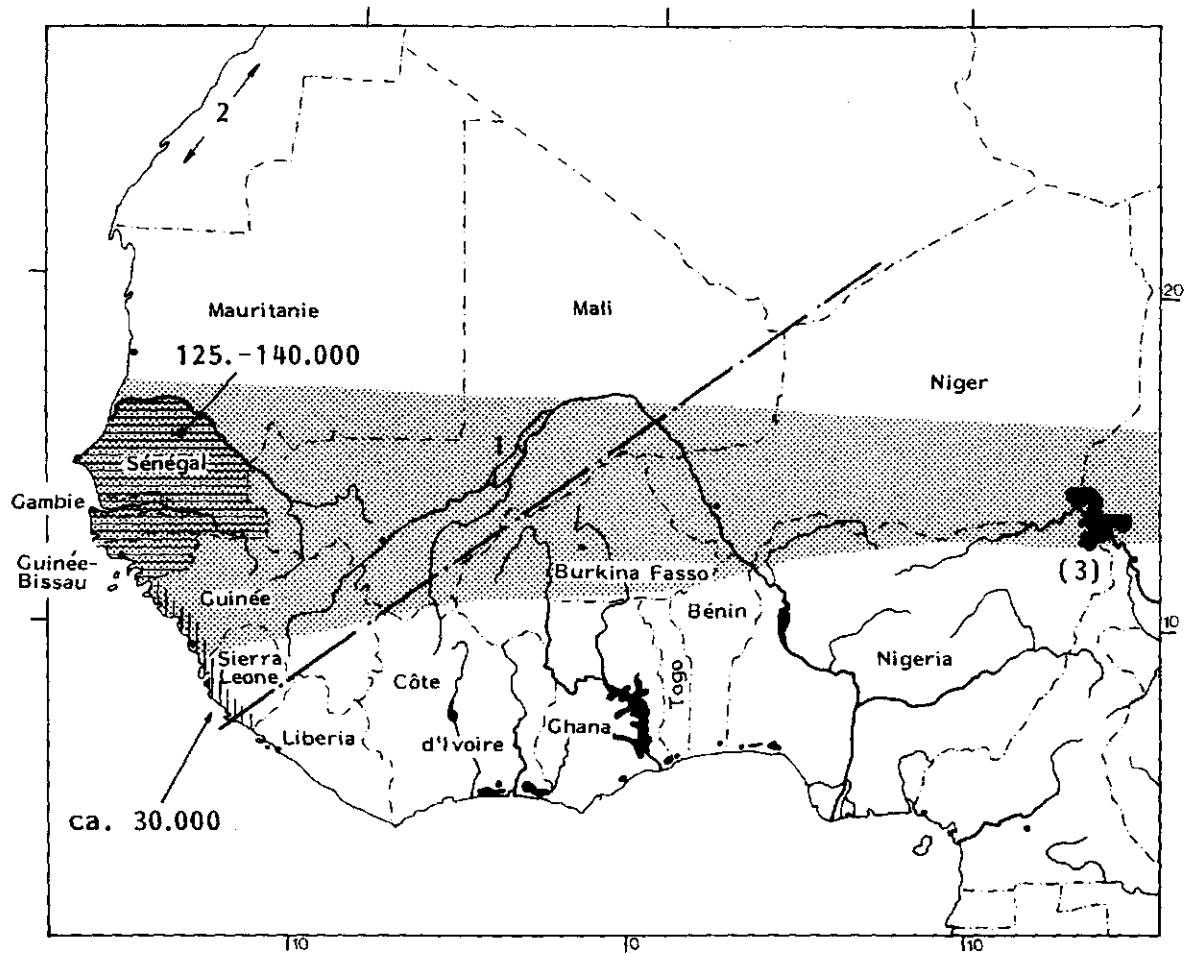


figure 6.3 Carte de l'Afrique occidentale, pourvue d'indications où l'on peut trouver, globalement, des Barges hivernants (pointillé; d'après Cramp & Simmons 1983, cf. la figure 1.1), l'aire de recherche + la Guinée-Conakry et la Sierra Leone avec les effectifs estimés de Barges hivernants en 1983/84, le trait -.- qui indique la frontière sud de l'aire où l'on a recapturé des Barges bagueées en Europe occidentale et centrale, ainsi que les autres zones où la Barge pourrait hiverner. 1 = Delta intérieur du fleuve Niger, 2 = Maroc 3 = Lac Tchad).

7 UTILISATION DES TERRAINS ET NOURRITURE

7.1 Introduction

Dans ce chapitre on fera une analyse des données sur l'utilisation des terrains et sur la nourriture, surtout en vue de la réponse à la question suivante: les Barges, nuisent-elles à la riziculture? (voir le chapitre 8).

7.2 Utilisation des terrains

Dans les rizières les Barges ont été signalées notamment dans les complexes du type 2 et 3. Cela vaut aussi bien pour les recensements du jour que pour ceux du soir. Dans ces types de rizières cependant on trouve une grande variété de champs. Afin de tracer une préférence éventuelle de la Barge pour tel ou tel type de champ on a regardé de plus près des champs ou des groupes homogènes de champs en divers endroits de la Guinée-Bissau (le tableau 7.1).

Ce faisant nous avons pris en note les points suivants:

- a) la surface estimée du champ ou du groupe de champs
- b) la profondeur estimée de l'eau (en étapes de 5 cm)
- c) la hauteur estimée des plantes (en étapes de 5 cm)
- d) le recouvrement estimé par les plantes (en étapes de 5%)
- e) la nature des plantes (herbes/roseaux, riz pas encore mûr, riz récoltable, riz récolté)
- f) le nombre des Barges présentes

La plupart des observations a été faite entre 8h. et 12h.30, au moment où d'après Tréca (1984) le fourrage se fait surtout. En réalité on trouve dès 11h. déjà des groupes plus ou moins grands de Barges qui se reposent ou qui font leur toilette (voir 7.4). Là où les observations de tels groupes ont une influence sur les résultats dont il sera question plus loin, on le mentionnera. Par 54 fois on a signalé des Barges lors de ces 690 observations (41 dans le type 2, 11 dans le type 3, 0 dans le type 4, 2 dans le type 5), en tout 2126 exemplaires (1618 dans le type 2, 501 dans le type 3, 0 dans le type 4, 7 dans le type 5). On ne peut utiliser ces nombres et les densités trouvés pour donner une estimation du nombre total, faute de données quantitatives de la présence des diverses sortes de champs répartis sur un type de rizière.

La figure 7.1 donne la moyenne des observations dans tout les types de rizières.

Profondeur de l'eau: il existait une préférence pour les profondeurs entre 0 et 15 cm. On a l'impression que les oiseaux en fourrage se trouvent en particulier dans le range 0-10 cm, les oiseaux en repos se trouvant surtout dans 5-15 cm d'eau. Sterbetz (1962) mentionne une profondeur d'eau de 6-10 cm pour les Barges en fourrage. Tréca (1984), de son côté mentionne une profondeur préférée de 5-10 cm dans le delta sénégalais. On ne trouve que rarement des Barges dans un champ sec dans la zone d'hivernage. De temps en temps on voyait des Barges sur un terrain sec dans des champs récoltés. Dans le delta sénégalais on ne les trouve que rarement dans un champ sec et alors surtout après la récolte (Tréca 1977, 1984). En décembre 1982 Beintema & Piersma (comm. pers.) en ont vu dans un champ sec dans des rizières récoltées dans l'île de Poutack dans le delta du Saloum. Aussi bien dans le delta sénégalais que

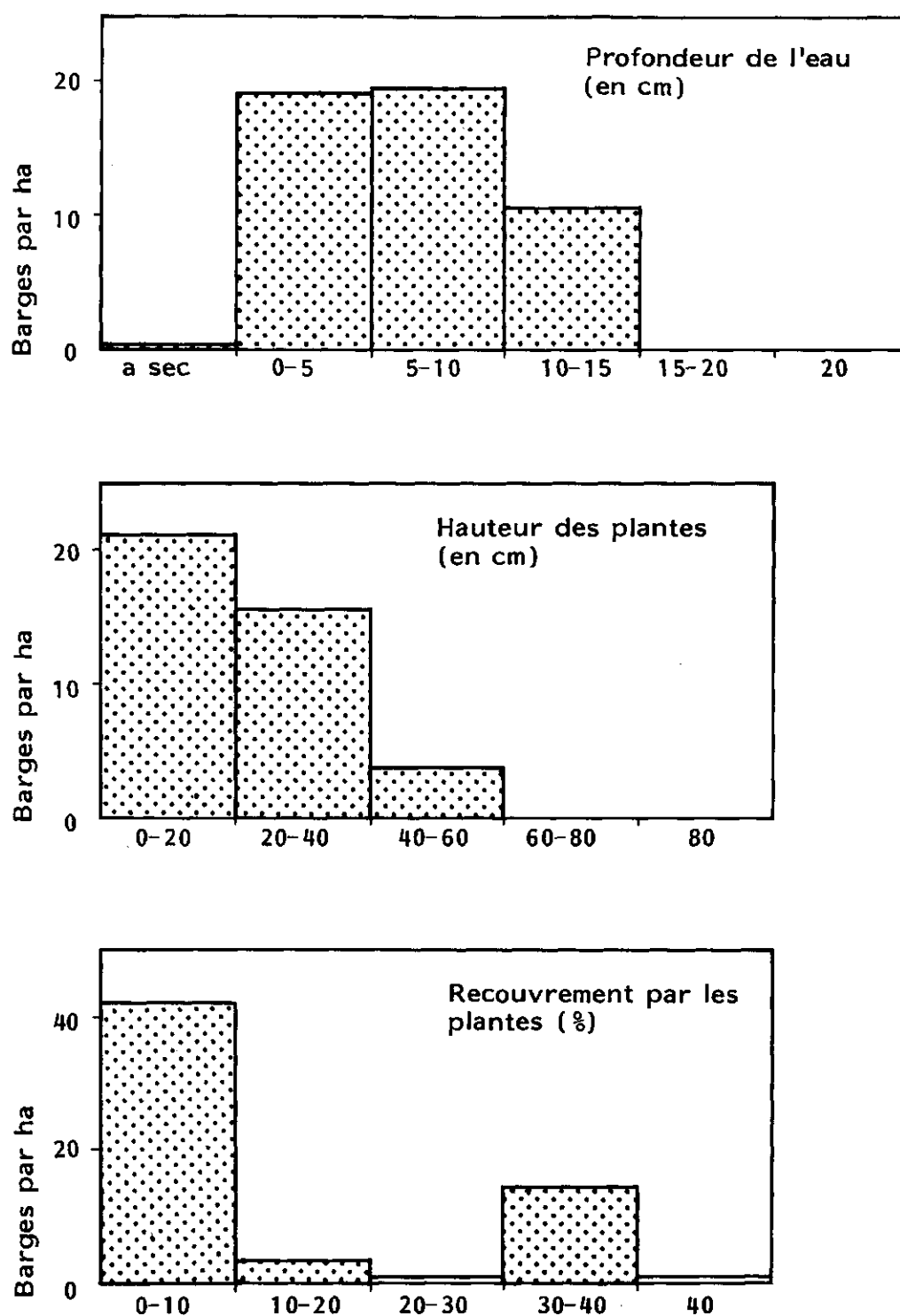


figure 7.1 Le nombre de Barges par ha dans les diverses catégories formées par profondeur de l'eau, hauteur des plantes, recouvrement par les plantes, mesurés dans 690 champs ou groupes homogènes de champs dans des rizières ayant une surface totale de 290 ha (cf. le tableau 7.1).

Tableau 7.1: Aperçu du nombre de champs ou groupes de champs (n) où les observations détaillées de l'utilisation du terrain par la Barge ont été effectuées. En tout, il s'agit de 690 observations sur une surface totale de 290 ha.

Type de rizière	Lieu (voir figure 4.1)	n	surface totale (ha)	surface moyenne (m ²)
2	Nhacra	140	39,6	2825
	Quinhamel	35	16,8	4789
3	Tite nord	102	37,0	3627
	Tite nord-est	34	4,9	1426
	Tite ouest	54	15,1	2789
4	Cufar est	100	55,2	5524
5	Tite est	46	27,2	5910
	Tite nord-est	34	3,0	874
	Tite ouest	28	11,8	4201
	Bambadinca ouest	72	32,8	4552
	Cobumba	1	32,0	
	Caboxanque sud-est	44	15,3	3476

dans le delta du Saloum on a remarqué que les Barges quittent l'eau peu profonde de temps en temps pour aller en fourrage dans un champ complètement sec, vraisemblablement à la recherche de graines d'herbe (L. Zwarts comm. pers, le présent mémoire). En janvier 1983 la Barge se nourrissait de *Coleoptera* sp. aussi dans le delta du Saloum dans un champ sec (L. Zwarts in litt.). Tréca (1984) a constaté, que la consommation d'une graine de riz est suivie d'une gorgée d'eau. En Guinée-Bissau aussi cela se voyait régulièrement, ce qui est peut-être une raison de la présence peu fréquente de la Barge dans un champ sec.

Hauteur des plantes: on a constaté une préférence pour une hauteur de végétation de 0-40 (-60)cm. Il se peut que le range 0-20 cm soit légèrement flatté, à cause du fait que les Barges en repos recherchent pratiquement toujours des champs dénués de végétation et s'y regroupent souvent en grandes quantités. Ce range comprend hors des champs complètement dénués, non-plantés ou tout à fait périss également des champs saumâtres à salés couverts d'une végétation basse d'halophytes ainsi que des champs de plantes de riz mourantes. Le range 20-40 cm comprend hors des plantes de riz mourantes ou mal-venues également du riz récolté. Finalement le range 40-60 cm consiste pratiquement tout à fait en plantes de riz mal-venues. Tréca (1975) fait mention d'une hauteur préférée de <10 cm, dans le delta sénégalais. Cependant, en semant directement dans les champs la densité des plantes est considérablement plus grande qu'en repiquant les semis (cf. 3.3).

Recouvrement par les plantes: on a constaté une préférence pour les recouvrements-par-les-plantes de moins de 40% avec des pics dans les ranges 0-10% et 30-40%. Le range 0-10% à nouveau peut être flatté à cause des groupes en repos dans des champs où le recouvrement était de 0%. Ce

range comprend hors des champs tout à fait dénués, non-plantés, toute une gamme de champs couverts de plantes de riz entièrement ou partiellement périées. Le range 30-40% comprend hors des champs saumâtres à salés couverts d'une végétation basse d'halophytes surtout des champs de riz récoltés. Dans le delta sénégalais la Barge se présente en particulier dans les rizières qui n'ont pas été ensemencées ou qui sont mal venues (Tréca 1975). Il s'agit dans ce cas vraisemblablement de champs couverts de peu de végétations, pas très hautes. Dans les rizières bien venues (fort probablement recouvrement élevé) il n'y a que des Barges à l'époque où le riz ne dépasse pas encore les 10 cm.

Dans 3 des 54 cas seulement où l'on a vu des Barges pendant les observations la combinaison: profondeur de l'eau: 0-15 cm, hauteur: 0-60 cm et recouvrement: 0-40% n'a pas été accomplie. Dans 2 de ces cas il s'agissait de rizières récoltées couvertes d'une végétation basse, restée sur le champ. Il ressortirait nettement de la description des types donnée au chapitre 3.3 que cette combinaison est extrêmement rare dans le type 4 et 5, aussi après la récolte. Il est possible qu'il faille une surface minimale de terrain approprié, pour rendre un complexe attractif pour une Barge.

Environ 8% seulement de toutes les Barges présentes (125-140.000) se trouvaient hors des rizières. Le cas échéant il s'agit toujours de plaines boueuses, peu ou pas couvertes de végétation, sous une couche d'eau de 5-10(-15) cm environ. Ce qui rend de telles zones attractives pour la Barge et forme une condition sine qua non, c'est probablement la présence - en quantités suffisantes - de larves de moustiques **Chironomidae** dans la boue et de graines d'herbe **Echinochloa colona** entre autres dans la proximité (voir 7.5).

Parfois on a observé des Barges en fourrage sur la vasière (par exemple au bord du Rio Mansoa et sur la côte au sud de Catio). Suivant les ornithologues en Guinée-Bissau (comm. pers. O. Nygren, P. Torrekens) c'est un phénomène rare. Nous-mêmes, nous avons l'impression que là où les rizières sont directement voisines à la vasière, des Barges (en nombres restreints) utilisent de temps en temps la vase qui se découvre à marée basse pour y fourrager brièvement.

7.3 Nourriture

Dans la période des reproductions en Europe occidentale et centrale la nourriture de la Barge est presque uniquement animale. Des vers de terre (**Lumbricidae**) et des larves de tipule (**Tipulidae**) constituent la majeure partie de cette diète (entre autres Glutz et al. 1977). Pendant la migration printanière et automnale une partie plus ou moins grande de la diète peut consister parfois en matière végétale sous forme de graines ou de semences en germination (id.). Dans les zones d'hivernage la nourriture semble être surtout végétale. Morel & Roux (1966) font mention du fait que la Barge arrivée au Sénégal du Nord se nourrit de graines d'herbe. Guichard (1947) a trouvé, lors d'examinations d'estomacs de Barges, effectuées en octobre dans le delta intérieur du Niger au Mali, des graines d'herbe et des graines de **Cyperus esculentus** uniquement. Tréca (1984), qui a examiné maint contenu d'estomac au Sénégal du Nord, a constaté que la Barge préfère les grandes graines et les tubercules, respectivement du riz et de **Cyperacées**. Dans ces estomacs Tréca (comm. pers.) n'a jamais trouvé de nourriture animale, mais il fait remarquer que toutes les Barges ont été ramassées dans ou près de rizières. Tréca (1977) note qu'une petite partie des Barges au Sénégal du Nord entre

effectivement dans les rizières: 'le reste se répartit autour des mares ou des marigots et se nourrit de graines sauvages *Echinochloa colona*, *Panicum laetum* etc.'. Tréca (1984) mentionne la consommation d'arthropodes hors des rizières. S'y ajoute le fait que la graine du riz n'est disponible que pendant une période très brève: dans toute l'aire des recherches dans la période de la mi-novembre jusqu'en février, c'est à dire juste avant jusqu'à juste après la récolte, s'étendant parfois jusqu'en mars. Au Sénégal du Nord cela vaut aussi pour les mois de (juin), juillet et août, à l'époque des semailles. Dans les autres zones de rizières on repique les semis pratiquement partout. Les données des chercheurs cités plus haut semblent suggérer que la Barge en est réduite à se nourrir principalement de graines et de tubercules dans sa zone d'hivernage. Il semble même être question en hiver d'une préférence marquée pour la nourriture végétale (Lange dans Glutz et al. 1977), ce qui pourrait indiquer une adaptation totale ou partielle de l'appareil digestif.

Les données recueillies dans l'aire des recherches en 1982/1983 (L. Zwarts in litt.) et en 1983/1984 (le présent mémoire) semblent confirmer cette idée pour une grande partie. Cependant il y a des indications nettes, que la nourriture animale continue à faire partie plus ou moins de la diète de la Barge.

- a) Hors des rizières: il s'est agi en 1983/1984 de toutes les zones humides sénégalaises. Avant la mi-novembre on ne disposait pas de riz ici. Après, les rizières au Sénégal du Nord ont été visitées plus ou moins fréquemment peut-être, ce qui ne peut guère avoir été le cas dans les deltas du Saloum et de la Casamance à cause de la sécheresse extrêmement grande. En 1982/1983 (L. Zwarts in litt.) et en 1983/1984 nous avons constaté les faits suivants: dans les lagunes de Gandiol la Barge se nourrissait uniquement de larves de moustiques *Chironomidae*. Dans le delta du Sine-Saloum elle se nourrissait dans l'eau peu profonde de *Chironomidae*, et juste en dehors de l'eau de graines d'herbe (surtout *Echinochloa colona*), en 1982/1983 de *Coleoptera* sp. aussi. Des crottes de Barges ramassées ici entre *Echinochloa colona* contenaient uniquement des fibres végétales et beaucoup de débris amorphes (voir plus loin). Vue les concordances entre les zones mentionnées et les autres zones marécageuses fréquentées par les Barges au Sénégal du Nord et en Casamance il nous semble qu'en novembre et décembre la nourriture animale joue un rôle important ici. Il se peut bien, cependant, qu'à l'arrivée des Barges dès fin juillet les oiseaux se nourrissent d'abord surtout de graines d'herbe.
- b) Dans les rizières: jusqu'à la mi-novembre pas de riz disponible. Les Barges en fourrage dans les rizières, observées par nous à la mi-novembre, le faisaient surtout en piquant dans la boue. Dès cette date la quantité de riz mûr augmentait. En même temps le fourrage changeait: 'piquer dans la boue' diminuait tandis que 'se nourrir de riz' augmentait. Le tableau 7.2 montre l'analyse de 50 crottes de Barges, ramassées dans une rizière du type 2 près de Nhacra, en Guinée-Bissau, entre le 28-11 et le 14-12-1983. Dans plus de la moitié des cas on a trouvé uniquement des fibres végétales, des débris amorphes, des graines, des restes de graines et de petits cailloux. A première vue, il s'agissait dans le cas des fibres végétales surtout de riz *Oryza sativa*, et dans le cas des graines et des restes de graines surtout de *Cyperacées*. Il est possible que le débris amorphe contienne de la matière animale partiellement digérée.

Echantillon de crotte	contenu
2	3 femura Heteroceridae 1 tibia Heteroceridae 1 mandibula Heteroceridae 5 fragments Coleoptera
6	1 femur ? Heteroceridae
9	1 fragment d'antenna Insectes 16 fragments Insectes
13	6 fragments Coleoptera
18	1 fragment de tibia Coleoptera 2 fragments d'elytron Coleoptera
20	9 fragments Insectes
21	1 fragment Insectes
23	15 fragments d'integumentum Insectes
25	18 fragments Coleoptera
27	2 fragments d'integumentum Insectes
32	6 maxillae Coleoptera 1 maxilla Coleoptera 40 fragments d'elytron Coleoptera 10 fragments de pied Coleoptera 2 coxae Coleoptera
33	2 fragments d'elytron Coleoptera 1 fragment de pied Insectes
36	2 fragments d'elytron (Coleoptera?)
37	95 fragments Coleoptera
44	presque uniquement restes d'animaux ≥ 600 fragments Coleoptera
45	2 fragments d'integumentum Insectes
46	1 tibia Coleoptera
48	1 fragment d'elytron Coleoptera
50	21 mandibulae Coleoptera 20 fragments d'elytron Coleoptera 1 tibia Coleoptera

Tableau 7.2 Analyse de 50 échantillons de crottes de Barge, ramassées entre le 28-11 et le 14-12-1983 près de Nhacra, en Guinée-Bissau, dans une rizière du type 2. L'échantillon no. 1 a été ramassé le 16-10-1983 en dehors des rizières entre *Echinochloa colona* près de Sangomar, dans le delta du Sine-Saloum. Les échantillons non-mentionnés dans le tableau consistaient uniquement en fibres végétales, restes de graines, débris amorphes et de petits cailloux. Les échantillons mentionnés dans le tableau (excepté le no. 44) avaient en outre un peu de restes d'animaux. Chaque échantillon se composait d'une demie crotte (l'autre moitié ayant servi à d'autres buts, pas discutés ici).

Les résidus animaux retrouvés dans certaines crottes correspondaient aux résultats de l'échantillonnage du sol effectué dans le même complexe de rizières près de Nhacra (le tableau 7.3). Ici les Barges fourrageaient suivant la méthode de 'piquer dans la boue' surtout dans les bords où le riz était planté. Ces bords s'élèvent généralement 5-15 cm au-dessus du reste de la rizière (où les Barges circulent le plus souvent et ce qui a servi de mesure pour déterminer la 'profondeur de l'eau'). Dans le biotope favori de la Barge - profondeur de l'eau 0-15 cm, hauteur des plantes 0-60 cm, recouvrement par les plantes 0-40% - on a échantillonné un bord à 5 endroits dans le complexe de rizières près de Nhacra, ce bord étant saturé d'eau ou couvert d'une couche d'eau de quelques centimètres (III-VII inclus). Le tableau 7.3 montre que s'y trouvaient surtout des coléoptères (*Coleoptera*) et leurs larves, le *Heterocerus* sp. y étant le plus nombreux. Les résidus animaux dans les crottes consistent surtout en *Coleoptera* aussi. Quand le sol se dessèche (II) le nombre d'individus semble diminuer très vite, alors que dans le sol sec (I) on n'a plus trouvé de faune benthique. Non plus, dans des échantillons pris sous plus de (5 à) 10 cm. d'eau on n'a trouvé de faune dans le sol. En outre, dans l'eau saumâtre du lieu l'on a trouvé quelques coléoptères et des larves de coléoptères, surtout *Heterocerus* sp. et *Hydrophilidae*.

Il ressortirait nettement de l'analyse des crottes que la matière végétale, et alors surtout le riz, constitue la nourriture principale dans les mois de novembre et de décembre en Guinée-Bissau. La nourriture animale ne fait que peu partie de la diète. Lors de fourrage sur la vasière la nutrition sera tout à fait animale; dans la zone de reproduction aussi la Barge se nourrit parfois dans la zone (salée) des marées de *Nereis diversicolor*, lorsqu'un dortoir est situé sur ou tout près de la vasière (Gerdes 1975).

7.4 Rythme du jour

La Barge est un oiseau actif de jour. Aux Pays-Bas sa journée active se déroule entre juste après le lever du soleil et juste avant le coucher du soleil (Piersma 1983). En dehors de la saison de reproduction elles passent la nuit dans des dortoirs communs. Elles font de même dans la zone d'hivernage (Tréca 1984). Dans les rizières près de Nhacra, en Guinée-Bissau, Zwarts (in litt.) a constaté en janvier 1983 que le pic de la migration du matin tombe vers 7h.15, celle du soir vers 18h.15. Nos observations en décembre 1983 dans les mêmes rizières concordent (7h.15 3 recensements, 18h.00 15 recensements), ce qui donne une journée de 645-660 minutes.

D'après Tréca (1984) les Barges ne vont pas en fourrage entre 12h.30 et 16h. environ dans le delta sénégalais, mais elles se reposent et se nettoient. Pendant ce temps elles digèrent la nourriture consommée le matin. En Guinée-Bissau nous avons pu constater également que de 12h.30 à 16h. c'est la sieste des Barges, mais qu'une partie de cette sieste est réservée quand même à se nourrir (de faune benthique). Inversement les oiseaux se reposaient de temps en temps pendant la période avant 12h.30. Zwarts (in litt.) a observé que pendant le jour en moyenne 25% du temps sont employés au repos dans un dortoir (de jour) commun, et 10,5% au fourrage dans les rizières. Hors de ces 165 minutes de repos et 70 minutes de fourrage (de riz) le reste du temps, environ 420 minutes, est employé pour une certaine partie au fourrage de faune benthique et pour le reste au repos en dehors du dortoir-de-jour.

	sec.		0-5 (-10) cm de l'eau					>(5-) 10 cm de l'eau				pris dans l'eau	
Echantillon	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
Lieu	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1
Date	11-12	11-12	11-12	12-12	12-12	12-12	13-12	14-12	4-12	4-12	4-12	14-12	14-12
Profondeur de l'eau (entre les bords)	0	0-5	0-10	10-15	5-10	10-15	10-15	15-20	15-20	10-15	15-20	15-20	10-15
Profondeur de l'eau (bords)	0 (sec)	"0" (presque sec)	0-5	0-5	0-5	0-5	0-5	10-15	± 10	± 5	± 10	10-15	0-5
Hauteur des plantes	50	50	20	10	20	25	40	20	90	100	70	20	5-10
Recouvrement par les pl.	0-5	0-5	0-5	0-5	0-5	0-5	0-5	5-10	50	75	50	5-10	30
Végétation	Graminées	Riz	Riz	Riz	Riz	Riz	Riz + Halo-phytes	Haloph. + Gram.	Riz	Riz	Riz	Haloph. + Gram.	Haloph.
CE 25°	7	23,3	31,5	25,2	27,5	23,3	24,3	33,8	1,7	2,1	1,7	33,8	33,8
<u>Coleoptera</u> , imago													
Heteroceris sp.			7	17	25	17	8						
Hydrophilidae		2	1		1		3					5	2
Clambidae						1	1						
Lathridiidae)						1							
Staphylinidae							1						
Hydroporus sp.							2						
<u>Coleoptera</u> , larva													
Heteroceris sp.			37	10	64	42	18					3	
Curculionidae		4		1									1
Hydrophilidae		1											
<u>Coleoptera</u> , pupa													
Heteroceris sp.					1	8							
Oeufs (?) Heteroceris					60-80								
<u>Autre Insectes</u> , imago													
Ephydriidae						1							
<u>Autre Insectes</u> , larva													
Neuroptera					1								
Zygoptera													1
Diptera													1
Culicidae		1											
Noctuidae			1										
Heteropteron sp.							1						
<u>Autre Insectes</u> , pupa													
Ephydriidae				3	1	1							
Culicidae					2								
<u>Isopoda</u>													
Asellus sp.				3	3								
<u>Arachnida</u>													
Salticidae			2		2		4						
Erigoniidae							3						
Lycosidae							1						

Tableau 7.3 Aperçu des espèces signalées dans 11 échantillons pris dans la terre et 2 dans l'eau des rizières. Lieu 1 est une rizière du type 2 près de Nhacra, en Guinée-Bissau, lieu 2 une rizière du type 4 près de Catio, en Guinée-Bissau. Les échantillons sont grands de 35 x 35 cm et 10 cm en profondeur, les échantillons pris dans l'eau 200 x 35 cm, le tube étant pourvu d'une passoire dont la largeur des mailles était de 0,35 mm. Les lieux d'échantillonnage se trouvaient à 100 m. environ l'un de l'autre sur une ligne tirée du côté terre du complexe vers la digue du polder. Les échantillons I-XI ont été pris dans les bords où le riz est repiqué. Les échantillons XII et XIII ont été pris dans l'eau entre les bords. Dans l'échantillon VII on a trouvé en outre un grillon, Gryllus sp., dans l'échantillon XIII une perche (percoidei).

7.5 Consommation

- a) Hors des rizières: il semble que la densité des larves de **Chironomidae** est ici un facteur important. En décembre 1982 Zwarts (in litt.) a observé dans les lagunes près de Gandiol qu'une diminution de consommation de 38 larves/minutes vers 14 larves/minutes sur une période de 10 jours allait de pair avec une diminution de l'effectif de Barges de 1500 à 10. A mi-chemin de cette diminution la densité des larves était de 1300/m² (16 échantillons de 1,8 dm²), dont la longueur moyenne était de 5 mm environ. En octobre 1983 il n'y avait pas de Barges dans ces lagunes, à une densité de larves de 130/m² (4 échantillons de 0,8 dm²). Puis il était clair que les Barges séjournant près de Djilor (Sine-Saloum) à une densité de larves de 640/m² (4 échantillons de 0,8 dm²) trouvaient un supplément nutritif important dans les graines de Graminées.
- b) Dans les rizières: la densité de la faune benthique qui ne passait pas la passoire (la largeur des mailles mesurait 0,35 mm) était de 500 unités/m² (cf. le tableau 7.3) dans des rizières appropriées aux Barges, chaque unité ayant un poids sec moyen de 0,9 mg (n = 185 unités). La faune benthique était concentrée dans les bords dans les rizières couvertes de moins de 10 cm d'eau. La biomasse de cette faune (0,45 g/m²), comme d'ailleurs celle des larves de **Chironomidae**, mesurée dans les marais sénégalais, était beaucoup plus petite que celle des terrains herbeux cultivés dans les zones de reproduction. Des biomasses de 25 g de poids sec/m² en larves de tipules (v/d Bund 1979) et de 200 g de poids sec/m² en vers de terre (Edwards & Lofty 1972) ne sont pas inhabituelles. Aussi la consommation de faune benthique par les Barges était-elle extrêmement petite: 3,2 ± 1,9 (n = 18 minutes) unités/minutes, d'autant plus petite comparée à la consommation de riz qui était de 15,9 ± 13,3 (n = 57 minutes) unités/minutes à cette même époque (mesurées toutes les deux près de Nhacra, où l'on a échantillonné la faune benthique). A un fourrage maximal de faune benthique de 420 minutes environ la consommation de matière animale (sec, c'est-à-dire dans ce cadre passée à l'étuve à 60°C pendant 48h.) sera de 1,2 g environ par jour. La consommation réelle n'en sera qu'une petite partie.

La consommation de riz a été déterminée au moyen d'observations de Barges qui se nourrissaient d'épis de riz juste récoltés, entassés sur une digue et quelque peu couverts de feuilles et herbes. Il n'est pas impossible que la facilité du fourrage soit alors plus grande que dans une rizière même. En outre, la consommation sur ces tas d'épis dépendait de la densité. Par conséquent, la moyenne de 15,9 (en 1982: 14,4, L. Zwarts in litt.) est une estimation assez grossière. Alors, à un fourrage qui dure 70 minutes la consommation de riz doit être d'entre 1000 (1982) et 1100 graines (1983) par jour. Sur les tas d'épis de riz en question le poids moyen des graines était de 21,9 ± 7,7 mg (n = 360) en 1982, ce qui revient à 18,6 g de poids sec, en 1983 16,0 ± 6,6 mg (sec). Cela veut dire que la consommation de riz (sec) dans la période de novembre en janvier est de 18 à 19 g par jour en Guinée-Bissau. Il se peut que les Barges choisissent les graines les plus grosses, le poids total s'élèverait alors probablement. Les données de Tréca (1984) se rapportant aux contenus des estomacs de Barges descendues toute l'année, démontrent une consommation moyenne d'au moins 16 g de riz sec par jour, soit presque égale à la consommation en Guinée-Bissau. Cela vaut d'autant plus si l'on prend en considération le fait que les graines dans les rizières non-endommagées par le sel, du type 6 (riziculture irriguée) sont

généralement plus grandes que celles produites dans les types 2 et 3 et que la partie 'glumelle' est plus petite par conséquent. Dans une rizière du type 4, également douce, près de Catio, en Guinée-Bissau, les graines de riz (sec) pesaient $24,3 \pm 4,2$ mg ($n = 401$) en décembre 1983.

8 LES BARGES NUISENT-ELLES À LA RIZICULTURE?

Les Barges ne se nourrissent pas de feuilles de riz. Tréca (1977) fait remarquer qu'il n'y a que deux façons dont la Barge peut être nuisible, à savoir 1) en se nourrissant de graines et 2) en piétinant les semis. Cela veut dire qu'il n'y a que deux périodes bien déterminées dans le cycle du riz qui nous concernent, à savoir 1) la période des semailles ou du repiquage du riz jusqu'au moment où les plantes sont assez hautes pour ne plus être piétinées et 2) la période, où le riz est mûr.

a) Dégâts causés aux semis et/ou aux jeunes plantes: dans la majeure partie de l'aire des recherches le riz est semé dans des 'viveiros' bien défendables. Des dégâts aux semis ne se produisent qu'au Sénégal du Nord, où l'on sème directement dans les rizières. Ces dernières années ces dégâts ont diminué grâce aux semis en juillet-août, période où il y a peu d'oiseaux migrateurs paléarctiques et peu d'oiseaux aquatiques indigènes. Pourtant ce problème peut devenir considérable si l'on passait à grande échelle à la culture de contre-saison avec semis en décembre (Tréca 1975, 1977); ceci ne concerne pas seulement la Barge, mais en particulier les espèces plus communes comme le Chevalier combattant (*Philomachus pugnax*) et la Sarcelle d'été (*Anas querquedula*). Des dégâts aux jeunes plantes peuvent se produire en les piétinant. Dans les rizières plantées il n'y a que des dégâts, si le riz vient mal à cause de l'influence forte du sel ou s'il est mourant (nos observations). De tels champs sont utilisés parfois comme dortoir. Au Sénégal du Nord il y a des dégâts à cause du piétinement dans des champs mal-venus, c'est-à-dire des rizières parsemées d'endroits sans végétation et où le riz vient mal (Tréca 1975, 1977). Dans des rizières bien venues où les plantes ont plus de 10 cm. de hauteur il n'y a pas de dégâts à cause de piétinement (Tréca 1975, nos observations). Cela vaut non seulement pour les Barges, mais pour tous les limicoles et vraisemblablement aussi en grande partie pour les autres oiseaux aquatiques.

Des dégâts aux semis et/ou aux jeunes plantes se produisent donc hors du Sénégal du Nord surtout dans les champs déjà fortement endommagés par le sel, dont la récolte peut être considérée comme 'perdue' entièrement ou presque entièrement. Afin de minimiser ces dégâts au Sénégal du Nord devrait faire une expérience: repiquer le riz au lieu de semis direct. Cette méthode demande plus de main d'oeuvre, mais grâce à l'abondance d'eau douce il n'y aura pas nécessairement une moindre revenue. Contrairement aux rizières menacées par le sel en Casamance et en Guinée-Bissau, où l'on doit repiquer le riz sur des bords on peut planter ici dans le sol plat, en grandes densités.

b) Dégâts à cause de la consommation de graines de riz: maintes fois déjà Tréca (1975, 1983, 1984) a fait remarquer que les dégâts à cause de cette consommation par les Barges est nulle. C'est la même chose pour les autres limicoles et les canards. Une raison importante est que les épis sont trop hauts. C'est pourquoi dans le riz flottant, comme c'est le cas dans le delta intérieur du Niger au Mali, les dégâts peuvent être considérables parfois, causés notamment par les Sarcelles d'été et les autres canards (Tréca 1983). La seule menace pour les épis mûrs sont le Mangemil (*Quelea quelea*) et les espèces *Euplectes*, que l'on

chasse continuellement de toute l'aire de recherches .

H. van Brand (comm. pers.) estime la quantité de riz délaissée sur le champ après la récolte en Sénégal du Nord, et perdue presque complètement pour les cultivateurs, à 15% environ de la quantité totale de riz récoltable. Tréca (1975) fait mention de 10-30%. C'est de ce riz délaissé, soit tombé, soit resté attaché aux épis coupés, que la Barge se nourrit. Cela signifie pour le Sénégal du Nord non seulement que le riz consommé par les Barges constitue une partie négligeable de la production totale (le tableau 8.1), mais aussi qu'il y a - à de telles quantités de riz délaissé dans la rizière - plus que suffisamment de nourriture pour les plusieurs 10 milliers de Chevaliers combattants et de Sarcelles d'été (cf. Altenburg & Van der Kamp 1985). De même, les grands nombres de Barges en Guinée-Bissau ne consomment qu'une petite partie de la production totale de riz: dans la plupart des cas des épis accrochés aux éteules et par conséquent non-récoltés. Une partie probablement minime de la consommation de riz a lieu dans des rizières mal-venues, non récoltées. Les oiseaux prennent les bonnes graines dans les épis rabaissés. Les seuls dégâts que nous avons pu constater se produisent quand les oiseaux se nourrissent de riz dans les rizières mal-venues, où les épis sont rabaissés qui sont quand même récoltés.

Le tableau 8.2 démontre une préférence marquée de riz récolté pourvu de graines relativement grosses (1 contre 2). Le riz mal-venu, bien que l'on ne récolte pas, probablement à cause du peu de recouvrement (<5%), est rongé jusqu'à un niveau égal au riz mal-venu récolté (2 contre 3,4). Le riz pas encore récolté n'est rongé que si les épis sont assez rabaissés et dans ce cas que très peu (6). Le riz plus haut, pas encore récolté, n'est consommé que par des oiseaux chanteurs (5). Par ailleurs, dans la plupart des cas de plantes rongées, moins de quelques pourcents de la totalité des graines avaient été consommés soit par des Barges soit par d'autres mangeurs de riz.

Si l'on considère les rizières ayant donné une récolte relativement bonne (1 dans le tableau 8.2), elles seules livrent au moins 15 kg/ha environ de graines délaissées sur le champ (sur la base d'une situation d'au moins 100 graines/m² juste après la récolte). Pour toutes les rizières du type 2 et 3 en Guinée-Bissau, qui en 1983 consistaient grossièrement pour 50%, respectivement pour 75% en ce riz, cela signifie que 450 tonnes de riz non-récoltable sont disponibles directement aux oiseaux-mangeurs-de-graines comme la Barge. Avec les graines prises dans les rizières moins bien venues ce chiffre peut s'élever aisément à 600, ce qui suffit largement aux 110.000-120.000 Barges (cf. le tableau 8.1) et aux Chevaliers combattants, aux Sarcelles d'été et peut-être aux dendrocygnes (*Dendrocygna bicolor*, *D. viduata*).

Vu les faits précédents les dégâts aux plantes endommagées par le sel et mal-venues à cause de cela même doivent être considérés comme minimes. Cela vaut également pour le phénomène du fourrage sur les épis qui viennent d'être récoltés et qui ont été entassés. Ces tas sont si rares, si temporaires et ont de la place pour si peu d'oiseaux, que les dégâts doivent être extrêmement petits. D'ailleurs on peut éviter tout à fait ces dégâts en couvrant bien les tas ou en les déportant tout de suite.

	Période de nourriture de riz	Nombre max. de journées -Barges	Consommation max. de riz (x 1000 kg.)	Production de riz par an (x 1000 kg.)	Riz délaissé sur le champ (x 1000 kg, cf. terte)
Vallée et delta du fleuve Sénégal	mi-nov. à mi-févr.	297.000 (année pluvieuse: 1.800.000)	6 (36)	env. 20.000 ¹⁾	> 2.000
Delta du Sine-Saloum	mi-nov. à mi-janv.	300.000	6	env. 1700 ²⁾	?
Vallée et delta du fleuve Gambie	mi-nov. à mi-janv.	600.000	12	env. 30.000 ³⁾	?
Vallée et delta du fleuve Casamance	mi-nov. à mi-janv.	102.000 (année pluvieuse: 1.500.000)	2 (30)	env. 29.000 ⁴⁾	?
Guinée-Bissau	mi-nov. à mi-janv.	7.200.000	144	env. 40.000 ⁵⁾	> 600

Tableau 8.1 Quantité estimée de riz consommée par les Barges séjournant dans l'aire de recherche, la production de riz et la quantité de riz délaissé sur le champ après la récolte.

- 1) Carvalho 1983 (1966-1976)
- 2) Estimation basée sur la production/ha en Basse Casamance de 955 kg/ha (Carvalho 1983)
- 3) FAO 1983 (seulement riziculture marécageuse-mangrove 1982/83)
- 4) Carvalho 1983 (seulement Basse Casamance 1970-1977)
- 5) Seulement les types 2 et 3 de rizières, basée sur la production /ha en Basse Casamance de 955 kg/ha (Carvalho 1983)

	Hauteur des plantes (en cm)	Graines/m2 par terre	aux épis	Poids par graine	% d'épis 'rongés'
1. Champ récolté Visite des Barges pendant ± 2 semaines avant le sondage	25 (éteules)	7,8 ± 8,3	73,3 ± 54,6	17,0 ± 6,6 (n = 175)	36,6 ± 9,1
2. Champ récolté Visite des Barges pendant ± 2 semaines avant le sondage	30 (éteules)	4,3 ± 4,6	20,5 ± 16,4	9,8 ± 4,2 (n = 43)	7,5 ± 4,2
3. Champ pas récolté Visite des Barges pendant ± 2 semaines avant le sondage	40-50	0	39,3 ± 44,7	9,8 ± 4,2 (cf. 2)	5,8 ± 1,7
4. Champ pas récolté Visite des Barges pendant ± 4 semaines avant le sondage	40-60	5,0 ± 7,4	104,8 ± 80,8	12,5 ± 9,7 (n = 414)	9,2 ± 1,4
5. Champ ± 1 Jour avant la récolte. Pas de visite des Barges avant le sondage	60-80	0	?	8,4 ± 7,0 (n = 81)	0,9 ± 0,4
6. Champ ± 1 Jour avant la récolte. Visite des Barges pendant ± 4 semaines avant le sondage	40-70	0	?	11,4 ± 3,3 (n = 210)	2,8 ± 1,3

Tableau 8.2. Présence de graines de riz et le pourcentage d'épis 'rongés' dans une rizière du type 2 près de Nhacra, en Guinée-Bissau, le 12-14 décembre 1983. Les champs sont accessibles aux Barges (profondeur de l'eau 0-15 cm, recouvrement par les plantes 0-40%). Graines de riz: moyenne de 4x 1 m2, pourcentage d'épis 'rongés': moyenne de 4x 20 m2 (toutes les deux couvrant en un bord). 'Rongé' signifie que 3 graines au moins ont été arrachées.

9 Bibliographie

- Altenburg, W. & J. van der Kamp 1985. Oiseaux d'eau dans les zones humides de la Mauritanie du sud, du Sénégal, de la Gambie et de la Guinée-Bissau. Rapport Fond. Néerl. Protect. Int. Oiseaux, Zeist, Pays-Bas.
- Beintema, A.J. 1982. Verslag van een studiereis naar West-Afrika van 8-23 december 1982 in het kader van WWF/IUCN project no 3096. RIN, Leersum.
- Beintema, A.J. & N. Drost (sous presse). Migration of the Black-tailed Godwit. Le Gerfaut.
- Berk, V. van der, N. van der Berk, R.G. Bijlsma & F.E. de Roder 1983. The importance of some wetlands in Turkey as transient and wintering areas for waterbirds. WIWO-rapport nr. 6, Zeist, Pays-Bas.
- Blondel, J. & C. Blondel 1964. Remarques sur l'hivernage des limicoles et autres oiseaux aquatiques au Maroc. *Alauda* 32: 250-279.
- Bund, C.F. van de 1979. Emelten in graslanden. Stencil L.H. Wageningen.
- Carvalho, A.F. 1983. Sectoral Policy and Regional Development. Dissertatie, VU, Amsterdam, Pays-Bas.
- Cramp, S. & K.E.L. Simmons (eds.) 1983. The Birds of the Western Palearctic, Vol. 2. Oxford University Press, Oxford, London & New York.
- Craven, K. & A.H. Tuluy 1981. Rice policy in Senegal. In: Pearson et al., Rice in West-Africa. Stanford University Press.
- Dijk, G. van 1983. De populatie-omvang (broedparen) van enkele weidevogelsoorten in Nederland en de omringende landen. *Vogeljaar* 31(3), 117-133.
- Dupuy, A. & J. Verschuren 1978. Note sur les oiseaux, principalement aquatiques de la région du Parc National de Delta du Saloum (Sénégal). *Le Gerfaut* 68: 321-345.
- Edwards, C.A. & J.R. Lofty 1972. Biology of earthworms. London, Chapman and Hall Ltd.
- Elgood, J.H., Sharland, R.E. & P. Ward 1966. Palearctic migrants in Nigeria. *Ibis* 108: 84-116.
- F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations) 1983. The Rice industry of the Gambia. Vol. 2. Technical Annexures.
- Fournier, O. & F. Spitz 1969. Ecologie et biométrie des Barges à queue noire hivernant sur le littoral du sud de la Vendée. *Oiseau* 39: 15-20.
- Gardarsson, A. 1975. Islendir vot lendis Fuglar. *Rit Landverndar* 4, 100-134.
- Gerdes, K. 1975. Schlafplatzflüge der Uferschnepfe und anderer Arten im Bereich des Dollart. *Vogelkd. Ber. Niedersachsen* 7: 3-12.
- Glutz von Blotzheim, U.N., K.M. Bauer & E. Bezzel 1977. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 7. Charadriiformes (2. Teil) Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.
- Gore, M.E.J. 1981. Birds of the Gambia. BOU, London.
- G.O.S. (Gambian Ornithological Society) 1975. Checklist of the birds of the Gambia. Banyul.
- Gromadzka, J., T. Stawarczyk & L. Tomialojc 1985. Breeding waders in Poland. *Wader Study Group Bulletin* 43, 29-33.
- Guichard, K.M. 1947. Birds of the inundation zone of the river Niger, French Sudan. *Ibis* 89, 450-489.
- Haverschmidt, F. 1963. The Black-tailed Godwit. E.J. Brill, Leiden, Pays-Bas.
- Hutchinson, P. 1982. Rainfall variations in the Gambia since 1886. Dept. of Water Resources, Banyul.

- ILRI (International Institute for Land Reclamation & Improvement, ed. P. Hekstra) 1983. Wetland utilization research project West-Africa. Phase I, the inventory. Wageningen, Pays-Bas.
- Jensen, J.V. & J. Kirkeby 1980. The birds of the Gambia. Arhus.
- Jessop, A. & B. Lane 1983. National wader count of the Australasian water studies group, summer 1983. Report to participants.
- Kersten, M. & C.J. Smit 1984. The Atlantic coast of Morocco. In Evans et al. (eds): Coastal waders and wildfowl in winter. Cambridge University Press.
- Lamarche, B. 1980. Liste commentée des oiseaux du Mali. *Malimbus* 2: 121-158.
- Mark, D.F.W. van der 1980. Senegal. Serie Landendocumentatie. Tropeninstituut, Amsterdam, Pays-Bas.
- Ministry of Water Res. & Env. 1982. Report of annual rainfall 1982. Banyul.
- Mohr, B. 1969. Die Reiskultur in West-Afrika. Serie Afrika Studien nr. 44. Ed. Weltforum, München.
- Morel, G. 1973. The Sahel zone as an environment for palearctic migrants. *Ibis* 115: 413-417.
- Morel, G. & F. Roux 1966. Les migrateurs paléarctiques au Sénégal. I. Non passereaux. *La Terre et la Vie* 1966 (1): 19-72.
- Mulder, Th. 1972. De Grutto (*Limosa limosa*) in Nederland. *Wet. Med. KNNV*, nr. 90. Hoogwoud, Pays-Bas.
- Ojo, O. 1977. The climates of West-Africa. Heinemann, London.
- Olivry, J.C. 1982. Le point en 1982 sur l'évolution de la sécheresse en Sénégal et aux îles du Cap-vert. ORSTOM, Dakar.
- Pearson, S.R., J.D. Strijker & C.P. Humphreys 1981. Rice in West-Africa. Stanford University Press.
- Piersma, T. 1983. Gezamenlijk overnachten van Grutto's *Limosa limosa* op de Mokkebank. *Limosa* 56 (1): 1-8.
- Poelhekke, F.G.M.N. 1979. Guinée-Bissau. Serie Landendocumentatie. Tropeninstituut, Amsterdam, Pays-Bas.
- Poorter, E. & L. Zwarts 1984. Résultats d'une première mission ornitho-écologique de l'UICN/WWF en Guinée-Bissau. Fond. Neerl. Prot. Ois. Zeist, Pays-Bas.
- Poorter, E.P.R., J. van der Kamp & J. Jonker 1982. Verslag van de Nederlandse lepelaarsexpeditie naar de Senegaldelta in de winter van 1980/1981. Flevovericht. Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders, Lelystad, Pays-Bas.
- Prater, A.J. 1975. The wintering population of the Black-tailed godwit. *Bird Study* 22: 169-176.
- Roux, F. 1959. Quelques données sur les Anatidés et Charadriidés paléarctiques hivernant dans la Basse Vallée du Sénégal et sur leur écologie. *La Terre et la Vie* 10 (4): 315-321.
- Roux, F. 1973. Censuses of Anatidae in the Central Delta of the Niger and Senegal Delta - January 1972. *Wildfowl* 24: 63-81.
- Roux, F. 1976. The status of wetlands in the West-African Sahel: their value for waterfowl and their future. In: M. Smart (ed.) *Proc. Int. Conf. on the Cons. of Wetlands and Waterfowl*, Heiligenhafen 1974.
- SCET international 1978. Potentialités agricoles, forestières et pastorales. Rapport pour le gouvernement de Guinée-Bissau. Wageningen, Pays-Bas.
- Sterbetz, I. 1962. Ecological problems of the *Limosa limosa* L. after the changes of landscape in Hungary. *Józsa András Muz. Evkönyve*, Nyíregyháza 4-5, 211-218.
- Tréca, B. 1975. Les oiseaux d'eau et la riziculture dans le delta du Sénégal. *L'Oiseau et R.F.O.* 45 (3): 259-265.

- Tréca, B. 1977. Le problème des oiseaux d'eau pour la culture du riz au Sénégal. Bull. IFAN T 39, Série A (3): 682-692.
- Tréca, B. 1983. Do water birds really destroy irrigated crops in West-Africa? Annual Rice Review Meeting, Monrovia Liberia, May 1983: 1-15.
- Tréca, B. 1984. La Barge à queue noire (*Limosa limosa*) dans le Delta du Sénégal: regime alimentaire, données biométriques, importance économique. L'Oiseaux et R.F.O. 54 (3), 247-262.
- Tuluy, A.H. 1981. Costs and incentives in rice production in Senegal. In: Pearson et al., Rice in West-Africa. Stanford University Press.
- Voous, K.H. 1962. Atlas van de Europese vogels. Elsevier, Amsterdam, Pays-Bas.
- Voous, K.H. 1982. Spaar de trekvogels. Panda 18 (3): 37-40.

10 SAMENVATTING

HET BELANG VAN DE WETLANDS VAN ZUIDELIJK MAURITANIE, SENEGAL, GAMBIA EN GUINEE-BISSAU voor de Grutto ***Limosa l. limosa***.

De nummering binnen deze samenvatting volgt die van de hoofdstukken.

1 Inleiding

1.1 'Spaar de trekvogels'

Onder deze titel is in 1982 een fondswervingsactie van start gegaan van het Wereldnatuurfonds-Nederland. Doel van de actie was het geven van directe financiële en materiële steun aan een aantal gebieden in Europa en Afrika, die van groot belang zijn voor 'onze' (d.w.z. vnl. West-Palearctische) trekvogels. Daarnaast heeft de actie beoogd onderzoek-projecten op te zetten om meer inzicht te krijgen in het trekvogel-probleem in bovengenoemde gebieden. WWF/IUCN-project 3096, mede gedragen door de International Council for Bird Preservation (ICBP-project 9238), dat zich in hoofdzaak toespitst op doortrek- en overwinteringsgebieden van twee Nederlandse vogelsoorten, de Grutto ***Limosa l. limosa*** en de Lepelaar ***Platalea leucorodia***, is één van de directe resultaten van 'Spaar de trekvogels'. In het kader van dit project heeft in het najaar van 1983 een onderzoek aan de Grutto plaatsgevonden, waarvan de resultaten in dit rapport vermeld zijn. Doel van de expeditie was het in kaart brengen van de overwinteringsgebieden van de Grutto in Zuidelijk Mauritanië, Senegal, Gambia en Guinée-Bissau, het uitvoeren van tellingen, het beschrijven van de winterkwartieren inclusief mogelijke bedreigingen en het uitvoeren van enig voedseloecologisch werk in verband met mogelijke schade aan rijstcultures. Naast het specifieke Grutto-onderzoek zijn in veel van de bezochte wetlands watervogeltellingen uitgevoerd om een indruk te krijgen van het relatieve belang van de verschillende gebieden voor winter- en trekvogels resp. broedvogels. De informatie uit deze tellingen zal neergelegd worden in een tweede expeditie-rapport.

1.2 Populatiegrootte, trekwegen en overwinteringsgebieden van de Grutto: de stand van zaken tot op heden (voorjaar 1985)

Er zijn drie goed onderscheiden ondersoorten van de Grutto (figuur 1.1):

- a) de oostelijke ondersoort, ***Limosa l. melanuroides***, uit Oost-Siberië en Mongolië met een broedbestand van op z'n minst 15.000 paar.
- b) de westelijke ondersoort, ***Limosa l. islandica***, uit Island met een broedbestand van op z'n minst 10.000 paar.
- c) de 'centrale' ondersoort, ***Limosa l. limosa***, uit West-, Midden-, en Oost-Europa en West-Siberië. De omvang van de Oosteuropese en West-siberische populatie is onbekend, maar naar we aannemen aanzienlijk kleiner dan de West- en Middeneuropese populatie die ca. 105.000-120.000 broedparen telt (tabel 1.1). Gezien de recente achteruitgang in Nederland en West-Duitsland zal dit het maximum zijn. Bij de verdere berekeningen in dit rapport wordt uitgegaan van 105.000 paar. De Grutto's die oostelijk van 20 oosterlengte broeden (Oost-Europa, West-Siberië), hebben een zuidelijke tot zuidoostelijke trekrichting en overwinteren waarschijnlijk grotendeels in Oost- en Centraal-Afrika. De Grutto's die westelijk van 20° oosterlengte broeden (West-

en Midden-Europa), hebben een overwegend zuidwestelijke trekdiring en trekken via de Oost-Atlantische Vliegweg waarschijnlijk grotendeels naar overwinteringsgebieden in West-Afrika. Het hier beschreven onderzoek is dus gericht op de West- en Middeneuropese populatie van de ondersoort *limosa*.

1.3 Tijdsindeling van de expeditie

1.4 Dankzegging

Tabel 1.1 Het geschatte aantal broedparen van de Grutto voor de verschillende Europese landen naar Cramp & Simmons (1983), van Dijk (1983), Glutz et al. (1977) en Gromadzka et al. (1985).

Figuur 1.1: Globale weergave van de belangrijkste nu bekende broedgebieden, de vermoedelijke overwinteringsgebieden en een aantal mogelijke trekwegen (pijlen) van de Grutto. Zie verder de tekst. Naar Cramp & Simmons (1983), Glutz et al. (1977) en Voous (1962).

2 Gebiedsbeschrijving

2.1 Algemeen overzicht

Het onderzoekgebied is gelegen aan de Atlantische kust van West-Afrika, ruwweg tussen 17° en 11° noorderbreedte (figuur 2.1). Het omvat het zuiden van Mauritanië en een groot deel van Senegal, Gambia en Guinee-Bissau. Binnen dit gebied zijn een vijftal grootschalige natte zones onderscheiden, waar achtereenvolgens de tellingen en andere waarnemingen zijn uitgevoerd (figuur 2.2).

2.2 Klimaat en regenval

Het klimaat in het onderzoekgebied hangt nauw samen met de ligging ervan tussen enerzijds de watermassa van de Atlantische Oceaan en anderzijds de landmassa van Sahel en Sahara. De weersomstandigheden worden grotendeels bepaald door elkaar in de tijd afwisselende luchtstromingen, de ene van oceanische, de andere van continentale oorsprong, elk met duidelijk verschillende vocht karakteristieken. In de maanden november-april overheersen warme, droge continentale winden uit het noordoosten, de passaat, van mei-oktober afgewisseld door warme, vochtige oceanische winden, de moesson (figuur 2.3).

De belangrijkste klimatologische grootheden als temperatuur, duur van de zonneschijn, zonnestraling e.d. geven in West-Afrika een min of meer zonaal patroon te zien (figuur 2.4). Een zelfde patroon vertoont ook de regenvalverdeling (figuur 2.5). Van minder dan 400 mm regen gemiddeld per

jaar in het noorden van Senegal (natte tijd van ca. 3 maanden) loopt dit geleidelijk op tot meer dan 2500 mm in het zuiden van Guinee-Bissau (natte tijd van ca. 7 maanden). De jaarlijkse regenval in West-Afrika vertoont sedert het begin van deze eeuw een significante daling, een fenomeen dat vooral vanaf 1950 opvallend is. Het onderzoekjaar 1983 was na het droge 1982 voor een groot deel van het gebied een nieuw dieptepunt, veelal zelfs het droogste jaar van deze eeuw. Voor 1983 zal het regenvalplaatje er in het onderzoekgebied derhalve globaal uitgezien hebben als in figuur 2.6.

2.3 Klimaat en vegetatie

In afhankelijkheid van bovenbeschreven gemiddelde jaarlijkse regenval (figuur 2.5) kunnen van Zuid-Mauritanië naar Guinee-Bissau een drietal klimaatzones worden onderscheiden, te weten a) Sahelzone (neerslag 200-550 mm/jr) met een overwegend steppe-achtige vegetatie (figuur 2.7), b) Soedanzone (neerslag 550-1200 mm/jr) waar savannelandschappen overheersen (figuur 2.8) en c) Guinee-zone (> 1200 mm/jr) waar dichte bossavanne (figuur 2.9), gedegradieerd bos en goed ontwikkelde hoogopgaande bossen karakteristiek zijn.

2.4 Korte beschrijving van de onderzochte gebieden

De figuren 2.10 t/m 2.14 geven een overzicht van de deelgebieden die gekenmerkt worden door een, overal verschillende, combinatie van overstromingsvlakten, mangrovemoerassen, kustlagunes, slikvelden, zoutwatermoerassen en rijstcultures. Al deze gebieden zijn gelegen in de vallei en/of de delta van grote rivieren, die zonder uitzondering met een grote trechtermond in zee uitkomen, alle een relatief gering verval hebben en als gevolg daarvan tot enkele honderden kilometers landinwaarts de invloed van het zoute zeewater merken. De delta en de vallei van de Senegal-rivier worden vooral gekenmerkt door uitgestrekte kale, zoete tot brakke overstromingsvlakten, geïrrigeerde rijstvelden en aan de kust brakke tot zoute lagunes. De delta van de Sine-Saloum is vrijwel geheel zout en wordt beheerst door mangrovemoeras, omzoomd door een vrijwel kaal brak- tot zoutwatermoeras. Voor de kust liggen kleine oppervlakten zandig wad. De meer zuidelijk gelegen deelgebieden kennen in hun respectievelijke delta's uitgestrekte mangrovemoerassen, stroomopwaarts overgaand in een lintvormige begroeiing van mangrove. Kenmerkend zijn de achter de mangrove gelegen rijstcultures, die met name in de Casamance en Guinee-Bissau duizenden hectares innemen.

Figuur 2.1: Ligging van het onderzoekgebied aan de Westafrikaanse Atlantische kust binnen het in figuur 1.1 aangegeven globale overwinteringsgebied van de Grutto (schuine strepen).

Figuur 2.2: Overzicht van de onderzochte deelgebieden.

1. Vallei en delta van de Senegal-rivier
2. Delta van de Sine-Saloum
3. Vallei en delta van de Gambia-rivier
4. Vallei en delta van de Casamance-rivier
5. Guinee-Bissau.

- Figuur 2.3: Invloedssfeer en de grens daarvan (onderbroken lijn) van noordoostpassaat en zuidwestmoesson in het midden van de droge (januari), resp. natte tijd (juli). Naar Ojo (1977). Het schuingestreepte geeft globaal het onderzoekgebied weer.
- Figuur 2.4: Verdeling van de gemiddelde dagtemperatuur in °C in West-Afrika in het midden van de droge (januari), resp. natte tijd (juli). Uit ILRI (1983). Het schuingestreepte geeft globaal het onderzoekgebied weer.
- Figuur 2.5: De gemiddelde jaarlijkse neerslag in het onderzoekgebied (in mm). Naar v.d. Mark 1981 en Poelhekke 1979.
- Figuur 2.6: Globale indruk van de regenval in het onderzoekgebied (in mm) in 1983. Naar gegevens van a) Gambia: Department of Water Resources, Banyul, b) Casamance: SOMIVAC (mond. med. J.v.d. Klei), c) Guinee-Bissau: Servicio Meteorologico Nacional, Bissau.
- Figuur 2.7: Open steppelandschap in de delta van de Senegal-rivier (luchtfoto 13-10-1983).
- Figuur 2.8: Open savannelandschap in de omgeving van de delta van de Sine-Saloum (luchtfoto 24-10-1983).
- Figuur 2.9: Dichte bossavanne in Noordoost-Guinee-Bissau (luchtfoto 30-11-1983).
- Figuur 2.10: Overzicht van de vallei en de delta van de Senegal-rivier met de Zuidmauritaanse meren. Een * geeft de ligging van de belangrijkste rijstvelden aan. Zeer plaatselijk komt mangrove voor, vooral bij Gandiol. In een uitsnede is de delta meer in detail weergegeven. Naar top. kaarten (IGN) 1:4.000.000 resp. 1:500.000.
- Figuur 2.11: Overzicht van de delta van de Sine-Saloum. In grijs de belangrijkste mangrovegebieden. Daarbuiten ligt naar het hoger gelegen achterland meestal een strook tanne (zoutwatermoeras, zie tekst). Zeer sporadisch komen rijstvelden voor. Naar top. kaart (IGN) 1:500.000.
- Figuur 2.12: Overzicht van de vallei en de delta van de Gambia-rivier. Een * geeft de ligging van de belangrijkste rijstvelden aan. In grijs de belangrijkste mangrovegebieden. Naar top. kaarten (IGN) 1:4.000.000 resp. 1:500.000.

Figuur 2.13: Overzicht van de vallei en de delta van de Casamance-rivier. Een * geeft de ligging van de belangrijkste rijstvelden aan. In grijs de belangrijkste mangrovegebieden. Naar top. kaarten (IGN) 1:4.000.000 resp. 1:500.000.

Figuur 2.14: Overzicht van de wetlands in Guinee-Bissau. Een * geeft de ligging van de belangrijkste rijstvelden aan. In zwart de waddengebieden (naar Poorter & Zwarts 1984). In grijs de belangrijkste mangrovegebieden. Naar top. kaart (IGN) 1:500.000.

3 Rijstcultuur

3.1 Inleiding

Tijdens de expeditie bleken rijstvelden van uitzonderlijk belang te zijn voor Grutto's en andere watervogels, reden waarom ze uitgebreid in het rapport behandeld worden. Er kan daarbij duidelijk onderscheid gemaakt worden tussen 'droge' en 'natte' rijst. De droge rijstbouw is uitsluitend van regenval afhankelijk, waarbij de planten niet of nauwelijks in het water staan. Deze droge cultures zijn, enerzijds door hun ligging (vaak besloten, dicht bij bewoning, ver van open water) en hun omvang (meestal klein), anderzijds door het ontbreken van gedurende langere tijd stagnerend oppervlaktewater van geen belang voor aan wetlands gebonden vogelsoorten. In de onderzoeksperiode september-december zijn in dergelijke cultures nooit Grutto's aangetroffen, reden waarom ze in dit rapport verder buiten beschouwing gelaten zijn. Bij de natte rijstbouw daarentegen staan de planten gedurende een deel van hun groeitijd in stagnerend of stromend water, zijnde regenwater, overstromings-, irrigatie- of kwelwater. Deze natte rijstvelden trekken vooral in het winterhalfjaar grote aantallen watervogels aan.

3.2 Praktijk en voorkomen van de natte rijstcultuur

Bij de natte rijstbouw wordt het graan verbouwd in de hoogwaterzône van rivieren, in geïrrigeerde gebieden, in in cultuur gebrachte mangrovegebieden en plaatselijk in laagten, waar zich gedurende de regentijd water verzamelt. Men onderscheidt zodoende overstromingsrijst, irrigatierijst en moerasrijst. De overstromingsrijst komt optimaal voor in de overstromingsvlakte in de binnendelta van de Niger in Mali, maar is in het onderzoeksgebied van geen betekenis. De irrigatierijst komt vooral voor in de vallei en de delta van de Senegal-rivier, op kleine schaal ook in Gambia en de Casamance (tabel 3.1). Pleksgewijs en in het algemeen kleine oppervlakten beslaand komen over het gehele onderzoeksgebied natte moerasrijstcultures voor in dalen en laagten waar zich neerslagwater verzamelt, in sommige gevallen m.b.v. een dam. Vaak sluiten deze cultures aan op de mangrovemoerasrijst in de ontgonnen mangrovegebieden, in het onderzoeksgebied qua omvang verreweg de belangrijkste vorm van rijstbouw (tabel 3.1).

In tegenstelling tot de overwegend zoete situatie in de geïrrigeerde gebieden en in de dalen en laagten waar zich regenwater verzamelt,

stuitten de boeren in de gecultiveerde mangrovegebieden op het probleem van hoge concentraties zout in de bodem door overstromingen en capillaire opstijging. Dit maakt rijstbouw in principe onmogelijk. Om dit probleem te ondervangen wordt gewerkt met een poldersysteem. Rondom elk perceel is een dijkje aangelegd om te voorkomen, dat het zoute water het veld binnendringt of dat het regenwater de zee instroomt. Na de oogst wordt zeewater ingelaten tot aan het begin van de regentijd om verzuring van de bodem tegen te gaan, om onkruiden te doden en om te profiteren van de afzetting van vruchtbaar slib. Vanaf het begin van de regentijd wordt het zout uitgespoeld tot een voor rijst aanvaardbare concentratie. De rijstplanten worden vervolgens uitgeplant vanuit (zoete) kweekbedjes, omdat de zoutconcentratie nog te hoog kan zijn voor het zaad.

3.3 Typologie van rijstvelden (natte rijstbouw)

Gedurende het onderzoek werd duidelijk dat er tussen rijstvelden onderling grote verschillen in habitus bestaan. We konden bovendien constateren dat in sommige rijstvelden wel, in andere geen of slechts weinig Grutto's te vinden waren. Meteen in het oog springende parameters daarbij waren de hoeveelheid water in de velden, de hoogte van de volgroeide planten, de onderlinge afstand c.q. bedekking van de planten alsmede het al dan niet ingeplant zijn van de verschillende perceeltjes. Door middel van grondwaarnemingen en een aansluitende luchtverkenning in Guinee-Bissau is de volgende typologie van rijstvelden ontwikkeld, geldend voor de periode begin november-half december 1983:

- 1) Drassig tot nat rijstveld met overwegend zout water en grotendeels kale bodem; veel van de perceeltjes zijn al jaren verlaten (figuur 3.1), gedeeltelijk ook dit jaar niet ingeplant. Sterke zoutinvloed.
- 2) Drassig rijstveld met overwegend brak water; door de matig sterke zoutinvloed komen talrijke perceeltjes voor met een open structuur en slecht groeiende rijst (figuur 3.2).
- 3) Drassig rijstveld met overwegend zoet-brak water; slechts aan de zee- of rivierzijde, waar de zoutinvloed matig sterk is, komen perceeltjes voor met een open structuur en slecht groeiende rijstplanten (figuur 3.2); meer naar de landzijde komt hoge, dichte rijst voor.
- 4) Nat rijstveld onder geringe of geen zoutinvloed met vrijwel overal hoge, dichte rijst.
- 5) Droog rijstveld onder geringe of geen zoutinvloed met vrijwel overal hoge, dichte rijst (figuur 3.3).
- 6) Geïrrigeerd rijstveld onder geringe of geen zoutinvloed met vrijwel overal hoge, zeer dichte rijst (figuur 3.4).
- 7) Droog, volledig mislukt rijstveld, meestal met een uitbundige onkruidvegetatie (figuur 3.5).

Om een idee te krijgen van de zoutinvloed in de desbetreffende typen alsmede van hoogte en bedekking van de rijstplanten zijn daarvan op een drietal plaatsen opnamen gemaakt in een raai loodrecht op de getijderivier (figuur 3.6). Aan de hand van deze metingen is het gestileerde typenoverzicht van figuur 3.7 gemaakt.

3.4 Het voorkomen van de rijstveldtypen in het onderzoekgebied

In tabel 3.1 staan de oppervlakten irrigatierijst (type 6) aangegeven. Daarbuiten kwamen globaal de volgende typen voor: In de delta van de Sine-Saloum was alle rijst mislukt door de geringe regenval en kwamen

uitsluitend de typen 1 en 7 voor. In de vallei van de Gambia-rivier kwam vooral type 4, op kleinere schaal in elk geval ook type 5, voor. In de vallei en delta van de Casamance-rivier domineerde het droge type 5 met naar de zee kant toe grote oppervlakten mislukte rijst van vooral type 7 naast verlaten rijstvelden van type 1. Door de grote verschillen in regenval van noord naar zuid (figuur 2.6) was er voor wat betreft het voorkomen van rijstveldtypen in Guinee-Bissau een duidelijk onderscheid te maken in een 4-tal gebieden (resp. Noord-, West-, Centraal-, en Zuid-Guinee-Bissau, vgl. figuur 3.8 en tabel 3.2). Op basis van het voorkomen van de verschillende rijstveldtypen in de vier deelgebieden en de ligging daarvan in het landschap zijn de niet-verkende gebieden (40.6% van het totaal) in een type ondergebracht (tabel 3.3).

Tabel 3.1: Oppervlakte natte rijst in de verschillende onderzoekgebieden, data van rijstbouwactiviteiten en de meest relevante regenvalgegevens. De verdeling van Guinee-Bissau in noord, midden en zuid wordt verantwoord in 3.3.

Tabel 3.2: De verkende oppervlakte rijstveld in de vier delen van Guinee-Bissau (vgl. figuur 3.8), alsmede het procentuele voorkomen van de verschillende typen in de verkende gebieden. De oppervlakten zijn afgeleid van de kleurenkaarten van SCET (1978). In totaal komt hier ruim 206.000 ha aan rijstvelden voor; de geïsoleerd liggende velden en veldjes in het binnenland ruwweg ten oosten van de lijn Farim-Bafata zijn beschouwd als vnl. droge rijstvelden en/of niet belangrijk voor watervogels. De resterende ca. 180.000 ha komen overeen met het door SCET (1978) genoemde natte rijstareaal. Er van uitgaande dat type 1 in 1983 grotendeels onbebouwd was, de typen 2, 3 en 4 voor ca. 20% en type 5 voor ca. 30% (ruwe schattingen n.a.v. de grondverkenningen), was ruim 60% van alle natte rijstvelden in exploitatie, wat in dezelfde orde van grootte ligt als in 1978 (SCET 1978), nl. 107.000 ha, zoals aangegeven in tabel 3.1).

Tabel 3.3: Verdeling van de verschillende rijstveldtypen over Guinee-Bissau (in ha).

Figuur 3.1: Rijstveldtype 1, al enige jaren verlaten perceeltjes ter hoogte van Sédhiou aan de Casamance-rivier, Senegal.

Figuur 3.2: Destructieve invloed van zout op hoogte en bedekking van rijstplanten in een type 2 complex nabij Nhacra, Guinee-Bissau.

Figuur 3.3: Rijstveldtype 5, dit type is vaak wat meer landinwaarts gelegen, soms tot in het bos, zoals hier ten zuidoosten van Ziguinchor in de vallei van de Casamance-rivier, Senegal.

Figuur 3.4: Rijstveldtype 6, een geïrrigeerd complex midden in de droge steppe nabij Richard-Toll in Noord-Senegal.

Figuur 3.5: Rijstveldtype 7, overwegend droge, sterk verruigde perceeltjes aan de noordkant van de delta van de Sine-Saloum, Senegal.

Figuur 3.6: Voorbeeld van enkele belangrijke parameters van een drietal rijstveldtypen in Guinee-Bissau. De raaien zijn loodrecht op de zee (type 3) of de getijderivier (typen 2 en 4) gelegd. Over de eerste 100 m zijn om de 25 m opnamen gemaakt, teneinde snelle veranderingen in deze zone vast te leggen, daarna om de 50 m. Hoogte (in cm) en bedekking (in % van bovenaf gezien) van de rijstplanten zijn in het veld geschat. Het elektrisch geleidend vermogen (EGV bij 25°C, in milli-Siemens per meter) is een ruwe maat voor het zoutgehalte van het oppervlaktewater in de rijstperceeltjes (zeewater $\pm$ 60 mS/m, regenwater $\pm$ 0,1 mS/m, boven de ca. 2 mS/m gaat het water licht zout smaken). Bij elk opnamepunt zijn over een breedte van 25 m drie EGV-bepalingen gedaan.

Figuur 3.7: Gestileerde indruk van 4 van de 7 onderscheiden typen rijstvelden. Type 5 en 6 komen in de tekening overeen met 4, type 7 min of meer met 1.

Figuur 3.8: Onderverdeling van Guinee-Bissau naar het voorkomen van rijstveldtypen; a = Noord, b = West, c = Centraal, d = Zuid-Guinee-Bissau. De cijfers geven de geschatte isohyeten uit figuur 2.6 aan.

4 Tellingen

4.1 Transport en materiaal

4.2 Telmethoden in de verschillende gebieden

Figuur 4.1 geeft een overzicht van de belangrijkste vanaf de grond getelde gebieden. Naast genoemde plaatsen zijn van grote delen van het onderzoekgebied meer globale gegevens verzameld. Grondtellingen werden uitgevoerd per auto, te voet of per pirogue. In figuur 4.1 zijn ook de luchtverkenningroutes aangegeven; deze verkenningen vonden plaats vanaf een hoogte van ca. 150 m.

4.3 Telresultaten en aantalsschattingen

Figuur 4.2 geeft de geschatte aantallen Grutto's in de verschillende delen van het onderzoekgebied weer voor de periode eind oktober-half december 1983. Relatief kleine aantallen kwamen voor in de delta's van de rivieren de Senegal, de Sine-Saloum en de Casamance, waar in de

onderzoektijd uitsluitend gebruik werd gemaakt van zoet-, brak-, en zoutwatermoerassen (tabellen 4.1, 4.2, 4.3). Grotere aantallen werden geteld in de rijstvelden van Gambia en vooral Guinee-Bissau. Bij de tellingen in de rijstvelden van Guinee-Bissau was er een duidelijk verschil in dag- en avondtrektellingen (tabel 4.4). Omdat bij een lagere telintensiteit tijdens de dagtellingen gemakkelijk een onderschatting van de aantallen optrad en omdat bovendien bleek dat bij de avondtrek niet of nauwelijks uitwisseling tussen verschillende rijstcomplexen optrad, is voor de uiteindelijke aantalsschattingen uitsluitend van avondtrektellingen gebruik gemaakt. Alleen het niet begroeide, niet te onderschatten type 1 is overdag geteld (tabel 4.5).

4.4 Winterpopulatie in het onderzoekgebied

Door het voorkomen van de Grutto in de delta's van de rivieren de Senegal, de Sine-Saloum en de Casamance in overwegend weinig begroeide moerassen zijn de tellingen aldaar te beschouwen als nauwkeurig en zeer volledig. De schatting voor Gambia is voorlopig gebaseerd op onvolledige gegevens, maar evt. veranderingen hierin doen naar verwachting weinig toe of af aan de totaalschatting. Van de gebieden die in Guinee-Bissau het belangrijkste zijn voor de Grutto, de rijstveldtypen 2 en 3, zijn respectievelijk 12.6 en 26.4% bij de avondtrek geteld, verdeeld over het gehele verspreidingsgebied van de beide typen. De volledigheid van de telgegevens hier en daarmee de betrouwbaarheid van de schatting voor het gehele onderzoekgebied wordt sterk bepaald door de niet aan te geven nauwkeurigheid van type-intekenen bij de luchtverkenning en de indeling van niet-gevlogen gebieden bij een bepaald type. Er van uitgaande dat de aantallen Grutto's in 'midwinter' (november-december) in de verschillende gebieden redelijk stabiel zijn, zal de winterpopulatie in het onderzoekgebied ca. 125.000-140.000 bedragen hebben.

Tabel 4.1: Grutto-tellingen in de wetlands van de Senegal-rivier ten westen van Kaédi, inclusief de Zuidmauritaanse meren; de plaatsnamen zijn te vinden in de figuren 2.10 en 4.1.

Tabel 4.2: Grutto-tellingen in de delta van de Sine-Saloum, inclusief enkele kleine kustlagunes ten noorden van de delta; de plaatsnamen zijn te vinden in de figuren 2.11 en 4.1.

Tabel 4.3: Grutto-tellingen in vallei en delta van de Casamance-rivier; de plaatsnamen zijn te vinden in de figuren 2.13 en 4.1; (j) = dagtelling, (s) = avondtrektelling.

Tabel 4.4: Vergelijking tussen dag- en avondtrektellingen van hetzelfde gebied. 'Intensief' komt ongeveer overeen met $> 1/4$ van de rijstdijkjes belopen, 'matig intensief' $1/10-1/4$ en 'globaal' vanaf 1 punt het gebied waargenomen.

Tabel 4.5: Resultaten van de rijstveldtellingen in Guinee-Bissau. Moy/ha is de gewogen gemiddelde dichtheid per ha voor het gehele getelde gebied van een bepaald type; x/ha is het gemiddelde van de afzonderlijke dichtheden van de verschillende telgebieden. De totalen geven de per rijstveltype berekende aantallen Grutto's voor elk van beide gemiddelden.

Figuur 4.1: Globaal overzicht van de belangrijkste vanaf de grond getelde gebieden (genummerd) en de route van de luchtverkenningen (gestippeld).

Figuur 4.2: Geschatte aantallen Grutto's in het onderzoekgebied in de periode eind oktober-half december 1983. De belangrijkste overwinteringsgebieden zijn in zwart aangegeven. De niet omkaderde getallen bij Senegal-rivier en Casamance-rivier (20.000 resp. 25.000) betreffen maxima in natte jaren (zie 5.2).

5 Het belang van de onderzochte wetlands als doortrek- en overwinteringsgebied voor de Grutto

5.1 Winterpopulatie van de West- en Middeneuropese Grutto's

De Grutto's die aangetroffen werden in het onderzoekgebied zijn van Westeuropese oorsprong, mogelijk voor een groter of kleiner deel ook Middeneuropees. De meest recente schatting van de betreffende broedpopulatie bedraagt 105.000-120.000 paar (tabel 1.1). De overlevingskansen van de eerstejaars vogels na het uitvliegen liggen in de orde van grootte van 0.7, die van de tweedejaars en adulte vogels op ca. 0.8. Bij een stabiele broedpopulatie (0.7 vliegvlugge jongen per paar per jaar) en uitgaande van een min of meer symmetrische sterfte t.o.v. 'midwinter' (november-december) bestaat de winterpopulatie van West- en Middeneuropese Grutto's uit ca. 300.000 individuen (190.000 adulte vogels, 45.000 2^e-jaars vogels en 65.000 1^e-jaars vogels).

5.2 De verschillende deelgebieden als doortrek- en overwinteringsgebied voor de Grutto

Figuur 5.1 laat het relatieve belang zien van de verschillende delen van het onderzoekgebied als overwinteringsgebied voor de Grutto in 1983. De delta en vallei van de Senegal-rivier waren in het verleden beslist belangrijker voor de Grutto (tabel 5.1). Een belangrijke oorzaak van de achteruitgang aldaar is niet alleen de sterke daling in waterafvoer door de Senegal-rivier (tabel 5.2), maar vooral de hydrologische ingrepen i.v.m. de landbouwkundige ontwikkelingen in het gebied. Alleen in het westelijke deel van de delta zijn moerassen van omvang overgebleven (tabel 5.3). Eerdere tellingen in de delta van de Sine-Saloum (tabel 5.4) en gegevens van derden geven aan dat in andere jaren de aantallen in zowel de Sine-Saloum als Gambia in dezelfde orde van grootte moeten liggen. Zo niet de vallei en delta van de Casamance-rivier: het voorkomen van rijstveldtypen 2 en 3 in regenrijkere jaren kan mogelijk voor aantallen tot 25.000 Grutto's zorgen, wat gepaard kan gaan met

verschuivingen in de rest van het onderzoekgebied. Met een aandeel van zeker 40% van de totale midwinterpopulatie van West- en Middeneuropese Grutto's, is Guinee-Bissau binnen het onderzochte gebied veruit het belangrijkste overwinteringsgebied.

5.3 Bedreigingen voor de Grutto in het onderzoekgebied

De belangrijkste bedreiging voor de Grutto in het onderzoekgebied is momenteel het verloren gaan van geschikte overwinteringsgebieden in vooral Noord-Senegal, in mindere mate ook in de Casamance. Het voorgestane opnieuw in gebruik nemen van verlaten rijstcultures in Guinee-Bissau is daarom toe te juichen. Daarnaast bestaat in alle gebieden een zekere jachtdruk die vooral in Noord-Senegal en mogelijk ook in de Casamance van invloed is. Daarbuiten is de jachtdruk gering tot zeer gering.

Tabel 5.1: Grutto-tellingen in de delta van de Senegal-rivier tussen St. Louis en Richard-Toll in de winterperiode (augustus-februari).

Tabel 5.2: Gemiddeld maximum debiet van de Senegal-rivier te Bakel op de grens met Mali, alsmede minimum- en maximumwaarden. Het gemiddelde maximum debiet over de periode 1903-1982 bedraagt 4340 m³/sec. (gegevens naar Olivry 1982).

Tabel 5.3: Grutto-tellingen in het westelijke deel van de Senegaldelta in de jaren '80.

Tabel 5.4: Grutto-tellingen in de delta van de Sine-Saloum.

Figuur 5.1: Het relatieve belang van de verschillende delen van het onderzoekgebied, uitgedrukt als % van de totale midwinterpopulatie van West- en Middeneuropese Grutto's (ca. 300.000) dat in 1983/84 ter plaatse overwinterde. In zwart de belangrijkste overwinteringsgebieden, gestippeld de vermoedelijke overwinteringsgebieden in Guinee-Conakry en Sierra Leone. De niet-omkaderde getallen bij Senegal-rivier en Casamance-rivier (7% resp. 8%) betreffen maxima in natte jaren, waarschijnlijk gepaard gaande met verschuivingen elders.

6 Overige overwinteringsgebieden: aanbevelingen voor verder onderzoek

Uitgaande van de schattingen voor broedpopulatie (105.000 paar) en midwinterpopulatie (ca. 300.000 ex.) overwintert jaarlijks tussen de 35-55% van de West- en Middeneuropese Grutto's in Zuid-Mauritanië, Senegal, Gambia en Guinee-Bissau, vooral in rijstgebieden. Een groot deel van het rijstareaal buiten het onderzoekgebied bestaat uit 'droge' rijst en moerasrijst in dalen en laagten (figuur 6.1), beide van geen belang voor de Grutto. De gebieden met irrigatie- en overstromingsrijst kunnen na de oogst van belang zijn als foerageergebied. Het zonder twijfel belangrijkste type, de mangrove- moerasrijst (figuur 6.2) komt buiten het onderzoekgebied slechts voor in Guinee-Conakry (enk. 10.000-en ha's) en Sierra Leone (27.500 ha). Het gebied is qua regenval en rijstbouwmethoden vergelijkbaar met Zuid-Guinee-Bissau, waardoor een schatting van ca. 30.000 Grutto's reëel lijkt (figuur 5.1). Buiten de rijstgebieden zijn de mogelijke overwinteringsgebieden voor de West- en Middeneuropese Grutto zeer beperkt. Waarschijnlijk komen alleen de binnendelta van de Niger in Mali en Marokkaanse wetlands in aanmerking (figuur 6.3). Een recente schatting voor de Atlantische kust van Marokko spreekt van een winterpopulatie van ca. 15.000 Grutto's, zodat onderzoek in de Niger-binnendelta van het grootste belang lijkt te zijn.

Figuur 6.1: Overzicht van het voorkomen van de verschillende vormen van rijstbouw in West-Afrika.

Figuur 6.2: Overzicht van het voorkomen van mangrove-moerasrijst in West-Afrika (naar Mohr 1969).

Figuur 6.3: Kaart van West-Afrika met daarin aangegeven het gebied waar globaal genomen overwinterende Grutto's kunnen worden aangetroffen (gestippeld, naar Cramp & Simmons 1983, vgl. figuur 1.1), het onderzoekgebied + Guinee-Conakry en Sierra Leone met de bijbehorende geschatte aantallen overwinterende Grutto's in 1983/84, de lijn (-.-) die de zuidelijke grens aangeeft van het ringterugmeldingsareaal van West- en Middeneuropese Grutto's alsmede mogelijke overige overwinteringsgebieden (1 = Binnendelta Niger, 2 = Marokkaanse wetlands, 3 = Lac Tchad).

7 Terreingebruik en voedsel

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een analyse gemaakt van de gegevens over terreingebruik en voedsel. Zowel de verzamelde gegevens als de analyse zijn vooral gericht op het beantwoorden van de vraag: 'veroorzaken Grutto's rijstschade?'

7.2 Terreingebruik

Buiten de rijstvelden kwam slechts ca. 8% van de getelde Grutto's voor. Het betrof dan altijd weinig tot niet begroeide, modderige vlakten met ca. 5-10 (-15) cm water. Binnen de rijstvelden zijn Grutto's vooral aangetroffen in complexen van de typen 2 en 3. Om een eventuele voorkeur van de soort voor bepaalde percelen binnen deze typen te achterhalen, zijn op verschillende plaatsen in Guinee-Bissau percelen of homogene groepen van percelen nader bekeken (tabel 7.1). In december 1983 bleek daarbij een sterke voorkeur te bestaan voor percelen met een waterdiepte tussen de ruggen waarop de rijst is ingeplant van 0-15 cm, een hoogte van de vegetatie van 0-60 cm en een bedekking van de vegetatie van 0-40% (figuur 7.1). Op droge grond komt de Grutto zeer weinig voor, nog het meest na de oogst.

7.3 Voedsel

Hoewel het voedsel in de broedtijd in West- en Midden-Europa vrijwel uitsluitend dierlijk is - belangrijke prooi-soorten zijn Regenworm (*Lumbricidae*) en Emelt (*Tipulidae*)-, hebben verschillende auteurs er op gewezen, dat in het overwinteringsgebied voornamelijk plantaardig voedsel opgenomen wordt. Het gaat hierbij vooral om zaden van grassen en biezen. Gedurende de tijd dat er rijpe rijst beschikbaar is (november-februari; in Noord-Senegal, waar de rijst ingezaaid wordt in plaats van geplant, ook in juli-augustus) kan dit 70-90% van het Grutto-dieet uitmaken. Toch zijn er in dit onderzoek duidelijke aanwijzingen gevonden dat dierlijk voedsel een kleiner of groter deel van het dieet blijft uitmaken. Buiten de rijstvelden betreft dit vooral larven van *Chironomidae*, binnen de rijstvelden vooral poppen, larven en imago's van *Coleoptera* (tabel 7.2) met een duidelijk overwicht van *Heterocerus* sp. (tabel 7.3).

7.4 Dagritme

De Grutto is een dagactieve vogel. Zowel in Nederland als in z'n overwinteringsgebied ligt zijn actieve dag tussen kort na zonsopkomst en kort voor zonsondergang. Waarnemingen in Guinee-Bissau in november-december 1982 en 1983 wezen op een daglengte van ca. 650 minuten. De eerste summiere gegevens lijken er op te wijzen dat per dag ca. 160 minuten (25%) wordt doorgebracht op een gemeenschappelijke dagrustplaats, vooral tussen 12.30-16.00. Daarnaast wordt gedurende ca. 70 minuten (10%) op rijst gefourageerd. In de resterende 420 minuten wordt waarschijnlijk afwisselend gefoerageerd op bodemfauna en gerust in de rijstpercelen.

7.5 Voedselopname

In de rijstvelden bleek de bodemfauna (die bleef liggen op een zeef met maaswijdte 0,35 mm) geconcentreerd te zijn in de ruggen waarop de rijst is ingeplant, daar waar de waterdiepte 0-5 (-10) cm. bedroeg (vgl. tabel 7.3). De dichtheid bedroeg in december 1983 ca. 500 prooidieren/m met een drooggewicht (stoofdroom) van in totaal 0,45gr/m², wat uitzonderlijk laag is in vergelijking met de cultuurgraslanden in de broedgebieden. Ook de opname aan prooidieren was met $3,2 \pm 1,9$ items/minuut zeer laag. Bij

een maximale foerageertijd op bodemfauna van ca. 420 minuten zal de opname aan stoofdroog dierlijk materiaal ca. 1,2 g bedragen.

De opname aan rijstkorrels lag rond de 15/minuut (1982: 14,4 1983: 15,9). Dit is een tamelijk ruw gemiddelde, omdat het tot stand is gekomen door waarnemingen op bultjes pas geoogste rijstaren, waar de opname dichtheidsafhankelijk is. Bij een foerageertijd op rijst van ca. 70 minuten en een drooggewicht per rijstkorrel van ca. 18 g (1982: 18,6 1983: 17,0) worden per dag in november-december 1000-1100 korrels gegeten oftewel een stoofdrooggewicht van 18 - 19 gr. Dit komt overeen met literatuurgegevens voor Noord-Senegal.

Tabel 7.1: Overzicht van het aantal percelen of groepen van percelen (n) waar detailwaarnemingen aan het terreingebruik van de Grutto zijn verricht. In totaal gaat het om 690 waarnemingen over een totale oppervlakte van 290 ha.

Tabel 7.2: Analyse van 50 keutelmonsters van de Grutto, verzameld tussen 28-11 en 14-12-'83 nabij Nhacra, Guinee-Bissau in een rijstveld van type 2. Monster nr. 1 is op 16-10-'83 verzameld buiten de sfeer van de rijstvelden tussen **Echinochloa colona** nabij Sangomar, delta van de Sine-Saloum. De niet in tabel genoemde monsters bestonden uitsluitend uit plantevezels, zaadresten, amorph debris en steentjes. Ook de wel genoemde monsters bestonden hier vrijwel uitsluitend uit, m.u.v. nr. 44. In de tabel worden alleen dierlijke resten vermeld. Elk monster beslaat een halve keutel (de andere helft is voor andere doeleinden gebruikt, niet in dit rapport genoemd).

Tabel 7.3: Overzicht van de diersoorten (insekten, spinnen, pissebedden) die zijn aangetroffen in 11 grond- en 2 watermonsters in rijstvelden. Plaats 1 is een rijstveld van type 2 nabij Nhacra, Guinee-Bissau, plaats 2 een rijstveld van type 4 nabij Catio, Guinee-Bissau. De grondmonsters zijn 35 x 35 cm groot en 10 cm diep, de watermonsters 200 x 35 cm met zeef door gehele waterkolom. De monsters zijn uitgezeefd door een maaswijdte van 0,35 mm. De monsterplaatsen liggen op een onderlinge afstand van ca. 100 m op een raai van de landzijde van het complex naar de polderdijk. De monsters I t/m XI zijn genomen op de ruggen waarin de rijst is ingeplant. De monsters XII en XIII tussen de ruggen in. In monster VII is bovendien gevonden een krekel *Gryllus* sp., in monster XIII een baarsje (*Percoidei*).

Figuur 7.1: Het aantal Grutto's per ha in verschillende klassen van waterdiepte, hoogte en bedekking van de vegetatie, gemeten in 690 percelen of homogene groepen van percelen in rijstvelden met een totale oppervlakte van 290 ha (vgl. tabel 7.1).

8 Rijstschade door Grutto's

Grutto's eten geen bladeren van rijstplanten. Dat betekent, dat er slechts twee manieren zijn waarop de Grutto schadelijk kan zijn, nl. 1) door het eten van korrels, zowel het zaaigoed als de oogstklare rijst, en 2) door het vertrappen van jonge rijstplanten. In verreweg het grootste deel van het onderzoeksgebied wordt de rijst eerst uitgezaaid in kweekbedden en vervolgens uitgeplant als de plantjes ca. 20 cm hoog zijn. Verliezen aan zaaigoed treden daarom alleen op in Noord-Senegal, waar de rijst ingezaaid wordt. Hoewel door inzaaien in juli-augustus, wanneer er weinig vogels in het gebied aanwezig zijn, deze schade erg beperkt is, kan deze bij de geplande overschakeling naar november-december aanzienlijk worden. Het uitplantsysteem zou hier beproefd moeten worden! Dat geldt ook met betrekking tot vertrapping van jonge plantjes. Plantjes hoger dan 10 à 20 cm worden niet meer vertrapt, tenzij het gaat om percelen met sterke zoutschade of percelen die slecht ingezaaid of ingeplant zijn. In al deze gevallen zijn er open plekken waar watervogels als de Grutto gebruik van maken.

De hoeveelheid rijst die Grutto's eten staat in geen verhouding tot de totale produktie (tabel 8.1). De rijst die door Grutto's gegeten wordt, bestaat vrijwel volledig uit wat er na de oogst op het veld achterblijft, hetzij als valrijst, hetzij als aren die op de afgesneden stoppels achterblijven. In Guinee-Bissau bestaat er een voorkeur voor restanten van geoogste rijst van relatief goede kwaliteit (tabel 8.2). In het hele onderzoeksgebied lijken deze restanten ruimschoots voldoende te zijn voor alle aanwezige rijstetende watervogels. De enige, zeer geringe, schade die genoteerd is, betreft het eten van laaghangende rijstkorrels van overwegend slechte kwaliteit en het eten van korrels uit de bultjes van pas geoogste rijstaren, zolang deze niet afgevoerd zijn naar de dorsplaats.

Tabel 8.1: Overzicht van de geschatte maximale rijstconsumptie van Grutto's per overwinteringsperiode in vergelijking met de totale rijstproduktie in de verschillende deelgebieden.

Tabel 8.2: Overzicht van de aanwezigheid van rijstkorrels en het % aangevreten halmen in een rijstveld van type 2 nabij Nhacra, Guinee-Bissau 12-14 december 1983. De rijstkorrels zijn gemiddelden van 4x1 m². Het % aangevreten halmen is een gemiddelde van tellingen op 4x20 m². Aangevreten betekent minstens 3 korrels afgerukt.

1 = geoogste rijst van matige-goede kwaliteit

2 = geoogste rijst van slechte kwaliteit

3 = rijst van slechte kwaliteit die niet meer wordt geoogst

4 = id. 3

5 = rijst van slechte kwaliteit + 1 dag voor de oogst

6 = id. 5

11 SUMMARY

THE IMPORTANCE OF THE WETLANDS OF SOUTHERN MAURITANIA, SENEGAL, THE GAMBIA AND GUINEA-BISSAU FOR THE BLACK-TAILED GODWIT, **LIMOSA L. LIMOSA**. The numbering in this summary is the same as in the preceding chapters.

1 Introduction

1.1 'Save the migratory birds'

Under this title the Dutch section of the World Wildlife Fund started a fund raising campaign in 1982 in order to give direct financial and material support to a number of areas in Europe and Africa of great interest for 'our' (i.e. mainly Western Palearctic) migratory birds. Above that, the campaign aimed at setting up research projects to gain more insight into the migration problem in those areas. WWF/IUCN-project 3096, which focusses on the stop-over sites and wintering areas of two Dutch bird species, the Black-tailed Godwit **Limosa limosa** and the Spoonbill **Platalea leucorodia**, is one of the direct results of 'Save the migratory birds'. In the scheme of this project a study on the Black-tailed Godwit has been carried out in the autumn of 1983, in cooperation with the International Council for Bird Preservation (ICBP-project 9238). The aims of the study, of which the results are written down in the present report, were 1) mapping the wintering areas of the Black-tailed Godwit in southern Mauritania, Senegal, The Gambia and Guinea-Bissau, 2) performing bird counts in these areas, 3) describing the wintering areas with their possible threats and 4) carrying out a small-scale feeding ecological study in view of possible Godwit damage to rice-fields. In a number of wetlands we visited, counts of all aquatic birds have been carried out in order to get an impression of the relative importance of the areas for wintering, migrating and breeding birds, respectively. The information of these counts will be published in a second report of the expedition.

1.2 Population size, migration routes and wintering areas of the Black-tailed Godwit (as far as known until now, spring 1985).

There are three well distinguished subspecies of the Black-tailed Godwit (figure 1.1):

- a) the eastern subspecies, **Limosa l. melanuroides**, from East Siberia and Mongolia, with at least 15,000 breeding pairs.
- b) the western subspecies, **Limosa l. islandica**, from Iceland, with at least 10,000 breeding pairs.
- c) the 'central' subspecies **Limosa l. limosa**, from western, central and eastern Europe and west Siberia. The size of the eastern European and west Siberian population is unknown but thought to be much smaller than the western en central European population of 105,000-120,000 breeding pairs (tabel 1.1). In view of the recent decline in the Netherlands and West Germany this will be a maximum. In the rest of this report we will use the lower limit of 105,000 pairs. The Godwits that breed east of 20° eastern longitude (eastern Europe, west Siberia) are migrating in a southern and southeastern direction and winter probably mainly in east and central Africa. The Godwits that

breed west of 20° eastern longitude (western and central Europe) are migrating predominantly in a southwestern direction via the east atlantic flyway and winter probably mainly in West Africa. The present study has thus been focussed on the western and central European population of the subspecies *limosa*.

1.3 Time budget of the expedition

1.4 Acknowledgements

Table 1.1: The estimated number of breeding pairs of the Black-tailed Godwit in the different European countries (after Cramp & Simmons 1983, Van Dijk 1983, Glutz et al. 1977) and Gromadzka et al. (1985).

Figure 1.1: General view of the most important breeding areas of the Black-tailed Godwit known until spring 1985, the probable wintering areas and a number of possible migration routes (arrows). See text. After Cramp & Simmons (1983), Glutz et al. (1977) and Voous (1962).

2 Description of the area

2.1 General view

The study area is situated on the Atlantic coast of West Africa, roughly between 17° and 11° northern latitude (figure 2.1). It includes the southernmost part of Mauritania and a large part of Senegal, The Gambia and Guinea-Bissau. Within this area one can distinguish five large-scale wetlands, in which we successively did counts and other observations (figure 2.2).

2.2 Climate and rainfall

The climate in the study area is closely bound up with its situation between the mass of the Atlantic Ocean on the one hand, and the mass of land of Sahel and Sahara on the other hand. Owing to this position, the weather circumstances are highly determined by two alternating air currents of oceanic and continental origin respectively, both with clearly different characteristics. In the period November-April warm dry continental winds from the northeast are dominating (trade-wind), from May-October alternated by warm humid oceanic winds (monsoon, figure 2.3). The most important climatological parameters like temperature, sunshine duration and the like have in West Africa a more or less zonal pattern (figure 2.4).

The same pattern shows the distribution of rainfall (figure 2.5). Rainfall rises gradually from less than 400 mm on average a year in

northern Senegal (rainy season of c. 3 months) to over 2500 mm in southern Guinea-Bissau (rainy season of c. 7 months). The yearly rainfall in West Africa shows from the beginning of this century a significant decline, a phenomenon which is especially from 1950 on very conspicuous. The study year 1983 was for a large part of the area even the driest year of the century. The rainfall distribution in the study area will therefore in 1983 have looked like the rough outline given in figure 2.6.

2.3 Climate and vegetation

Highly determined by the average annual rainfall (figure 2.5) one can distinguish three climatic zones from the southern part of Mauritania to Guinea-Bissau: a) Sahel zone (rainfall 200-550 mm/yr) with a mainly steppe-like vegetation (figure 2.7), b) Sudan zone (rainfall 550-1200 mm/yr) where savanna-like landscapes are dominating (figure 2.8) and c) Guinea zone (rainfall > 1200 mm/yr) where woodlands (figure 2.9), degraded forests and well developed primeval forests are characteristic.

2.4 Short description of the different parts of the study area

Figures 2.10 to 2.14 show a broad survey of the study area which is characterized by a - everywhere different - combination of flood plains, mangroves, coastal lagoons, mud flats, saltwater marshes and rice-fields. The different parts of the study area are situated in the valley and/or delta of big rivers, all with a large estuary and a relatively small drop. As a consequence, the saltwater influence can be noticed up to some 200 km inland. The delta and valley of the river Senegal are especially characterized by vast, bare, fresh to brackish flood plains, irrigated rice-fields and, on the coast, brackish to salt lagoons. The delta of the Sine-Saloum is almost completely salty and is dominated by mangroves, bordered by a practically bare brackish - to saltwater marsh. In front of the coast there are small areas of sandy mud-flats. The parts of the study area which are situated more to the south have in their respective deltas vast marshes of mangrove, which change upstream into a thin line along the water's edge. Characteristic are the rice-fields behind the mangroves, especially in the Casamance and Guinea-Bissau.

Figure 2.1: Situation of the study area on the West African atlanti coast within the wintering area of the Black-tailed Godwit as roughly outlined in figure 1.1 (oblique lines).

Figure 2.2: Survey of the different parts of the study area

1. Valley and delta of the river Senegal
2. Delta of the Sine-Saloum
3. Valley and delta of the river Gambia
4. Valley and delta of the river Casamance
5. Guinea-Bissau.

Figure 2.3: Sphere of influence and the boundaries (interrupted line) of northeast trade-wind and southwest monsoon in the middle of the dry (January) and rainy season (July). After Ojo (1977). The oblique lines are indicating the study area.

Figure 2.4: Distribution of the average daily temperature (in °C) in West Africa in the middle of the dry (January) and rainy season (July). After ILRI (1983). The oblique lines are indicating the study area.

Figure 2.5: The average annual rainfall in the study area (in mm). After van der Mark (1981) and Poelhekke (1979).

Figure 2.6: Rough impression of the rainfall in the study area (in mm) in 1983. After data from a) Gambia: Department of Water Resources, Banyul, b) Casamance: SOMIVAC (pers. comm. J. van der Klei), c) Guinea-Bissau: Servicio Meteorologico Nacional, Bissau.

Figure 2.7: Open steppe landscape in the delta of the river Senegal (aerial photograph 13-10-1983).

Figure 2.8: Open savanna landscape in the surroundings of the delta of the Sine-Saloum (aerial photograph 24-10-1983).

Figure 2.9: Dense woodland in the northeast of Guinea-Bissau (aerial photograph 30-11-1983).

Figure 2.10: Survey of the valley and the delta of the river Senegal together with the southern Mauritanian lakes. An * indicates the situation of the most important rice-fields. Mangrove is found only very locally, especially near Gandiol. The lower part of the figure shows the delta in more detail. After top. maps (IGN) 1:4,000,000 and 1:500,000.

Figure 2.11: Survey of the delta of the Sine-Saloum. In grey the most important mangrove areas. Between the mangrove and the higher situated hinterland there is usually an area of saltwater marsh, cf. text. Rice-fields are found only locally. After top. map (IGN) 1:500,000.

Figure 2.12: Survey of the valley and the delta of the river Gambia. An * indicates the situation of the most important rice-fields. In grey the most important mangrove areas. After top. maps (IGN) 1:4,000,000 and 1:500,000.

Figure 2.13: Survey of the valley and the delta of the river Casamance. An * indicates the situation of the most important rice-fields. In grey the most important mangrove areas. After top. maps (IGN) 1:4,000,000 and 1:500,000.

Figure 2.14: Survey of the wetlands in Guinea-Bissau. An * indicates the situation of the most important rice-fields. In black the mud-flats (after Poorter & Zwarts 1984). In grey the most important mangrove areas. After top. map (IGN) 1:500,000.

3 Cultivation of rice

3.1 Introduction

During the expedition, rice-fields proved to be extremely important for Black-tailed Godwits and other aquatic birds; therefore they will be treated in detail in this report. There is a clear distinction between 'dry' and 'wet' rice. The dry cultivation of rice depends only on rainfall, which makes that the plants are most of their lifetime not standing in water. These dry rice-fields are, as a consequence of their size and situation (often small, close to villages, upland) on the one hand, and the absence of surface water on the other hand, of no importance for species of birds which depend on wetlands. In the study period September-December 1983 we never saw Black-tailed Godwits in these rice-fields, which was the reason to leave them aside in this report. In contrast, wet rice-fields have plants standing in stagnant or running water for at least a part of their lifetime, water coming from rainfall, flooding, irrigation and/or seepage. It is this wet cultivation that attracts large numbers of aquatic birds, especially in winter.

3.2 Practice and occurrence of the wet cultivation of rice

In the wet cultivation the rice is grown in the highwater zone of rivers, in irrigated areas, especially in reclaimed mangrove areas and to a lesser extent also in depressions, where water stagnates during the rainy season. One distinguishes thus flooded rice, irrigation rice and swamp rice. The flooded rice is found in optimal form on the flood plains of the Niger Innerdelta in Mali, but is of no importance in the study area. The irrigation rice is found especially in the valley and delta of the river Senegal, on a small scale also in The Gambia and the Casamance (table 3.1). Swamp rice in valleys and depressions where rainwater stagnates, in some cases behind a dam, is found locally and usually in small areas in the whole study area. Often these fields run into the swamp rice in the former mangrove areas, in size by far the most important form of rice cultivation in the study area (table 3.1). In contrast with the predominantly fresh situation in the irrigated areas and in the valleys and depressions where rainwater stagnates, the farmers in the reclaimed mangrove areas are running up against the problem of high salt concentrations in the soil due to floods and capillaries salt flow. These circumstances make the cultivation of rice in principle impossible. To solve the salt problems one is working with a polder system. Each parcel is surrounded by a small dike to prevent that salt water flows into it or rainwater flows out of it. After the harvest salt

water is admitted to the rice-fields until the beginning of the rainy season to prevent acidification of the soil, to kill weeds and to benefit from the deposition of fertile silt. From the beginning of the rainy season, the salt is being washed out to a concentration which is acceptable for rice. Rice plants are then planted from small fresh-water gardens, because salt concentrations can still be too high for the seed.

3.3 Typology of rice-fields (wet cultivation)

During the study it became clear that there are big differences in habitus between rice-fields. In addition, in some rice-fields we found Black-tailed Godwits and in other fields not or only a few. Apparently important parameters were the amount of water in the fields, the height of the fullgrown plants, the distance between the plants, the vegetation cover and whether the parcels had been planted or not. Based on observations both on the ground and from the air we developed the following typology of rice-fields, valid for the period beginning of November-half December 1983:

- 1) Soggy to wet rice-field with predominantly salt water and bare soil; many of the parcels have been left for years (figure 3.1); a part of the parcels have not been planted in 1983. Strong influence of salt.
- 2) Soggy rice-field with predominantly brackish water; numerous parcels with an open structure and badly growing rice (figure 3.2). Moderately strong influence of salt.
- 3) Soggy rice-field with predominantly fresh-brackish water; only near the sea or river, where the salt influence is moderately strong, are parcels with an open structure and bad growing rice (figure 3.2); going inland the rice becomes high and dense.
- 4) Wet rice-field with no or little salt influence and almost everywhere high, dense rice.
- 5) Dry rice-field with no or little salt influence and almost everywhere high, dense rice (figure 3.3).
- 6) Irrigated rice-field with no or little salt influence and almost everywhere high, very dense rice (figure 3.4).
- 7) Dry, completely failed rice-field, mostly covered with a growth of tangled weeds (figure 3.5).

To get an impression of the salt influence in the different types, of the height of the plants and of the vegetation cover we measured these parameters in three rice-fields in Guinea-Bissau in a line at right angles to the tidal river (figure 3.6). With these measurements we composed a simplified picture of the different types of rice-fields (figure 3.7).

3.4 Rice-fields in the study area

In table 3.1 the area of irrigation rice (type 6) is indicated. Besides the following types are found: in the delta of the Sine-Saloum all rice was destroyed due to lack of rain; only the types 1 and 7 could be found. In the valley of the river Gambia especially the wet type 4 was found, on a smaller scale also type 5; the other types were probably much rarer. In the valley and the delta of the river Casamance the dry type 5 was dominating with large areas of failed rice (predominantly type 7) and left parcels (type 1) near the sea and tidal rivers. The big differences

in rainfall in Guinea-Bissau (figure 2.6) are responsible for a clear distinction in the occurrence of the different types of rice-fields. The country could thus be divided in north, west, central and south Guinea-Bissau (figure 3.8 and table 3.2). On the basis of the occurrence of the different types of rice-field in these 4 areas and the situation of the types in the landscape, the rice-fields which have not been explored (40.6% of the total) are fitted into the typology (table 3.3).

Table 3.1: Area of wet rice in the different parts of the study area, dates of activities in rice cultivation and the most relevant data on rainfall. The partition of Guinea-Bissau in north, west, central and south is accounted for in 3.3.

Table 3.2: The explored area of rice-fields in the 4 parts of Guinea-Bissau (cf. figure 3.8) and the proportional occurrence of the different types in the explored fields. The areas have been derived from the color-maps of SCET (1978). There is a total of over 206,000 ha of rice-fields in the country; the isolated fields far inland roughly eastward of the line Farim-Bafata are considered dry rice-fields and/or not important for aquatic birds. The remaining c. 180,000 ha matches the area of wet rice mentioned by SCET (1978). Assuming that in 1983 in the major part of type 1 no rice was grown, in the types 2, 3 and 4 c. 20% no rice and in type 5 c. 30% (rough estimates on the basis of the observations from the ground), over 60% of all wet rice fields was exploited, which is of the same magnitude as in 1978 (SCET 1978, namely 107,000 ha as indicated in table 3.1).

Table 3.3: Distribution of the different types of rice-fields in Guinea-Bissau (in ha.).

Figure 3.1: Rice-field, type 1: parcels, left for some years, near Sedhiou, river Casamance, Senegal.

Figure 3.2: Destructive influence of salt on height of the plants and vegetation cover of rice-plants in a type 2 complex near Nhacra, Guinea-Bissau.

Figure 3.3: Rice-field, type 5: this type is often situated more inland, sometimes even in the forest as is shown here, southeast of Ziguinchor in the valley of the river Casamance, Senegal.

Figure 3.4: Rice-field, type 6: an irrigated complex in the middle of dry steppe near Richard-Toll in northern Senegal.

Figure 3.5: Rice-field, type 7: predominantly dry parcels covered with weeds on the north side of the delta of the Sine-Saloum, Senegal.

Figure 3.6: Example of some important parameters of three types of rice-field in Guinea-Bissau measured in a line at right angles to the sea (type 3) or the tidal river (types 2 and 4). In the first 100 m we did measurements every 25 m because of the fast changes in this zone, after 100 m every 50 m. Height of (cm) and area covered (% seen from above) by the rice-plants have been estimated in the field. The electrical conductivity (EC at 25°C, milli-Siemens/meter) is an indication for the salinity of the surface water in the rice-parcels (seawater c. 60 mS/m, rainwater c. 0.1 mS/m, above c. 2 mS/m the water starts to taste a little salty). Each EC-point in the figure is the mean of three measurements right across a parcel.

Figure 3.7: Simplified picture of 4 of the 7 different types of rice-field. Types 5 and 6 resemble in the picture type 4, type 7 more or less type 1.

Figure 3.8: Subdivision of Guinea-Bissau on the basis of occurrence of the different types of rice-field (a = north, b = west, c = central, d = south). The figures indicate the estimated isohyetes (figure 2.6).

4 Counts

4.1 Transport and equipment

4.2 Counting methods in the different parts of the study area

Figure 4.1 shows the most important areas which have been surveyed from the ground. In the rest of the study area much less detailed data were gathered. Ground-counts were performed by car, on foot and by pirogue. Figure 4.1 shows also the route of the aerial counts which were performed from a height of c. 150 m.

4.3 Results of the counts and estimated numbers

Figure 4.2 shows the estimated numbers of Black-tailed Godwits in the different parts of the study area in the period end of October-half December 1983. Relatively small numbers were found in the delta of the rivers Senegal, Sine-Saloum and Casamance, where the birds made use of fresh-, brackish- and saltwater marshes (tables 4.1, 4.2, 4.3). Larger numbers were counted in the rice-fields of The Gambia and especially Guinea-Bissau. As far as the counts in the rice-fields are concerned we found a clear difference between day- and evening roost counts (table

4.4). Because of the under-estimation during the day-counts at low counting intensity and because of the fact that there was virtually no exchange between evening roosts in different rice-fields, only the evening roost counts have been used for the estimation of the numbers of Godwits. Only the bare type 1, which could not be underestimated, has been counted in the day-time (table 4.5).

4.4 Wintering population in the study area

Because of the occurrence of the Black-tailed Godwit in the delta of the rivers Senegal, Sine-Saloum and Casamance in predominantly bare or almost bare marshes, the counts in these areas can be considered as accurate and complete. The estimation for The Gambia is provisionally, based upon incomplete data, but any change in these data will cause according to our expectations little change in the ultimate numbers. From the areas in Guinea-Bissau which are the most important for the Black-tailed Godwit, rice-fields types 2 and 3, 12.6 and 26.4 % respectively have been counted during the evening roost flights, the counts being performed in the whole range of the two types. The completeness of the counting data in Guinea-Bissau and thus the reliability of the total estimation for the whole study area is highly determined by the accuracy of plotting the different types during the aerial survey and the way the not explored rice-fields have been fitted into the typology. This accuracy can not be indicated. Assuming that the numbers of Godwits in 'midwinter' (November-December) in the different parts of the study area reasonably stable, the winter population in the whole study area has been c. 125,000-140,000.

Table 4.1: Godwit counts in the wetlands of the river Senegal west of Kaédi, the southern Mauritanian lakes included; localities cf. figures 2.10 and 4.1.

Table 4.2: Godwit counts in the delta of the Sine-Saloum, some small lagoons north of the delta included; localities cf. figures 2.11 and 4.1.

Table 4.3: Godwit counts in the valley and delta of the river Casamance; localities cf. figures 2.13 and 4.1; (j) = day-count, (s) = evening roost count.

Table 4.4: Comparison between day- and evening roost counts of the same area. 'Intensif' means walked on more than 1/4 of the small dikes between the parcels, 'modérément intensif' 1/10-1/4 and 'globalement' counted from 1 point.

Table 4.5: Results of the counts in the rice-fields of Guinea-Bissau. 'Moy/ha' is the density per ha, averaged for the total counting area per type of rice-field, 'x/ha' is the mean of the densities of the different country areas. For both figures the total numbers of Black-tailed Godwits have been calculated.

Figure 4.1: Survey of the most important areas counted from the ground (figures) and the routes of the aerial counts (dotted).

Figure 4.2: Estimated number of Black-tailed Godwits in the study area in the period end of October-half December 1983. The most important wintering areas are indicated in black. The figures outside boxes (river Senegal 20,000 and river Casamance 25,000) concern maximum numbers in wet years (cf. 5.2).

5 The importance of the study area as stop-over site and wintering area for the black-tailed godwit

5.1 Winter population of the western and central European Black-tailed Godwits

The Black-tailed Godwits in the study area are from western European origin, possible to some extent also central European. The most recent estimation of these breeding populations numbers 105,000-120,000 pairs (table 1.1). The chances on survival of the 1-year birds after fledging lie around 0.7, those of the 2-year birds and adults around 0.8. With a stable breeding population (0.7 fledglings/pair/year) and assuming that mortality is more or less symmetrical around 'midwinter' (November-December) the winter population of western and central European Black-tailed Godwits will number c. 300,000 birds (190,000 adults; 45,000 2nd-year birds and 65,000 1st-year birds).

5.2 The different parts of the study area as stop-over site and wintering area for the Black-tailed Godwit

Figure 5.1 shows the relative importance of the different parts of the study area as wintering area for the Black-tailed Godwit in 1983. The delta and valley of the river Senegal have been much more important in the past (table 5.1). A major cause of the decline in this area, besides the strong reduction of water-drainage by the river Senegal (table 5.2), are the hydrological changes on behalf of the agricultural development. Only in the western part of the delta large marshes have remained (table 5.3). Former counts in the delta of the Sine-Saloum (table 5.4) and The Gambia indicate that in other years the total number of Godwits both in the Sine-Saloum and Gambia must be in the same order of magnitude. The expected occurrence of rice-fields of the types 2 and 3 in the valley and delta of the river Casamance in wet years can possibly account for numbers up to 25,000 Black-tailed Godwits, which could involve a shift in numbers in the rest of the study area. With at least 40% of the total midwinter population of western and central European Black-tailed Godwits Guinea-Bissau is within the study area by far the most important wintering area for the species.

5.3 Threats to the Black-tailed Godwit in the study area

Currently the most important threat to the Black-tailed Godwit in the study area is the loss of suitable wintering areas in northern Senegal,

to a lesser extent also in the Casamance. The planned cultivation of left rice-fields in Guinea-Bissau is therefore most welcome. In all parts of the study area is a certain hunting pressure, which can be important in the valley and delta of the river Senegal and possibly also in the Casamance. Outside these areas the hunting pressure is probably minute.

Table 5.1: Godwit counts in the delta of the river Senegal between St.Louis and Richard-Toll in winter (August-February).

Table 5.2: Average maximum water-drainage of the river Senegal at Bakel on the Senegalese/Malinese border, and minimum and maximum figures. The average maximum water-drainage for the period 1983-1982 is 4340 m³/sec (data after Olivry 1982).

Table 5.3: Godwit counts in the western part of the Senegal delta in the Eighties.

Table 5.4: Godwit counts in the delta of the Sine-Saloum.

Figure 5.1: The relative importance of the different parts of the study areas as % of the total midwinter population of western and central European Black-tailed Godwits (c. 300,000). In black the most important wintering areas, dotted the probable wintering areas in Guinea-Conakry and Sierra Leone. The figures outside boxes (river Senegal 7% and river Casamance 8%) concern maximum numbers in wet years, probably involving a shift in numbers in the rest of the study area.

6 Remaining wintering areas: recommendations for further research

Based on the estimations for breeding population (105,000 pairs) and mid-winterpopulation (c. 300,000 ind.) c. 45% of the western and central European Black-tailed Godwits is wintering in southern Mauritania, Senegal, Gambia and Guinea-Bissau, especially in rice-fields. Rice-cultivations outside the research area consist for the greater part of 'dry' rice and swamp rice in valleys and depressions (figure 6.1), both being of no importance for the Black-tailed Godwit. Irrigated and flooded rice-fields may be important as foraging areas after the crop. Outside our study area mangrove-swamprice, the main type beyond doubt, occurs only in Guinea-Conakry (some 20,000 ha.) and in Sierra Leone (27,500 ha, figure 6.2). Rainfall and rice-cultivation methods in these countries are comparable with southern Guinea-Bissau, which leads to an estimated number of 30,000 wintering birds (figure 5.1). Apart from the rice-area the potential wintering grounds for western and central European Black-tailed Godwits are very limited. The inner delta of the Niger river in Mali and the wetlands of Morocco are the only probable wintering quarters to be considered (figure 6.3). A recent estimation for the Atlantic coast of Morocco reveals a wintering population of ca. 15,000 birds, making research in the inner delta of the Niger river of vital importance.

Fig. 6.1 Occurrence of the different types of rice-fields in West-Africa.

Fig. 6.2 Occurrence of mangrove-swamp rice in West Africa (after Mohr 1969)

Fig. 6.3 Map of West Africa on which indicated the area, where wintering Black-tailed Godwits may be found (dotted, after Cramp & Simmons 1983, cf. figure 1.1), the study area + Guinea-Conakry and Sierra Leone with estimated wintering numbers of Blacktails in 1983/84, the (—) line marking southern limit of ringing recoveries of West & Central European Blacktails, and possible remaining wintering grounds (1 = Inner delta River Niger, 2 = Moroccan wetlands, 3 = Lac Tchad).

7 Habitat selection and food

7.1 Introduction

This chapter presents an analysis of the data concerning habitat selection and food. Both collected data and analysis focus on answering the question: do Black-tailed Godwits cause damage to rice and if so, to which extent.

7.2 Habitat selection

Only 8% of the counted Black-tailed Godwits occurred outside the rice-fields. In those cases they could be found in muddy plains with scarce or no vegetation and c. 5-10(-15) cm of water. Within the rice-fields Blacktails occurred mainly in complexes of the types 2 and 3. In order to find a possible preference for certain parcels within these types, we looked in more detail in rice-fields on different sites in Guinea-Bissau (table 7.1). In December 1983 the birds had an obvious preference for parcels having a waterdepth of 0-15 cm in between the rice implanted ridges, a height of the vegetation of 0-60 cm and a coverage of the vegetation of 0-40% (figure 7.1). Black-tailed Godwits do hardly occur on dry ground, and if they do so, mostly after the harvest.

7.3 Food

Although their food is almost exclusively animal during the breeding season in western and central Europe - important prey species are earthworm (*Lumbricidae*) and leather-jacket (*Tipulidae*) -, several authors have drawn attention to the fact that their diet is mainly vegetable in the wintering quarters, mostly consisting of seeds of grasses and rushes. During the time that ripened rice is available (November-December; in N-Senegal, where rice is sown instead of planted out, also in July-August) it may constitute 70-90% of their food intake. Nevertheless, clear indications have been found that animal food keeps forming a smaller or larger part of the diet. Outside the rice-fields it concerns mainly *Chironomidae*, within the rice-fields mainly pupae, larvae and

adults of *Coleoptera*, especially *Heterocerus* sp. (table 7.3).

7.4 Diurnal rhythm

The Black-tailed Godwit is a diurnal bird. In The Netherlands as well as on the wintering grounds its activity starts shortly after sunrise to end shortly before sunset. Observations in Guinea-Bissau in November-December 1982 and 1983 pointed to a daylength of ca. 650 minutes. The first concise data indicate a resting period per day of ca. 160 minutes (25%) on a communal day-roost, mainly passed between 12.30h.-16.00h. and a foraging time on rice of ca. 70 minutes (10.5%). In the remaining time probably an alternation of feeding on macrobenthic fauna and resting takes place.

7.5 Food-intake

The sampled soil invertebrates, retained by a 0.35 mm sieve, in the rice-fields turned out to be concentrated in the rice implanted ridges, with a water depth of 0-5 (-10) cm (cf. table 7.3). The density in December 1983 numbered c. 500 prey items per m² with a dry weight (stove dry) of 0.45 g/m² in total, extremely low compared with the cultivated grasslands in the breeding areas. The intake of prey items was likewise low: 3.2 ± 1.9 items/minute. Given a maximal foraging time on soil invertebrates of c. 420 minutes the intake of stove-dry animal material will not be higher than c. 1.2 g.

Rice consumption amounted c. 15 grains/minute (1982: 14.4, 1983: 15.9). This figure must be treated a bit carefully because it is based upon observations of Godwits foraging on small stacks of newly cropped rice, where intake was dependent on bird density. With a foraging time on rice of c. 70 minutes and a dry weight per grain of c. 18 g (1982: 18.6, 1983: 17.0) the daily intake in November/December is 1000-1100 grains with a dry weight of 18-19 g. This corresponds with literature data from the Senegal delta.

Table 7.1 Number of parcels or of groups of parcels (n) where detailed observations on habitat selection by Black-tailed Godwits have been made. Total number of 690 observations on a total surface of 290 ha.

Table 7.2 Analysis of 50 dropping samples of Black-tailed Godwit, collected between 28-11 and 14-12-83 near Nhacra, Guinea-Bissau in a rice-field of type 2. Sample no. 1 has been collected on 16-10-83 near Sangomar, Saloum delta, Senegal, outside the rice-field area in an *Echinochloa colona* vegetation. The droppings not mentioned in the table consisted entirely of vegetable material, unidentified blackish remains and small stones. Droppings mentioned in the table consisted almost entirely of these matters, with the exception of nr. 44. In the table only animal remains are mentioned. Each sample is half a dropping (the other half used for purposes not presented in this report). The figures in this table give an exclusively qualitative impression.

Table 7.3 Animal species (insects, spiders, sow-bugs) found in 11 soil- and 2 watersamples in rice-fields. Site 1 is a rice-field of type 2 near Nhacra, Guinea-Bissau, site 2 a rice-field of type 4 near Catio, Guinea-Bissau. Soil samples measure 35x35 cm, 10 cm deep, water samples 200x35 cm with sieve through the entire water column. Samples have been sieved through a meshwidth of 0.35 mm. Distance between the successive sample sites in a line from the landside towards the polderdike is 100 m. Samples I-XI have been taken on the rice implanted ridges, samples XII and XIII in between these ridges. Sample VII included a cricket *Gryllus* sp., sample XIII a small perch (*Percoidei*).

Figure 7.1 Numbers of Black-tailed Godwits per ha in different classes of waterdepth, height and coverage of the vegetation, measured in 690 parcels of homogeneous groups of parcels in rice-fields with a total surface of 290 ha (cf. table 7.1).

8 Rice damage by black-tailed godwits

Black-tailed Godwits do not eat riceplant's leaves. So they can cause damage in only two ways, namely 1) by consuming grains, sowing-seed as well as rice ready to crop, and 2) by trampling down the young rice-plants. In almost the entire study area the rice is first sown in beds and planted out afterwards when the growing plants reach a 20-cm level. Losses of sowing-seed take therefore only place in northern Senegal, where rice is just sown out. In the sowing period Juli-August low numbers of birds occur and in consequence damage is limited. However, the damage may in the future become considerable, taking into account the planned switch to November-December. The system of planting out the seedlings should be experimented in this case. Young plants of 10-20 cm high do not suffer from trampling anymore, unless it concerns parcels with strong salt influence or badly sown or implanted parcels. In these cases the rice growth shows open places being used by waders like the Black-tailed Godwit.

The amount of rice eaten by Black-tailed Godwits bears no proportion to the total production (table 8.1). Besides, the rice eaten by the Black-tails consists almost entirely of what is left behind after the harvest, as fallen rice grains or as remaining ears in a cropped field. In Guinea-Bissau a preference has been shown for the remainder of qualitatively good, cropped rice (table 8.2). In the entire research area this remainder appears to be amply sufficient for every rice-eating waterbird present. The only minor damage noticed concerns the consumption of low-hanging rice grains of predominantly inferior quality and the intake of grains from the stacks of newly cropped rice, before these have been transported to the threshing place.

Table 8.1 Estimated maximal rice consumption of Black-tailed Godwits per wintering period compared with the total rice production in the different parts of the study area.

Table 8.2 Presence of rice grains and percentage of ears affected (partly eaten) in a rice-field of type 2 near Nhacra, Guinea-Bissau 12-14 December 1983. Number of rice grains is the average of $4 \times 1 \text{ m}^2$. The percentage of ears affected is the average of $4 \times 20 \text{ m}^2$. Partly eaten means 3 grains eaten at least.

- 1 = cropped rice moderate-good quality
- 2 = cropped rice bad quality
- 3 = bad quality, no more cropped
- 4 = id. 3
- 5 = bad quality ± 1 day before cropping
- 6 = id. 5.