

Dénombrement des anatidés dans le bassin du Sénégal

(janvier 1989)

INTRODUCTION

Grâce aux diverses missions qui se sont succédées en Afrique de l'Ouest depuis plusieurs années (tableau I), l'importance et la distribution des anatidés hivernant dans cette région du monde sont aujourd'hui relativement bien connues. Les observations qui se sont multipliées depuis les années 1960 révèlent l'existence de trois grands groupes de zones humides d'importance majeure pour les anatidés paléarctiques et afro-tropicaux: bassins du Sénégal, du Niger (Mali) et du Tchad (Roux et Jarry, 1984). Ainsi, le bassin du Sénégal accueille chaque hiver selon les conditions hydro-climatiques plusieurs dizaines de milliers d'anatidés parmi lesquels dominent trois espèces: la Sarcelle d'été (*Anas querquedula*), le Canard pilet (*Anas acuta*), migrateurs paléarctiques, et le Dendrocygne veuf (*Dendrocygna viduata*), résident éthiopien (Roux et al., 1976 et 1977).



Photo. — V. Schricke

Entrée du Parc du Djoudj.

Au sein de ce vaste écosystème sahélien (ca 4 000 000 ha), le Parc national des oiseaux du Djoudj, site classé d'intérêt international pour l'avifaune migratrice (Scott, 1980), joue un rôle majeur pour l'accueil de ces espèces depuis sa création en 1971 (Roux, 1973).

La construction du barrage de Diama sur le fleuve Sénégal en 1986 et le remplissage du lac de retenue,

actuellement maintenu à la cote 45 tant que les aménagements hydro-agricoles qui en dépendent et la digue sur la rive droite du fleuve ne sont pas achevés, vont entraîner des modifications importantes des milieux exploités par les anatidés paléarctiques et afro-tropicaux. Les modifications prévisibles de ces milieux concernent principalement: la superficie des zones inondées tant du côté sénégalais que du côté mau-

TABLEAU I
Fréquence des dénombrements d'anatidés dans le bassin du Tchad (T), le bassin du Niger (N) et le bassin du Sénégal (S) de 1972 à 1989.

	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Sénégal	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	○	●
Niger	○	nc	○	nc	nc	○	●	●	●	nc	○	●	●	●	●	nc	nc	nc
Tchad	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	●	nc	●	●	nc	nc

nc = non compté; ○ = dénombrement partiel; ● = dénombrement total

Références bibliographiques (auteurs et année de publication, années de dénombrement, pays recensés):

ROUX (1973); ROUX et al. (1976): 1972 à 1976 (N, S)

JARRY et TRECA (in ROUX et al., 1978): 1977 (S)

ROUX et JARRY (1978): 1978 (N)

ROUX et al. (1979): 1979 (N)

JARRY et LAMARCHE (1980): 1980 (N)

JARRY (1983): 1983 (N, S)

ROUX et JARRY (1984): 1984 (N, S, T)

DUPUY (1985): 1985 (S)

SKINNER et JARRY (1985): 1985 (N)

ROUX et JARRY (1986): 1986 (T)

DIOUF (1986): 1986 (S)

SKINNER et al. (1986): 1986 (N)

DUPUY (1987): 1987 (S)

JARRY (com. pers.): 1987 (T)

DIOUF (com. pers.): 1988 (S)

SCHRICKE et al. (cette étude): 1989 (S)

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire
N° : 30846
Cote : B, 2x1

ritanien. le niveau d'eau (cote définitive du lac de retenue: 150), la salinité, la végétation, la faune piscicole et la pression humaine. Ainsi, l'exploitation de cet écosystème humide par les anatidés sera certainement très différente au moment du fonctionnement normal du barrage prévu théoriquement en 1991 et par rapport à la situation antérieure décrite dans les années 1970 par Roux et *al.* (1978).

Il s'avère donc nécessaire d'ici à 1991 de faire le point sur le fonctionnement du bassin du Sénégal pour les anatidés et d'examiner ensuite leur comportement face à l'évolution progressive du milieu, d'où la mise en place d'un programme de recherche commencé en 1989 par une mission exploratoire (8 au 22 janvier) au cours de laquelle une opération de dénombrement des anatidés a été réalisée sur les principales zones humides du pays.

CADRE GÉOGRAPHIQUE DE LA ZONE D'ÉTUDE

Présentation générale

Le bassin du Sénégal, situé entre les latitudes 16°40' et 15°50' N (fig. 1), se trouve en zone tropicale sèche de type sahélien. Il correspond à une formation deltaïque ancienne: l'embouchure la plus nor-

dique, localisée en territoire mauritanien (le Choot Boul), a été obs- truite par un cordon dunaire qui s'étend sur 90 km jusqu'à la seule embouchure actuelle située au sud de Saint-Louis. Ce bassin est caracté- risé par un système de plaines alluviales et de cuvettes très instables alimentées par le fleuve et ses défluent, ce fleuve servant d'ail- leurs de frontière entre la Maurita- nie au nord et le Sénégal au sud. Les principales zones humides inon- dables du bassin sont: la zone des Trois Marigots (1), le Ndiael (2), les mares de Ross Bethio (3), la dépres- sion du Djoudj (4) et le Diaouling (5) (Mauritanie); il faut ajouter à cette liste les plaines inondables du Lamp- sar et du Djeuss et la région de Keur Massène qui n'ont pu être visi- tées durant la mission. Pour des rai- sons techniques et méthodologi- ques, nous n'avons pas intégré dans notre zone d'étude deux profondes dépressions que constituent des lacs: l'un permanent (lac de Guier au sud de Richard-Toll) et l'autre se- mi-permanent (lac Rkiz en Maurita- nie). Ces deux lacs n'offrent d'ail- leurs plus qu'un intérêt négligeable pour les anatidés en raison de leur profondeur trop importante (Guier) ou de la forte pression humaine (in- tensification agricole sur Rkiz).

Enfin, plus en amont, la vallée du fleuve comporte de nombreuses cuvettes inondées seulement pen-

dant la crue et deux dépressions isolées non recensées, les lacs d'Aleg et de Mal, dont le rôle d'accueil pour les anatidés hiver- nants peut être élevé les années de sécheresse (cas de février 1983: Jarry, 1983 ou encore de janvier 1984: Jarry et Roux, 1987).

Conditions hydro-climatiques du bassin

Déjà décrites par Roux et *al.* (*op. cit.*), les principales caractéristiques physiographiques, climatiques et hydrologiques du bassin se résu- ment ainsi:

— une phase pluviale, de juillet à octobre, d'intensité variable selon les années: 350 mm en moyenne par an en année normale (343 mm en 1987; 292 en 1988 à Saint-Louis) et moins de 160 mm par an en année sèche (30 mm en 1973);

— une phase d'inondation: la crue du fleuve s'étale sur trois mois avec un maximum à la fin de septembre dans la moyenne vallée. Dans le bassin, le maximum de la crue se déroule un mois plus tard. L'ampli- tude et la durée de la crue déter- minent l'étendue et la durée des submersions: ainsi, avant les amé- nagements successifs du fleuve, les zones humides du côté sénégalais pouvaient couvrir une superficie de l'ordre de 74 000 ha (crues ordina- res) à 110 000 ha (crues exception- nelles) (Voisin, 1983);

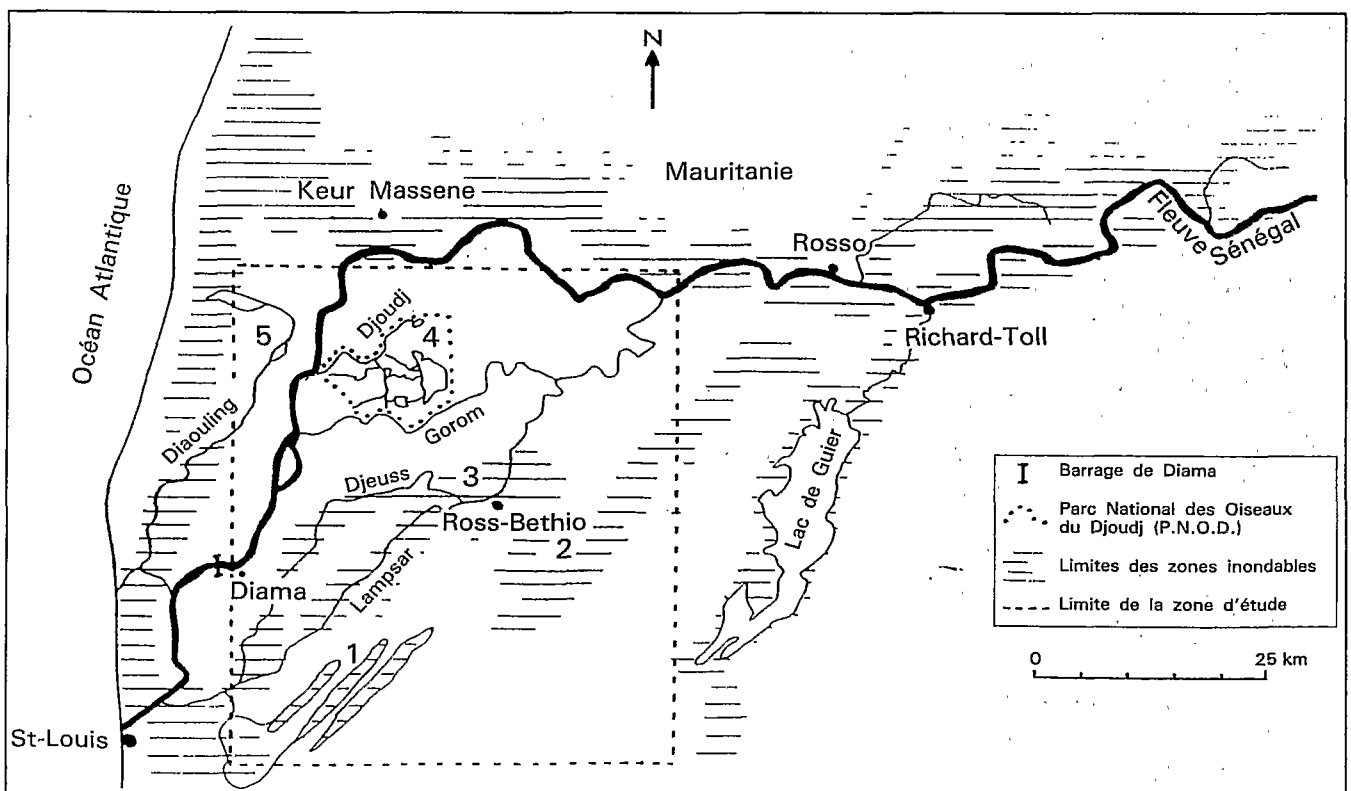


Figure 1. — Le bassin du Sénégal. Les numéros (1 à 5) correspondent aux sites recensés durant la mission (cf. tableau 2).

— une phase d'exondation qui intervient dès octobre dans la moyenne vallée et à partir de novembre dans le bassin;

— une phase d'assèchement: l'écoulement, l'infiltration et l'évaporation (jusqu'à 2 cm par jour en février-mars) provoquent un assèchement progressif de toutes les zones humides, sauf le lac de Guier. L'assèchement se produit fin décembre - mi-janvier après les crues déficitaires (1973, 1977), fin mars - début avril au plus tard après les crues importantes (1975).

Si la surface inondable des zones humides du bassin est étroitement liée aux variations annuelles des conditions hydro-climatiques, elle dépend également des aménagements déjà réalisés ou en cours de réalisation sur le fleuve.

Les aménagements du fleuve

Avant les premiers grands aménagements hydrauliques à vocation agricole en 1964, l'eau pénétrait dans le bassin au moment des crues (octobre-novembre) par des chenaux, soit directement à partir du fleuve, soit à partir de ses affluents, le Gorom et le Lampsar; les inondations couvraient à peu près tout un secteur allant de Richard-Toll à Saint-Louis, avec un niveau variant de quelques centimètres à deux mètres (Voisin, *op. cit.*). La mise en place à cette époque d'un important réseau de digues de part et d'autre du fleuve (pour la culture du riz) a réduit considérablement la superficie des zones inondables, notamment lors de conditions hydriques déficitaires. Actuellement, seule la dépression du Djoudj, érigée en Parc national des oiseaux du Djoudj, s'emplit abondamment et artificiellement au moment de la crue et retient l'eau jusqu'en mars-avril par un jeu de digues et de vannes. Les autres zones humides ne subissent plus de façon aussi importante qu'autrefois les phases d'inondation et d'exondation. De plus, l'étendue et la durée des inondations de ces zones se trouvent encore plus restreintes si les vannes situées en amont de Richard-Toll et de Ross-Bethio restent fermées lors de la crue du fleuve; c'est notamment le cas de la région localisée à l'ouest de Ross-Bethio jusqu'au fleuve à l'intérieur de laquelle se trouve la réserve de chasse de Maka-Diama (60 000 ha dont 15 000 ha de marais).

Plus récemment, le projet de l'aménagement du bas-delta sénégal-



Photo. — V. Schricke

Grand lac du Djoudj.

mauritanien, en particulier la construction du barrage de Diama sur le fleuve Sénégal en 1986, va entraîner de profonds bouleversements dans le fonctionnement des écosystèmes humides de la région vis-à-vis de l'avifaune aquatique, notamment les anatidés. Le barrage, situé à une trentaine de kilomètres de l'embouchure, a une double fonction hydraulique (Lartiges et Triplet, 1988):

— barrière anti-sel, il empêche la remontée de la langue salée (eaux marines) le long du fleuve;

— retenue d'eau douce, il réhausse le niveau de l'eau en amont à la cote 1,50 m pendant la majeure partie de la saison d'étiage. Par la suite, la mise en service du barrage de Manantali au Mali devrait permettre de maintenir cette cote toute l'année.

Une digue longitudinale a été construite sur la rive sénégalaise et une autre est prévue sur la rive mauritanienne: leur rôle est de permettre

le contrôle des entrées d'eau douce dans le bassin au moyen d'ouvrages hydrauliques.

L'aménagement du bas-delta vise à organiser la répartition des cultures agricoles (notamment les surfaces rizicoles actuellement en pleine expansion) et des zones de pâturage; et à réaliser des aménagements nécessaires à la maîtrise de l'eau, la circulation des hommes et des produits. Ainsi, la disponibilité de l'eau tout au long de l'année et sa maîtrise au moyen de ces ouvrages vont complètement modifier l'économie du bassin en permettant la création de périmètres irrigués et l'inondation des zones de pâturage.

En 1988, le débit du fleuve Sénégal a présenté une intensité plus forte qu'en 1987, tout en restant encore très largement en dessous de la valeur moyenne depuis le début du siècle (fig. 2).

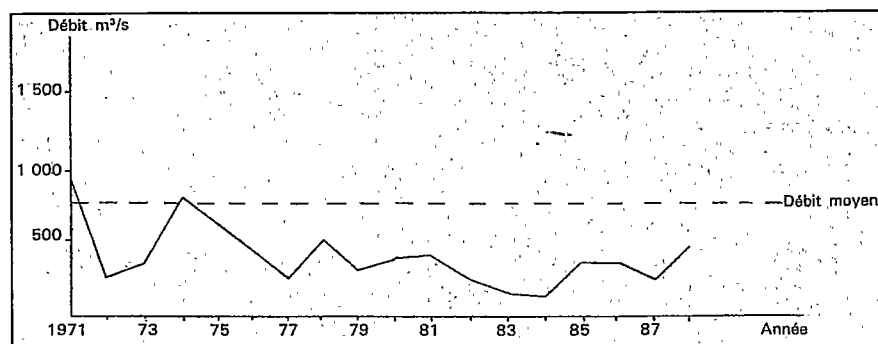


Figure 2. — Débit annuel du fleuve Sénégal en cours des vingt dernières années par rapport au débit moyen depuis le début du siècle.

Description des zones humides prospectées en janvier 1989

Lors de la prospection aérienne et terrestre de la zone d'étude en janvier 1989, nous avons pu constater l'état des principales zones humides du bassin qui a révélé globalement un niveau d'eau relativement bas ($h < 0,50$ m) sauf sur la zone des Trois Marigots et un assèchement total ou partiel de plusieurs sites.

Les Trois Marigots (1)

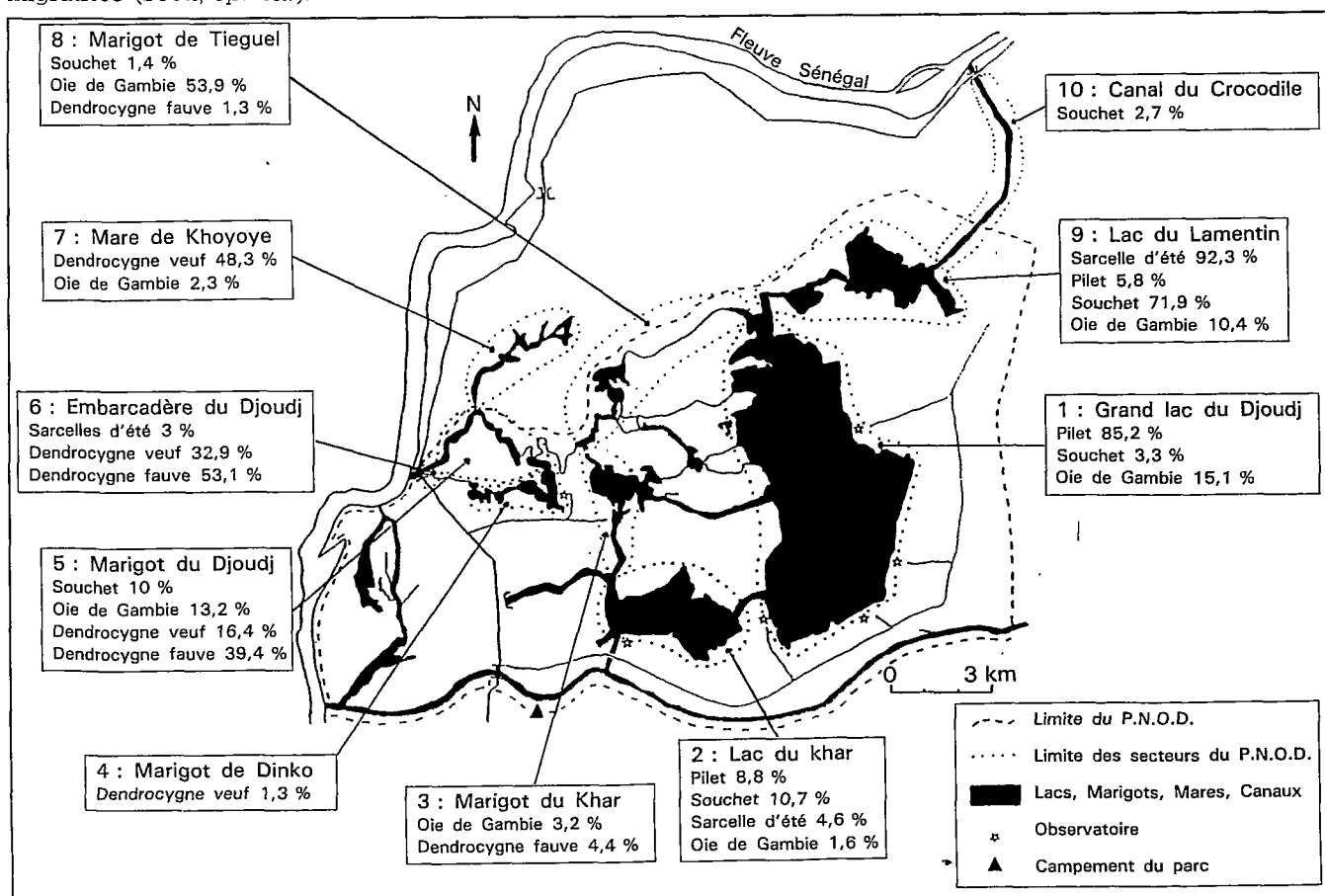
D'une superficie globale de 2 000 ha, la zone des Trois Marigots, située à l'Est de Saint-Louis, est un marais d'eau douce divisé en trois parties alimentées par les eaux pluviales et la crue du fleuve. La superficie de chaque partie, en cours d'assèchement à notre époque, variait de 480 à 800 ha et la hauteur d'eau maximum, relevée le 14 janvier, fluctuait entre 0,50 et 1,10 m. Chaque marigot se caractérise par une ceinture de végétation formée de graminées, cypéracées et tamaris (*Tamaris africana*), ces derniers formant également des îlots disséminés au centre de chaque secteur. Quelques nymphéacées ont été notées sur l'un des marigots. Ce site est reconnu d'intérêt international pour l'avifaune migratrice (Scott, *op. cit.*).



Photo. — V. Schricke

Les Trois Marigots.

Figure 3. — Distribution numérique des principales espèces d'anatidés à l'intérieur du P.N.O.D. (exprimée, par secteur géographique, en pourcentage du nombre d'individus par espèce sur le nombre total d'individus de cette espèce présents au parc).
N.B.: les espèces dont l'effectif par secteur est inférieur à 1 % de la population totale présente ne sont pas prises en compte sur cette carte.



Le Ndiael (2)

Localisée au nord-est de Ross-Bethio, la dépression de Ndiael, asséchée vers 1960, est un milieu très salé d'une superficie de 15 000 ha. Cette «zone humide», alimentée par les eaux pluviales (cuvette centrale) et par le trop-plein des rizières situées entre Ross-Bethio et Richard-Toll, n'était représentée en janvier 1989 que par une mare, de très faible profondeur ($h < 0,50$ m) d'environ 20 ha. Ce milieu, désigné site Ramsar par le gouvernement sénégalais, est toujours considéré comme une zone humide d'intérêt international pour l'avifaune migratrice.

Les mares de Ross-Bethio (3)

Cette zone humide de création récente, située au nord-ouest de Ross-Bethio non loin du village, est constituée de deux cuvettes d'eau douce dont le niveau maximum ne dépassait pas 0,10 m lors de notre visite. Ceinturé par une végétation palustre, ce site, non inscrit sur la liste des zones humides d'importance internationale et non répertorié parmi celles retenues récemment pour la banque de données du B.I.R.O.E., s'est avéré être au cours de notre mission une zone d'accueil très importante pour les anatidés.

Le Parc national des oiseaux du Djoudj (P.N.O.D.) (4)

Cette zone humide couvre une superficie de 16 000 ha (12 000 ha de surface initiale auxquels ont été ajoutés 4 000 ha en 1977). Elle est constituée de grands plans d'eau (lacs), de marigots et de mares, reliés entre eux par des chenaux. Lors de la crue du fleuve, l'eau pénètre dans la réserve par les rivières du Djoudj et du Gorom et le canal du Crocodile (fig. 3). Lors de notre mission, les principaux secteurs géographiques du Parc présentaient les caractéristiques suivantes :

Les grands plans d'eau ou lacs : lac du Lamantin, grand lac du Djoudj et lac de Khar (*).

Ce sont tous des milieux saumâtres ouverts sans végétation émergente à cette époque. Très étendus et peu profonds, ils comportent des rives généralement bien dégagées avec une végétation arbustive de bordure très clairsemée et discontinue.

Les marigots et les mares : Khar, Dinko, Djoudj, Khoyoye et Tieguel

Ces milieux se caractérisent par des plans d'eau et des chenaux de faible superficie relativement fer-

més et bordés d'un couvert arbustif assez dense selon les secteurs (touffes de Tamaris et d'Acacia (*Acacia longifolia*); phragmitaies et typhaies). Certains sont pourvus sur les rives d'une végétation herbacée émergente à base de graminées.

L'embarcadère du Djoudj

Situé à proximité immédiate du fleuve, il marque le début du marigot du Djoudj. Bordé de tamaris, c'est un secteur d'eau douce (0 g/l de sel à

la mi-février) d'une profondeur assez importante ($h > 1,0$ m).

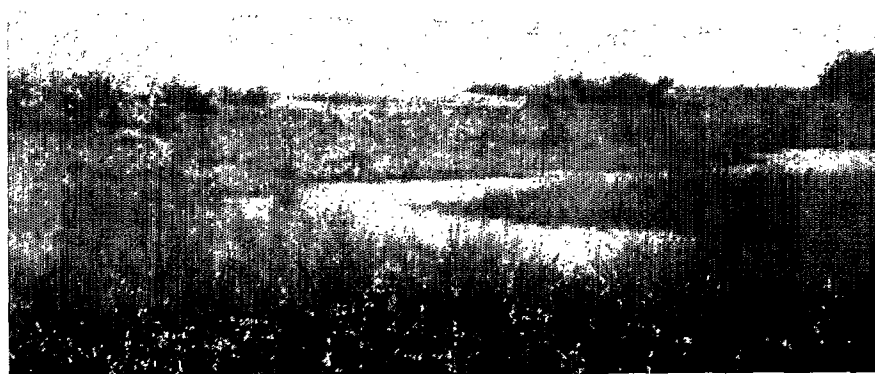
Le canal du Crocodile

Localisé à l'extrémité nord du Parc, le canal du Crocodile, d'une longueur d'environ 7 km, est légèrement saumâtre (1,17 g/l de sel à la mi-février) et bordé de chaque côté de bosquets d'acacias et de tamaris. L'eau y est peu profonde (0 à 25 cm) et parsemée en certains endroits d'une végétation aquatique émergente très dense.



Le canal du Crocodile.

Photo. — V. Schricke



Grand lac du Djoudj.

Photo. — V. Schricke

	Superficie (ha)	Hauteur d'eau (cm)	Salinité en g/l (mi-février 89)
Lac du Lamantin	1 000	0 à 30	3,5 (*)
Grand lac du Djoudj	5 500	0 à 50	14,6 à 15,7
Lac du Khar	1 500	0 à 30	15,2

(*) janvier 1989

Le Diaouling (5)

Faisant partie du bas-delta mauritanien du fleuve Sénégal, le Diaouling, milieu très salé, se caractérise par une série de dépressions peu profondes reliées au fleuve par des marigots qui permettent leur remplissage lors de la crue annuelle. En janvier 1989, ces dépressions étaient à sec et seuls subsistaient les marigots.

Autres zones humides non prospectées en janvier 1989

Il s'agit principalement des cuvettes de Boundoun, des plaines inondables des rivières du Lampsar et du Djeuss et des rizières en plaine expansion dans le bassin. Ces trois types de milieux ont fait l'objet d'une visite avant et après notre mission, et particulièrement les rizières pour lesquelles un programme de recherches est en cours (B.T.).

- les cuvettes de Boundoun: situées au confluent des rivières du Gorom et du Lampsar, ces cuvettes ont été récemment transformées en rizières;
- les plaines inondables du Lampsar et du Djeuss: en cours d'assèchement en décembre 1988, cette vaste zone humide (6 000 ha) est utilisée aujourd'hui pour la riziculture;
- les rizières: ces milieux agricoles se développent abondamment au détriment des surfaces naturellement inondées. Les rizières se concentrent principalement le long du Lampsar et du Djeuss mais également au nord-ouest du Djoudj, entre le fleuve et les limites du Parc. Du fait des aménagements hydro-agricoles du bassin, la tendance actuelle est à l'extension croissante des rizières de contre-saison (janvier-février).

MÉTHODES

Le dénombrement des anatidés dans la zone d'étude s'est déroulé les 12 et 13 janvier selon deux techniques couramment employées pour ce genre d'opération: dénombrement terrestre (au sol, à pied et en bateau) et aérien (appareil à ailes hautes de marque C.E.S.S.N.A.).

Dénombrement aérien

L'itinéraire emprunté au départ de l'aérodrome de Saint-Louis du Sénégal a permis de couvrir successivement, en 2 h 30 de vol, les Trois Marigots, le Ndiael, les mares de

Ross-Bethio, le Parc du Djoudj et le Diaouling. Guidés par le pilote et le copilote (Y.S.), deux observateurs (V.S. et B.T.), placés à l'arrière de l'appareil, observaient, identifiaient et notaient chacun de leur côté. Toutes les données chiffrées étaient enregistrées sur magnétophone. Le vol a eu lieu dans de bonnes conditions d'observation à une altitude allant de 50 à 100 m et à une vitesse n'excédant pas 120 km/h.

Il est bien connu que la technique du dénombrement aérien comporte plusieurs biais difficiles à quantifier (Dervieux et al., 1980): estimation proprement dite, problèmes d'évasion, de détermination spécifique des oiseaux et d'omission. A ce propos, l'omission d'une espèce minoraire au sein d'une bande de plusieurs milliers d'individus d'une autre espèce est fréquente: ce phénomène s'est produit lors du survol des mares de Ross-Bethio où la présence de 1 750 souchets (comptés au sol) est passée totalement inaperçue au sein d'un groupe de 40 000 piletts. Pour toutes ces raisons, l'effort a porté essentiellement sur

les concentrations d'anatidés les plus importantes (Pilet, Sarcelle d'été, Dendrocygne veuf et Canard souchet, *Anas clypeata*) pour lesquels les critères de détermination à cette époque sont bien apparents et rendent donc faibles les risques d'erreur.

Par ailleurs, compte tenu de la diversité spécifique et de la taille des concentrations des oiseaux au Parc du Djoudj, ce site a fait l'objet d'un dénombrement le plus exhaustif possible à pied, en bateau et en avion; de plus, afin de réduire au minimum le pourcentage d'erreur sur les fortes bandes de canards (de l'ordre de $\pm 20\%$ par avion selon Dervieux et al., *op. cit.*), un double recensement aérien (V.S. et B.T.) et terrestre (P.T. et M.P.) a été réalisé le même jour (matinée du 12) sur les principales remises diurnes du Pilet (lac du Lamantin exclu en raison de son inaccessibilité par voie terrestre). La comparaison des résultats montre une erreur inférieure à 10% pour les données obtenues par avion par rapport à celles obtenues au sol (tableau suivant).

	Grand lac du Djoudj		Lac du Khar	
	Sol	Avion	Sol	Avion
Pilet	145 000	140 000	15 000	14 000

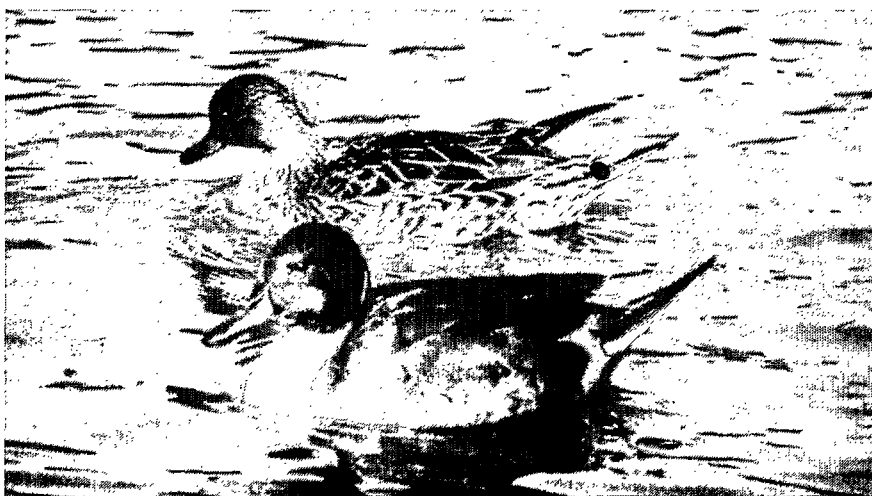


Photo O.N.C. — Alpes-Jura

Canards pilets.

Dénombrement terrestre

Cette méthode a surtout été utilisée pour dénombrer les oiseaux du Parc du Djoudj qui a été découpé, en raison de la configuration du site, en 10 secteurs géographiques bien délimités (fig. 3). Les anatidés du Grand lac du Djoudj, du lac du Khar et de l'embarcadere du Djoudj ont été comptés à pied à par-

tir des miradors pour les deux premiers sites, à partir de la digue pour le troisième, en utilisant du matériel optique (jumelles, télescope Kowa) et des compteurs mécaniques manuels. Tous les autres secteurs ont été prospectés le même jour par deux équipes à bord d'embarcations légères munies de moteurs. Chaque équipe a suivi un parcours différent préalablement établi sur carte: par-

cours 1 (marigot du Khar, marigot de Tieguel, lac du Lamantin, canal du Crocodile), parcours 2 (marigot de Dinko, marigot du Djoudj, mare de Khoyoye).

L'emploi de cette technique de comptage par bateau s'est avérée particulièrement précieuse pour le dénombrement des espèces en faible nombre (Canard casqué, *Sarkidiornis melanota*; Oie d'Egypte, *Alopochen aegyptiaca*), des espèces dispersées (Dendrocygne veuf) ou concentrées dans l'espace (Souchet; Oie de Gambie, *Plectropterus gambensis*).

Afin de compléter les résultats obtenus par avion, les mares de Ross-Bethio, le Ndiael et la zone des Trois Marigots ont été visitées quelques jours après le dénombrement global de la zone d'étude.

RÉSULTATS

En janvier 1989, le bassin du Sénégal a accueilli un effectif élevé d'anatidés estimé à environ 338 000 individus dont 312 000 canards paléarctiques (92,5%) et 25 000 anatidés afro-tropicaux (7,5%) (tableau II). Comme chaque année, le Parc national des oiseaux du Djoudj représente à cette époque la zone d'accueil la plus importante du bassin pour l'ensemble des espèces (81,6% de l'effectif total): elle concentre la quasi-totalité de l'effectif des anatidés afro-tropicaux et plus de 80% de celui des canards paléarctiques parmi lesquels le Pilet (80,9%), la Sarcelle d'été (76,4%) et le Souchet (88,7%) sont les espèces numériquement les plus abondantes.

Au niveau du bassin du Sénégal, cet effectif élevé d'anatidés correspond à une situation hydrologique satisfaisante en 1988 mais ne peut être comparé, faute de dénombrements en janvier 1989, à l'effectif total présent dans le bassin du Niger et le bassin du Tchad.

Le Parc national des oiseaux du Djoudj

Analyse des résultats en janvier 1989

Ce site constitue une zone de stationnement d'une importance majeure pour le Pilet, la Sarcelle d'été, le Souchet et le Dendrocygne veuf. Au plan qualitatif, 13 espèces ont été notées au cours de la mission sur l'ensemble du Parc.

TABLEAU II
Résultats des dénombrements des principales espèces d'anatidés dans le bassin du Sénégal (12 et 13 janvier 1989)

Canards paléarctiques

Sites	N° sur la carte 1	Sarcelle d'hiver (<i>Anas crecca</i>)	Sarcelle d'été (<i>Anas querquedula</i>)	Canard chipeau (<i>Anas strepera</i>)	Canard siffleur (<i>Anas penelope</i>)	Canard pilet (<i>Anas acuta</i>)	Canard souchet (<i>Anas clypeata</i>)	Fuligule milouin (<i>Aythya ferina</i>)	Fuligule nyroca (<i>Aythya nyroca</i>)	Total/ Site
Les 3 Marigots	1									0
Ndiael	2									0
Mares de Ross-Bethio	3		20 000			40 000	1 750			61 750
Parc national des Oiseaux du Djoudj (P.N.O.D.)	4	1 500	65 000	2	10	170 000	13 900	1	21	250 434
Diaouling (Mauritanie)	5						7			7
Total/Espèce		1 500	85 000	2	10	210 000	15 657	1	21	312 184

Anatidés afro-tropicaux

Sites	N° sur la carte 1	Oie de Gambie (<i>Plectropterus gambensis</i>)	Oie d'Egypte (<i>Alopochen aegyptiaca</i>)	Canard casqué (<i>Sarkidiornis melanota</i>)	Dendrocygne veuf (<i>Dendrocygna viduata</i>)	Dendrocygne fauve (<i>Dendrocygna bicolor</i>)	Total/ site
Les 3 Marigots	1	3					3
Ndiael	2						0
Mares de Ross-Bethio	3						0
P.N.O.D.	4	1 056	87	38	22 744	1 091	25 016
Diaouling (Mauritanie)	5						0
Total/Espèce		1 059	87	38	22 744	1 091	25 019

Total général anatidés paléarctiques et afro-tropicaux = 337 203

• Parmi les canards paléarctiques, le Pilet a été en 1989 comme en 1986 l'espèce la plus abondante (61% de l'effectif total) contrairement aux années précédentes où domine généralement la Sarcelle d'été. En l'absence de dénombrement sur les autres zones humides d'Afrique de l'Ouest, aucune tendance évolutive ne peut être donnée ni sur la population de Sarcelle d'été (65 000 oiseaux) ni sur la prédominance du Pilet en janvier 1989; il faut toutefois noter que les fluctuations annuelles d'effectifs de cette dernière espèce sur ses sites traditionnels d'hivernage sont une des caractéristiques de ce canard qui montre ainsi une aptitude à de grands déplacements migratoires (Roux et al., op. cit.).

Avec un effectif de 13 900 individus, le Souchet est le Canard paléarctique le plus abondant après le Pilet et la Sarcelle d'été; l'augmentation croissante de l'effectif de cette espèce dans le Parc depuis quelques années semble être liée notamment à la création du barrage de Diama en 1986: une modification des caractéristiques de certains milieux par apport d'eau douce comme en Camargue (Pirot et Pont, 1987) pourrait expliquer l'évolution de cette population hivernante pour laquelle il faut noter également une croissance régulière de l'effectif depuis 1969 au sein du Paléarctique occidental dans la partie ouest de la région Mer Noire/Méditerranée (Monval et Pirot, 1989).

Séjournant régulièrement en période d'hivernage dans le bassin du Sénégal, la Sarcelle d'hiver (*Anas crecca*), bien qu'absente en janvier 1988, présente un effectif annuel variant de quelques centaines à 3 000 individus (Roux et al., op. cit.);

en janvier 1989, 1 500 oiseaux étaient présents sur le lac du Khar. Enfin, nous citerons d'autres canards paléarctiques stationnant en très faible nombre sur ce site: le Canard chipeau (*Anas strepera*), le Canard siffleur (*Anas penelope*), le Fuligule milouin (*Aythya ferina*) et le Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*).

• Parmi les anatidés afro-tropicaux, le Dendrocygne veuf représente l'espèce la plus abondante avec un effectif de près de 23 000 individus, soit 90% de l'effectif global présent dans le Parc, toutes espèces confondues. Le Dendrocygne fauve (*Dendrocygna bicolor*) et l'Oie de Gambie ont un effectif avoisinant chacun les 1 000 individus; l'Oie d'Egypte et le Canard casqué ne sont représentés que par quelques dizaines d'oiseaux.

Comparaison des effectifs à la mi-janvier de 1985 à 1989 (tableau III)

Les résultats des dénombrements obtenus sur cette période de 5 ans montrent d'importantes variations annuelles d'effectifs, quelle que soit l'espèce considérée. Si les facteurs hydrologiques peuvent presque suffire à expliquer les fluctuations numériques (Roux et al., op. cit.), notamment en cas de sécheresse (1985), les facteurs humains, liés peut-être à l'application de méthodes différentes de dénombrement, nous semblent être également l'une des raisons des écarts numériques constatés de 1986 à 1989, période durant laquelle la situation hydrologique a été relativement bonne. Les facteurs ayant pu affecter les résultats sont divers:

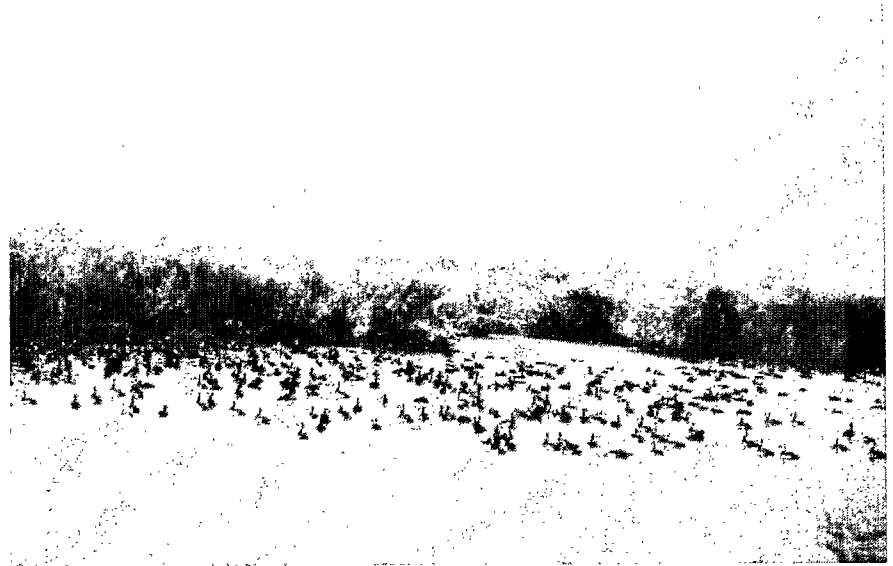


Photo. — V. Schricke

Dendrocygnes veufs.

TABLEAU III
Résultats des dénombrements des principales espèces d'anatidés paléarctiques et afro-tropicaux au P.N.O.D de 1985 à 1989 (mi-janvier)

	Canards paléarctiques				Anatidés afro-tropicaux				Total général
	Sarcelle d'été	Canard pilet	Canard souchet	Total	Oie de Gambie	Dendrocygne veuf	Dendrocygne fauve	Total	
1985	6 400	800	1 900	9 100	0	0	0	0	9 100
1986	121 500	240 984	8 800	371 284	1 273	66 050	30 050	98 003	469 287
1987	180 202	93 298	33 700	312 200	939	43 640	32 620	77 199	389 399
1988	83 417 (+ 1 g mixte de 10 000 ind.)	39 125	437	132 979	2 469	9 015	942	12 426	145 405
1989	65 000	170 000	13 900	248 900	1 056	22 744	1 091	24 891	273 791

N.B.: les données de 1985 incluent également l'ensemble du bassin (côté sénégalais), lac de Guier exclu.
Les variations inter-annuelles d'effectifs constatées au cours de cette période ne peuvent donner lieu à aucune interprétation significative en raison de l'application de méthodes différentes de dénombrement; en conséquence, les chiffres cités dans ce tableau ne sont présentés qu'à titre d'information.

— techniques de dénombrement (terrestre en 1988, aérien en 1986 et 1987, terrestre et aérien en 1989);

— couverture géographique partielle (1988);

— observateurs différents (Parcs nationaux du Sénégal en 1986 et 1987, équipe européenne en 1988 et française en 1989).

Compte tenu de tous ces biais difficiles à éliminer pour une analyse objective des résultats, il nous apparaît indispensable à l'avenir d'adopter une méthode unique de dénombrement applicable de façon identique chaque année: la méthode employée en 1989 nous semble être la plus appropriée pour couvrir l'ensemble du Parc (dénombrement aérien et terrestre, à pied et en bateau, selon le découpage du site établi sur la figure 2).

Quoiqu'il en soit, les effectifs du tableau III, qui ne sont cités simplement qu'à titre d'information, réaffirment, si besoin était, le rôle majeur du Parc pour le stationnement des anatidés hivernant dans le bassin du Sénégal.

Répartition spatiale et numérique des anatidés à l'intérieur du Parc

La distribution numérique des populations hivernantes (tableau IV) montre un schéma d'occupation des milieux différents selon les catégories d'espèces (fig. 3): les canards paléarctiques utilisent presque exclusivement les vastes plans d'eau ouverts et peu profonds (lacs) et les anatidés afro-tropicaux stationnent préférentiellement sur les marigots,

canaux et mares, qui sont tous des milieux relativement fermés, de faible étendue et bordés d'une strate arbustive dense. Ce schéma d'occupation de l'espace, lié aux caractéristiques des milieux et aux exigences comportementales des espèces, est une constante à cette époque et confirme les résultats obtenus il y a 15 ans par Roux et al. (op. cit.).

• Canards paléarctiques: les concentrations diurnes de toutes les espèces sont notées sur le lac de Khar, le Grand lac du Djoudj et le lac du Lamantin. Quelques groupes de souchets et de sarcelles d'été sont toutefois observés, en faible nombre, sur d'autres sites (marigots de Tieguel et du Djoudj, embarcadère du Djoudj, canal du Crocodile).

Les trois lacs accueillent ainsi la quasi-totalité de l'effectif de Pilet (100%), Sarcelle d'été (97%) et Souchet (87%). Ces espèces se répartissent différemment selon chaque site:

— lac du Khar: ce plan d'eau est exploité par tous les canards de surface qui se concentrent au nord-ouest du site, non loin des berges, en une ou deux bandes plurispécifiques;

— Grand lac du Djoudj: c'est la remise principale des pilet qui stationnent au centre du lac en formant une seule bande monospécifique. Les souchets exploitent la rive sud-est et ne se mélangent jamais aux pilet;

— lac du Lamantin: ce site est le lieu de stationnement préférentiel du Souchet et de la Sarcelle d'été. Les pilet y sont faiblement représentés.

L'exploitation différente de ces trois lacs par les canards est probablement liée aux caractéristiques physiques de chaque site parmi lesquelles les niveaux d'eau, l'absence ou la présence de végétation émergente et les variations de la salinité nous semblent être les éléments responsables de ce partage diurne de l'espace entre ces trois espèces.

• Les anatidés afro-tropicaux: le marigot et l'embarcadère du Djoudj sont les deux principales zones communes de stationnement diurne pour le Dendrocygne fauve et le Dendrocygne veuf, ces espèces ne formant d'ailleurs qu'une seule bande. La mare de Khoyoye reste toutefois le site d'accueil préférentiel pour le Dendrocygne veuf (18,3% de l'effectif total). Les canards stationnent sur pied en groupes denses au bord de l'eau, sur les berges dégagées des mares et des canaux et ne se mélangent pratiquement jamais avec les espèces paléarctiques lorsque celles-ci sont présentes sur les lieux de remise.

Les autres espèces d'anatidés sont pratiquement toutes observées en petits groupes de quelques individus disséminés sur les différents milieux du Parc; le marigot de Tieguel accueille néanmoins plus de 50% de la population hivernante de l'Oie de Gambie.

TABLEAU IV
Distribution numérique des principales espèces d'anatidés
sur les différents secteurs géographiques du P.N.O.D. en janvier 1989

Secteurs géographiques	N° sur la carte 2	Canards paléarctiques				Anatidés afro-tropicaux				Total général
		Sarcelle d'été	Canard pilet	Canard souchet	Total	Oie de gambie	Dendrocygne veuf	Dendrocygne fauve	Total	
Grand lac du Djoudj	1		145 000	470	145 000	160			160	145 630
Lac du Khar	2	3 000	15 000	1 400	19 400	17			17	19 417
Marigot du Khar	3	10	4	51	65	34	100	50	184	249
Marigot de Dinko	4				0		300		300	300
Marigot du Djoudj	5			1 400	1 400	140	3 750	430	4 320	5 720
Embarcadère du Djoudj	6	2 000			2 000		7 500	580	8 080	10 080
Mare de Khoyoye	7				0	25	11 000		11 025	11 025
Marigot de Tieguel	8			200	200	570	90	15	675	875
Lac du Lamantin	9	60 000	10 000	10 000	80 000	110	2	4	116	80 116
Canal du Crocodile	10	3	2	380	385		2	12	14	399

Les mares de Ross-Bethio

Ce site, utilisé exclusivement par les canards paléarctiques (20% de l'effectif total), est fréquenté essentiellement comme remise diurne par le Pilet, la Sarcelle d'été et le Souchet.

Les Trois Marigots, le Ndiael et le Diaouling

En dehors de la présence anecdotique de 7 souchets sur le Diaouling et de 3 oies de Gambie aux Trois Marigots, aucun anatidé n'a été observé sur ces sites. Les caractéristiques physiques de ces sites nous semblent être la raison principale de l'absence de canards à cette époque de l'année pendant la journée: milieu trop fermé (Trois Marigots), presque asséché (Ndiael, dépressions du Diaouling), trop salé et dépourvu de végétation (Diaouling). A cela, il faut ajouter l'impact de la pression humaine sur les Trois Marigots (activité cynégétique).

CONCLUSION

La mission de janvier 1989 consolide la place que tient le Parc national des oiseaux du Djoudj vis-à-vis des anatidés paléarctiques et afro-tropicaux hivernant dans le bassin du Sénégal. En situation hydrologique normale, cette zone humide accueille un effectif global d'environ 250 à 300 000 anatidés avec trois espèces dominantes (Pilet, Sarcelle d'été et Dendrocygne veuf). En 1989, ce site a également été fréquenté par le Souchet dont l'effectif compté représente la quasi-totalité de la population hivernant en Afrique occidentale (Monval et Pirot, *op. cit.*). Devant l'évolution des milieux naturels par suite des aménagements hydro-agricoles en cours, la réserve du Djoudj est assurée de jouer à l'avenir un rôle de remise diurne de plus en plus important pour l'hivernage des anatidés au Sénégal, à la condition toutefois que la capacité d'accueil des gagnages nocturnes soit adaptée à l'abondance numérique des effectifs présents au Parc en fin d'hiver.

Vincent SCHRICKE (1),
Patrick TRIPLET (2),
Bernard TRECA (3),
Seydina Issa SYLLA (4)
et Marc PERROT (5)

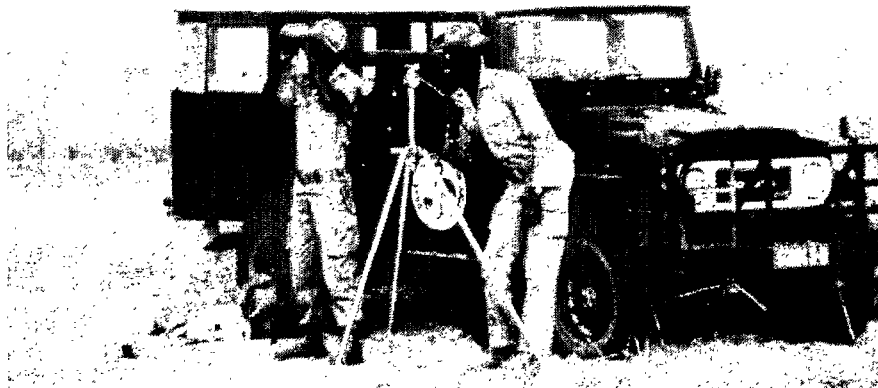


Photo. — V. Schricke

Agents du Parc du Djoudj en observation.

REMERCIEMENTS

Cette mission a pu se réaliser grâce au concours financier ou matériel de l'Office national de la chasse, du groupe de travail sur les oiseaux migrateurs du paléarctique occidental (Conseil International de la Chasse et de la Conservation du Gibier), de l'O.R.S.T.O.M. et de la Direction des Parcs nationaux du Sénégal. Nous sommes reconnaissants à I. Diop, Conservateur du Parc national des oiseaux du Djoudj et à toute son équipe pour leur aide efficace et leur participation aux travaux sur le terrain. V. Schricke et P. Triplet remercient tout particulièrement M. Jean Servat, directeur de l'Office national de la chasse et M. Raymond Pouget, président du groupe de travail, pour leur avoir confié le soin de mener à bien l'ensemble de cette étude. Enfin, nous sommes redevables à J.Y.

Pirot (B.I.R.O.E., Slimbridge) pour les renseignements qu'il a bien voulu nous communiquer et à G. Jarry (C.R.B.P.O.) pour ses conseils pratiques et le soin tout particulier avec lequel il a corrigé ce manuscrit.

BIBLIOGRAPHIE

- DERVIEUX, A.; LEBRETON, J.D. et TAMISIER, A. (1980). — Technique et fiabilité des dénombremens aériens de canards et de foulques hivernant en Camargue. *La Terre et la Vie*, vol. 34: 70-99.
- DIOUF, S. (1986). — Opérations de décompte international d'anatidés effectuées en Séné-Gambie du 18 au 19 janvier 1986 et au Parc national des oiseaux du Djoudj le 31 janvier 1986. In MONVAL J.Y., PIROT J.Y. et SMART M. (1987). Recensement d'anatidés et foulques hivernant en Afrique du Nord et de l'Ouest, janvier 1984, 1985 et 1986 (rapport B.I.R.O.E./S.R.E.T.I.E.).
- DUPUY, A.R. (1985). — Rapport concernant les décomptes aériens du B.I.R.O.E. au niveau de la Séné-Gambie. Rapp. dact., 5 p.
- DUPUY, A.R. (1987). — Opération de décompte international d'anatidés effectuée dans le delta du Sénégal, lac de Guier, Dagama et le Parc national des oiseaux du Djoudj. Rapp. dact., 10 p.
- JARRY, G. (1983). — Mission d'étude en Afrique de l'Ouest. *Bull. mens. O.N.C.* n° 70: 11-13.
- JARRY, G. et LAMARCHE, B. (1980). — Recherches sur les anatidés hivernant dans le delta intérieur du Niger (Mali). Rapport annuel C.R.B.P.O./O.N.C., 27 p.

- (1) Office National de la Chasse, Station Manche, C.N.E.R.A. Avifaune migratrice, Université de Rennes I, Laboratoire d'évolution des systèmes naturels et modifiés, avenue du Général-Leclerc, F 35042 Rennes Cedex.
- (2) Office National de la Chasse, C.N.E.R.A. Avifaune migratrice, 85 bis, avenue de Wagram, F 75017 Paris.
- (3) O.R.S.T.O.M., B.P. 1386, Dakar, Sénégal.
- (4) Directeur des Parcs nationaux du Sénégal, B.P. 5135, Dakar, Sénégal.
- (5) Stagiaire C.S.T.C., Fédération Départementale des Chasseurs du Loir-et-Cher, 52, avenue du Général-Leclerc, F 41000 Blois

- JARRY, G. et ROUX, F. (1987). — Importance, composition et distribution des populations d'anatidés présentes en hiver dans l'ouest africain tropical. *La terre et la Vie*, supp. 4: 205-219.
- LARTIGES, A. et TRIPLET, P. (1988). — L'aménagement du bas-delta mauritanien du fleuve Sénégal et ses conséquences possibles sur l'avifaune. *Bull. men O.N.C.* n° 123: 40-48.
- MONVAL, J.Y. et PIROT, J.Y. (1989). — Results of the I.W.R.B. International Waterfowl Census 1967-1986. I.W.R.B. Spec. Publ. n° 8, 145 p.
- PIROT, J.Y. et PONT, D. (1987). — Le Canard souchet (*Anas clypeata* L.) hivernant en Camargue: alimentation, comportement et dispersion nocturne. *La Terre et la Vie*, vol. 42: 59-79.
- ROUX, F. (1973). — Censuses of Anatidae in the central delta of the Niger and Senegal delta, January 1972. *Wildfowl*, 24: 63-80.
- ROUX F.; JARRY G.; MAHEO R. et TAMISIER, A. (1976 et 1977). — Importance, structure et origine des populations d'anatidés hivernant dans le delta du Sénégal. *O.R.F.O.*, vol. 46, n° 4 et vol. 47, n° 1: 299-336 et 1-24.
- ROUX, F. et JARRY, G. (1978). — L'hivernage des anatidés dans le delta intérieur du Niger. Janvier-mars 1978. Rapport annuel C.R.B.P.O./O.N.C., 27 p.
- ROUX F.; MAHEO, R. et TAMISIER, A. (1978). — L'exploitation de la basse vallée du Sénégal (quartier d'hiver tropical) par trois espèces de canards paléarctiques et éthiopiens. *La Terre et la Vie*, vol. 32: 387-416.
- ROUX, F.; JARRY, G. et LAMARCHE, B. (1979). — Recherches sur les anatidés hivernant dans le delta intérieur du Niger. Janvier-mars 1979. Rapport annuel C.R.B.P.O./O.N.C., 29 p.
- ROUX, F. et JARRY, G. (1984). — Numbers, composition and distribution of populations of Anatidae wintering in West Africa. *Wildfowl* 35: 48-60.
- ROUX, F. et JARRY, G. (1986). — Dénombrements d'anatidés hivernant dans le bassin tchadien en janvier 1986. in MONVAL J.Y., PIROT J.Y. et SMART M. (1987).
- SCOTT, D.A. (1980). — A preliminary inventory of wetlands of international importance for waterfowl in West Europe and North Africa. Doc. IWRB, 127 p.
- SKINNER, J. et JARRY, G. (1985). — Rapport ornithologique pour la période comprise entre janvier et juin 1985. Rapport UICN/C.R.B.P.O., 26 p.
- SKINNER, J.; FOFANA, B. et COBB, S. (1986). — Dénombrements d'anatidés hivernant dans le delta du Niger (Mali), janvier 1986. in MONVAL J.Y., PIROT, J.Y. et SMART, M. (1987).
- VOISIN, C. (1983). — Les ardéidés du delta du fleuve Sénégal. *O.R.F.O.*, vol. 53, 4: 335-369.

ANNEXE

Autres recherches menées dans le cadre de la mission

Analyse des activités diurnes chez quatre espèces d'anatidés paléarctiques au P.N.O.D. (Pilet, Sarcelle d'été, Sarcelle d'hiver et Souchet).

Cette étude, réalisée en janvier et février, a été confiée à M. Perrot dans le cadre de son stage C.S.T.C. Il en ressort principalement que l'activité alimentaire diurne du Pilet est importante sur le Grand lac (jusqu'à 5 heures par jour en janvier), contrairement aux données obtenues par Roux et al. Ce fait nouveau pourrait traduire une capacité d'accueil des gagnages nocturnes trop faible par rapport à l'effectif hivernant (145 000 individus), obligeant ainsi cette espèce à terminer son cycle alimentaire pendant la journée. Cette hypothèse demande toutefois à être vérifiée dans les prochaines années. Néanmoins, ce résultat soulève le problème général de la disponibilité et de l'accessibilité des ressources trophiques pour les anatidés; ce problème risque d'ailleurs d'être particulièrement aigu à court terme compte tenu de la diminution progressive des zones humides naturelles en fin d'hiver et du développement des rizières de contre-saison.

Déplacements crépusculaires des oiseaux.

Recherche des gagnages

Afin de localiser les principales zones d'alimentation nocturne des canards, nous avons effectué plu-

sieurs «passées», crépusculaires à proximité immédiate des remises diurnes (Grand lac, lac du Khar) pour déterminer les axes de déplacement des oiseaux. L'analyse des données révèle ainsi que les pilet se remisant au Grand lac se dirigent le soir vers le nord-est, franchissent le fleuve Sénégal pour atteindre les marigots situés à l'est de Keur-Massène en Mauritanie; cette zone avait été prospectée en novembre 1986 par Lartiges et Triplet et s'était avérée comme étant un site trophique de toute première importance (cypéacées et nymphéacées). Par contre, les anatidés du lac du Khar

prennent la direction sud-sud-ouest pour aller probablement se nourrir sur les mares de Ross-Bethio et sur les Trois Marigots.

Des compléments d'information sur les gagnages potentiellement exploitables par les anatidés ont été recueillis également sur le terrain (prélèvements de végétation et de sol, niveaux d'eau).

Dénombrement d'autres espèces d'oiseaux d'eau au P.N.O.D.

(tableau V, page suivante).

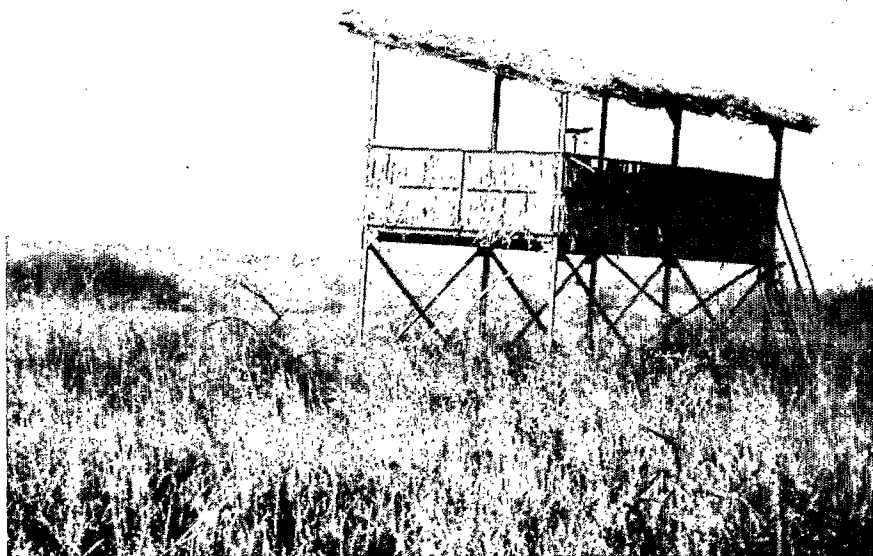


Photo. — V. Schricke

Parc national des oiseaux du Djoudj.

TABLEAU V
Résultats des dénombrements d'autres espèces d'oiseaux d'eau au P.N.O.D. (12 et 13 janvier 1989)
(2 234) = chiffre partiel

N° des secteurs géographiques (carte 2)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Espèce											
Pélican blanc (<i>Pelicanus onocrotalus</i>)		10	10	10	1 950	160		35	57	2	(2 234)
Cigogne blanche (<i>Ciconia ciconia</i>)										25	25
Tantale ibis (<i>Ibis ibis</i>)				1	42			7	150	65	265
Ibis sacré (<i>Threskionis aethiopica</i>)			16	1				21	14	100	152
Ibis falcinelle (<i>Plegadis falcinellus</i>)		1	22		5			8	135	15	186
Spatule d'Afrique (<i>Platalea alba</i>)		3	10	300	7	1				1	322
Spatule blanche (<i>Platalea leucorodia</i>)	5	49	10	450	8			6		4	532
Flamand rose (<i>Phoenicopterus ruber</i>)	20 000	200	725	110	120			500	3 100		24 755
Petit flamand (<i>Phoenicopterus minor</i>)		1 185									1 185
Poule sultane (<i>Porphyrio porphyrio</i>)			2		45			120			167
Foulque macroule (<i>Fulica atra</i>)	350										350
Grue couronnée (<i>Balearica pavorina</i>)	9		3					7	2	6	27

Dendrocygnes veufs et Pélicans blancs.

Photo. — M. Perrot

