

Base de Données PPEAO Pêches Scientifiques

Delta du Sine-Saloum 1990-1997

Monique Simier, Jean-Marc Ecoutin – IRD

----- Version du 14 juin 2018 -----



Carte générale du Sénégal et localisation du delta du Sine-Saloum (encadré).

Généralités

Le Delta du Sine Saloum (Sénégal) a fait l'objet au début des années 1990 d'un programme de recherches pluridisciplinaires mené conjointement par l'Orstom et le Centre de Recherche Océanographique de Dakar Thiaroye (CRODT) de l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), avec la collaboration du laboratoire « Ecosystèmes lagunaires » de l'Université Montpellier II. Les données recueillies de 1990 à 1997 par le volet « peuplements adultes et subadultes » dirigé par Jean-Jacques Albaret, ont fait l'objet de la thèse de Pape Samba Diouf (1996) et sont accessibles dans la base PPEAO. A ce jour, une partie des

données du volet « juvéniles » mené par Guy Vidy de 1994 à 1997 sont également disponibles dans la base, à savoir les données récoltées par des nasses, à l'exclusion des filets maillants et des pêches à la roténone.

Le milieu d'étude (d'après Diouf P.S., 1996)

Le complexe estuarien du Sine Saloum est situé au Sénégal, au nord des estuaires de la Gambie et de la Casamance et à une centaine de kilomètres au sud de Dakar. Il se positionne entre 13°35' et 14°10' de latitude Nord et entre 16°03' et 16°50' de longitude Ouest. Il est constitué de trois bras principaux : le Saloum au nord et nord Est, le Bandiala au sud et le Diomboss situé entre les deux. Le Saloum est partiellement séparé de la mer par la flèche de Sangomar et présente depuis la rupture de celui-ci en 1987 deux embouchures : l'une à Sangomar (environ 1800m de large) et l'autre à Lagoba (plus de 4000m, nouvelle ouverture). (Diouf, 1996). Le Diomboss a une embouchure relativement large (environ 4km) et une direction générale nord-est. Le Bandiala est moins large que les précédents (rarement plus de 500m) avec une direction nord/nord-est.

Ces bras sont peu profonds (10 à 15 m dans le chenal, maximum 25m dans certaines fosses). Ils sont interconnectés par de grands chenaux de marée localement appelés « bolongs » qui créent deux groupes d'îles bien distincts dont la mangrove recouvre un tiers de la surface totale : au nord les îles de Gandoul et au sud les îles de Betenti. L'estuaire draine un bassin versant de 29 720km² dont la pente est très faible : le profil longitudinal des différents cours d'eau qui le constituent présente une pente toujours inférieure à 0,6%.

Le climat du Sine-Saloum est de type soudanien, caractérisé par deux saisons :

- une saison des pluies, appelée souvent hivernage, s'étend de Juillet à Octobre. Cette période est chaude et humide, la pluviométrie est comprise entre 700 et 1000mm.
- une saison sèche plus longue qui s'étend de Novembre à Juin, elle est fraîche de Novembre à Mars et chaude d'Avril à Juin.

Les valeurs maximales de température enregistrées entre Juin et Octobre sont comprises entre 32 °C et 33°C et les valeurs minimales enregistrées entre Décembre et Février vont de 21°C à 22°C (Diouf, 1996). La transparence varie entre 0,7 et 2,5m dans l'estuaire et diminue pendant la saison des pluies à cause du ruissellement des éléments en suspension. (Diouf, 1996).

La salinité dans l'estuaire du Sine Saloum dépend essentiellement de la pluviométrie, car l'estuaire est entièrement parcouru par l'eau de mer et seules les pluies constituent les apports d'eau douce. Le Sine Saloum est un estuaire « inverse » où la salinité augmente de l'embouchure vers l'intérieur, il suit un gradient de salinité aval - amont positif, différent d'un estuaire « normal » défini comme un cours d'eau en communication avec la mer et dans lequel l'eau de mer se mélange avec les eaux douces d'origine continentale. Le Sine Saloum possède un fonctionnement opposé : au déficit de pluviométrie s'ajoute un envahissement important des eaux côtières dû à sa faible pente. La durée du flot est plus grande que celle du jusant, le temps de séjour des eaux marines est très long en amont où elles subissent de fortes évaporations. Ce phénomène entraîne une élévation importante de la salinité qui peut atteindre plus de 100 en amont du Saloum. Le Diomboss et le Bandiala, où les eaux sont fréquemment renouvelées par la mer, présentent des salinités plus basses, proches de celle de l'eau de mer. Pendant la saison des pluies, les taux de salinité diminuent dans l'ensemble du réseau par les apports d'eau douce.

Stratégie d'échantillonnage

1) Peuplement des bras principaux (adultes et subadultes)

Deux types d'engins de pêche ont été utilisés : senne de plage et senne tournante. Des échantillonnages à la senne de plage « longue » (180m de long, 9m de chute et 25mm de maille) ont eu lieu en avril, juin et septembre 1990 (campagnes 1 à 3). En décembre 1990 (campagne 4), quelques coups de pêche utilisant une senne de plage « coupée » et une senne tournante de 100m de long ont été réalisés. A partir d'avril 1991 (campagne 5) et jusqu'en mai 1993 (campagne 19), un protocole d'échantillonnage standard a été suivi, utilisant une senne tournante de 250m de long, 18m de chute et 14mm de maille. Ce protocole d'échantillonnage est décrit en détail au chapitre 3 de la thèse de P.S. Diouf (1996).

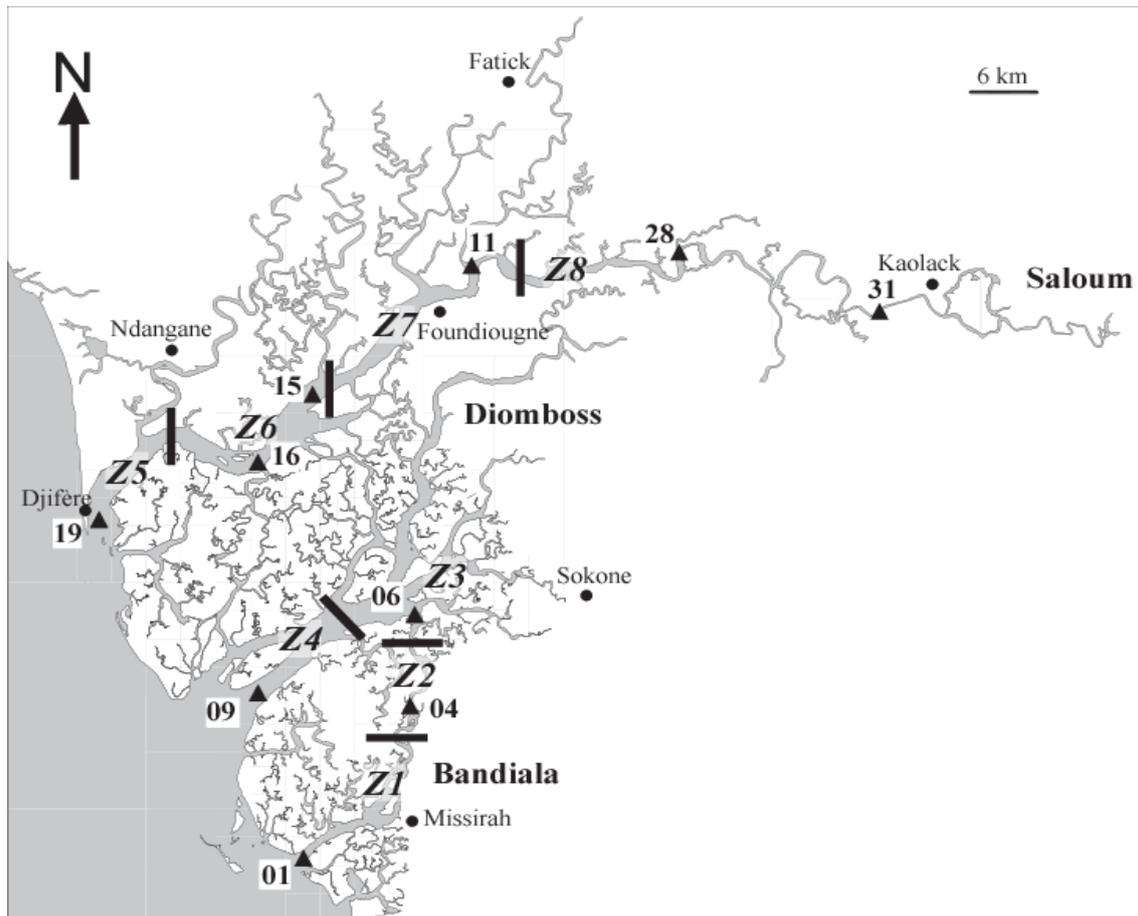
Campagne	Date début	Date Fin	Nb Coups Protocole	Hors protocole
1	20/04/1990	24/04/1990		12
2	23/06/1990	27/06/1990		14
3	06/09/1990	08/09/1990		12
4	04/12/1990	06/12/1990		15
5	24/04/1991	27/04/1991	10	4
6	25/07/1991	31/07/1991	12	2
7	10/10/1991	15/10/1991	13	7
8	03/12/1991	06/12/1991	16	
9	27/02/1992	01/03/1992	16	
10	23/04/1992	27/04/1992	16	
11	13/05/1992	13/05/1992		1
12	24/06/1992	28/06/1992	16	2
13	08/07/1992	08/07/1992		2
14	20/08/1992	23/08/1992	16	
15	13/10/1992	17/10/1992	20	1
16	27/10/1992	30/10/1992		12
17	14/12/1992	18/12/1992	16	
18	14/02/1993	18/02/1993	20	1
19	01/05/1993	04/05/1993	16	
20	10/06/1993	12/06/1993		12
21	06/07/1994	10/07/1994		20
22	03/08/1994	07/08/1994		21
23	21/09/1994	24/09/1994		18
24	20/01/1997	23/01/1997	12	3

Liste des campagnes d'échantillonnage à la senne (de plage ou tournante) des peuplements adultes et subadultes dans l'estuaire du Sine Saloum, appartenant ou non au protocole standard.

Quelques campagnes hors protocole ont eu lieu durant cette période, utilisant la senne tournante, mais sans suivre le plan d'échantillonnage décrit plus bas. Les données récoltées sont donc utilisables pour des études sur la biologie des espèces, mais pas pour des études sur les peuplements. Il s'agit des campagnes :

- 11 (mai 1992 – test d'un dispositif d'acquisition automatique de données – Programme SIDI, J. Lemoalle, M. Spratt),
- 13 (juillet 92 – démonstration de la senne en présence de G. Lasserre, UM II),
- 16 (octobre 92 – effet du cycle de marée),
- 20 (juin 1993 – test acoustique petits fonds dans le Bandiala, I. Sow, J. Guillard)

Les campagnes 21, 22 et 23, en juillet, août et septembre 1994 ont concerné les peuplements des petits bolons et ne font pas partie du protocole standard. Une campagne supplémentaire a eu lieu en janvier 1997 selon le protocole standard (campagne 24).



Carte générale du delta du Sine Saloum (Sénégal). Découpage en 8 zones (Z1 à Z8).
Position des 10 sites prévus par le protocole d'échantillonnage des peuplements adultes et subadultes
(01, 04, 06, 09, 19, 16, 15, 11, 28 et 31).

Le Sine Saloum a été découpé en 8 zones (Diouf, 1996) : Z1 à Z3 dans le Bandiala, Z4 dans le Diomboss (considéré comme homogène), Z5 à Z8 dans le Saloum. Dix sites d'échantillonnage ont été fixés sur l'ensemble de ces zones (voir carte). Dans le protocole d'échantillonnage standard, deux coups de senne ont eu lieu pour chaque site, l'un dans le chenal, l'autre près du bord, afin d'obtenir une image représentative des différents habitats.

Les stations 28 et 31 situées dans la zone 8, en amont du Saloum n'ont été échantillonnées que deux fois, en saison humide (campagne 15, octobre 1992) et en saison sèche (campagne 18, février 1993). Les autres stations ont fait l'objet de tournées régulières tous les deux à trois mois.

Bras	Zone	Dist. Emb.	Code clair	Nom	Code interne	Latitude	Longitude
1	5	1	S5DJB	Djifere bordure	119	+ 13:57:01	- 016:45:64
1	5	1	S5DJM	Djifere	19	+ 13:56:69	- 016:45:36
1	6	19	S6AMB	A mboye bordure	116	+ 13:59:55	- 016:40:16
1	6	19	S6AMM	A mboye Kh. Samb	16	+ 13:59:72	- 016:40:01
1	6	29	S6NSB	Ndimsiro bordure	115	+ 14:01:14	- 016:35:56
1	6	29	S6NSM	Ndimsiro	15	+ 14:01:16	- 016:35:68
1	7	48	S7FAB	Fadoum bordure	111	+ 14:09:29	- 016:26:99
1	7	48	S7FAM	Fadoum	11	+ 14:09:04	- 016:26:68
1	8	107	S8BRB	Ben Rone bordure	131	+ 14:07:00	- 016:06:66
1	8	107	S8BRM	Ben Rone	31	+ 14:07:11	- 016:06:55
1	8	75	S8SAB	Sassara bordure	128	+ 14:10:45	- 016:16:65
1	8	75	S8SAM	Sassara	28	+ 14:10:39	- 016:16:66
2	4	8	S4BAB	Babandiane bordure	109	+ 13:48:41	- 016:36:28
2	4	8	S4BAM	Babandiane	9	+ 13:48:10	- 016:35:96
3	1	3	S1BNB	Bandiala bordure	101	+ 13:39:20	- 016:34:45
3	1	3	S1BNM	Bandiala	1	+ 13:39:08	- 016:34:29
3	2	22	S2TBB	Toubakouta bordure	104	+ 13:45:85	- 016:29:57
3	2	22	S2TBM	Toubakouta	4	+ 13:46:07	- 016:29:67
3	3	30	S3NDB	Ndioundiou bordure	106	+ 13:50:57	- 016:29:45
3	3	30	S3NDM	Ndioundiou	6	+ 13:50:71	- 016:29:47

Liste des 20 stations définies par le protocole d'échantillonnage des peuplements adultes et subadultes de l'estuaire du Sine Saloum dans le cadre du programme Saloum 1990-1994.

Bras	Zone	Dist. Emb.	Code clair	Nom	Code interne
1	5	6	S5DHB	Djanhanor bordure	118
1	5	14	S5FFB	Fafanda bordure	117
1	5	14	S5FFM	Fafanda	17
1	7	35	S7BBA	Baout	14
1	7	45	S7FDR	Foundiougne bordure	112
1	7	39	S7SOB	Soum bordure	113
1	8	85	S8BEB	Bane bordure	126
1	8	85	S8BST	Bane soutouta	26
2	4	18	S4DMB	Diana bordure	107
2	4	12	S4NRB	Ndiorene bordure	108
3	1	9	S1CAB	Cathior bordure	102
3	1	9	S1CAM	Cathior	2
3	2	15	S2BDI	Bolon dioto	24
3	2	15	S2KK1	Kalalen kolale car.	23
3	2	15	S2KK2	Kalalen kolale ent.	22
3	2	15	S2KKF	Kalalen kolale f.mal	25
3	2	27	S2SKB	Soukouta bordure	105
3	2	27	S2SKM	Soukouta	5
3	3	28	S3GUL	Guilor	21

Liste des stations hors protocole échantillonnées pour les peuplements adultes et subadultes dans le cadre du programme Saloum 1990-1994

Bras	Zone	Dist. Emb.	Code clair	Nom	Code interne	Latitude	Longitude
1	5	15	S5BI2	Bolon Itaf 2	42	+ 13:58:34	- 016:43:02
1	5	18	S5BI3	Bolon Itaf 3	43	+ 13:57:94	- 016:43:06
1	5	23	S5BN2	Bolon Ndangane 2	44	+ 14:04:33	- 016:41:78
1	5	30	S5BN3	Bolon Ndangane 3	45	+ 14:05:70	- 016:39:29
1	5	40	S5BN4	Bolon Ndangane 4	52	+ 14:07:79	- 016:38:60
1	6	27	S6BR2	Bolon Djinnda 2	40	+ 13:57:71	- 016:37:88
1	6	29	S6BR3	Bolon Djinnda 3	41	+ 13:57:78	- 016:38:47
1	7	36	S7BB2	Bolon Bol 2	46	+ 14:04:95	- 016:32:99
1	7	37	S7BB3	Bolon Bol 3	47	+ 14:05:65	- 016:32:03
1	7	46	S7BG2	Bolon Guifoda 2	50	+ 14:07:66	- 016:31:03
1	7	50	S7BG3	Bolon Guifoda 3	51	+ 14:08:77	- 016:32:00
1	7	56	S7BS2	Bolon Sin 2	48	+ 14:12:44	- 016:24:92
1	7	63	S7BS3	Bolon Sin 3	49	+ 14:14:19	- 016:23:88
2	4	14	S4BD2	Bolon Diogane 2	38	+ 13:51:91	- 016:38:62
2	4	18	S4BD3	Bolon Diogane 3	39	+ 13:54:13	- 016:37:25
3	1	8	S1BK2	Bolon Djinakh 2	32	+ 13:38:28	- 016:31:10
3	1	5	S1BK3	Bolon Djinakh 3	33	+ 13:37:05	- 016:31:14
3	2	15	S2BDA	Bolon Dioto Amont	34	+ 13:43:81	- 016:30:24
3	2	16	S2PD3	Bolon Place Dioto 3	35	+ 13:43:91	- 016:30:61
3	3	31	S3BM2	B. Madina Sangako 2	36	+ 13:50:29	- 016:28:32
3	3	33	S3BM3	B. Madina Sangako 3	37	+ 13:50:15	- 016:27:38

Liste des stations « petits bolons » hors protocole échantillonnées pour les peuplements adultes et subadultes lors des campagnes 21 à 23 en 1994.

2) Peuplement de mangrove (juvéniles)

Le descriptif du protocole d'échantillonnage est repris de Vidy, 2000. Un suivi des communautés de juvéniles de poissons du Sine Saloum a été entrepris fin 1994 pour se terminer début 1997. Après une période de mise au point de la méthode et de l'engin d'échantillonnage, le suivi proprement dit a duré deux ans. L'engin principal utilisé était une nasse de 2,50m de long pour un diamètre de 0,40m. Cette nasse était complétée par deux ailes de 1,50m chacune et par un « mur » de 4m de long destiné à guider les poissons vers la nasse. La taille des mailles était de 6mm pour le mur, les ailes et la première moitié de la nasse, et de 3mm pour la seconde moitié de la nasse. Le choix d'une maille plus large pour la première moitié a été motivé par un effort pour rendre la nasse moins menaçante pour les jeunes poissons.

Après la période de test, les pêches diurnes s'étant avérées infructueuses, il a été décidé d'échantillonner à marée montante, de nuit, compte tenu de l'hypothèse que les poissons pénètrent dans les petits chenaux de mangrove la nuit avec la marée. En raison du décalage quotidien de l'heure de marée, six nuits seulement dans le mois sont propices à l'échantillonnage. Ce choix a conduit à échantillonner chaque mois à la nouvelle lune.

Campagne	Date début	Date Fin	Nb coups
101	04/10/1994	09/10/1994	23
102	08/11/1994	13/11/1994	24
103	03/12/1994	04/12/1994	8

104	01/02/1995	06/02/1995	24
105	02/03/1995	07/03/1995	24
106	01/04/1995	06/04/1995	24
107	01/05/1995	06/05/1995	24
108	30/05/1995	04/06/1995	24
109	28/06/1995	07/07/1995	24
110	28/07/1995	02/08/1995	24
111	25/10/1995	30/10/1995	24
112	23/11/1995	28/11/1995	24
113	23/12/1995	24/12/1995	8
114	21/02/1996	27/02/1996	32
115	21/03/1996	26/03/1996	35
116	18/04/1996	23/04/1996	35
117	16/07/1996	21/07/1996	36
118	14/08/1996	19/08/1996	36
119	13/09/1996	18/09/1996	36
120	12/11/1996	17/11/1996	36
121	11/12/1996	11/12/1996	6
122	10/01/1997	14/01/1997	30

Liste des campagnes d'échantillonnage des peuplements de juvéniles de mangrove réalisées dans l'estuaire du Sine Saloum entre 1994 et 1997.

Seule la zone de mangrove a été échantillonnée, deux critères supplémentaires guidant le choix des sites : la distance à la mer et la répartition nord-sud selon les trois bras principaux. Deux stratégies successives ont été mises en œuvre : la première année (1995), trois sites (Dioto, Juv1 et Juv3=Baout) ont été échantillonnés pendant deux nuits consécutives, avec quatre nasses, aboutissant à huit échantillons par site et par mois. Cette période a été consacrée à la caractérisation des variations saisonnières de la communauté de juvéniles. L'année suivante (1996), trois sites ont été ajoutés (Likitt, Moundé et Guilor) et les six sites ont été échantillonnés pendant une seule nuit chacune avec six nasses. Cette seconde stratégie avait pour objectif une approche plus détaillée de la répartition spatiale des juvéniles.

Bras	Zone	Dist. Emb. (km)	Code clair	Nom	Code interne	Latitude	Longitude	Nb coups	Commentaire
1	6	18	S6LIK	Likitt	97	+ 13:58:49	- 016:40:31	47	Juveniles
1	6	27	S6MOU	Mounde	98	+ 13:57:58	- 016:38:05	47	Juveniles - coord Google Earth
1	7	35	S7JV2	Juv2	95	+ 14:01:70	- 016:30:65	16	Juveniles - coord Google Earth - camp. 101 et 102 - remplacée par Juv3
1	7	35	S7BAO	Baout	91	+ 14:02:43	- 016:31:56	119	Juveniles - Baout=Juv3
2	4	12	S4JV1	Juv1	94	+ 13:50:58	- 016:40:25	134	Juveniles
3	3	35	S3GUI	Guilor	93	+ 13:57:78	- 016:27:86	40	Juveniles
3	2	23	S2DIO	Dioto	92	+ 13:43:49	- 016:30:20	158	Juveniles - Place Dioto

Liste des stations définies par le protocole d'échantillonnage des peuplements de juvéniles de mangrove de l'estuaire du Sine Saloum entre 1994 et 1997.

La station Juv2 n'a été échantillonnée que lors des deux premières campagnes (101 et 102). Elle est ensuite remplacée par la station Juv3. Cette dernière station appelée Juv3 dans Vidy, 2000 a été renommée dans la base de données en Baout (du nom du village le plus proche). Aucun lieu-dit ne se trouvant à proximité de la station Juv1, son nom est conservé comme tel.



Position des six sites définis par le protocole d'échantillonnage des peuplements de juvéniles de mangrove de l'estuaire du Sine Saloum entre 1994 et 1997 (Vidy, 2000).

Données disponibles

1) Peuplement des bras principaux (adultes et subadultes)

Au total, 358 coups de pêche ont été réalisés, dont 310 coups de senne tournante et 48 de senne de plage. Chaque coup de pêche est associé à un relevé environnemental, sauf lors des campagnes hors protocole : 1 (seulement salinité, température et chlorophylle de surface), 11 (seulement sens et force du courant, transparence et salinité de surface), 13 (aucune mesure), 16 (mesure de salinité de surface, sens et force du courant seulement) et de la campagne 24 (sens et force du courant seulement). Pour les autres campagnes, les paramètres mesurés sont (à quelques valeurs manquantes près) :

- le sens et la force du courant, mesurés régulièrement seulement à partir de la campagne 9.
- la transparence
- la salinité (surface et fond)
- la température (surface et fond)
- la teneur en oxygène de l'eau (surface et fond) pour les campagnes 5, 6, 9-14, 21 et 22
- la teneur en chlorophylle (surface et fond) pour les campagnes 1-10, 12, 14, 15, 17-19, 21
- la matière organique totale (MOT) (surface et fond) pour la campagne 18 uniquement.

Aucune mesure de conductivité n'est disponible.

3 174 fractions¹ ont été pêchées. 2 942 de ces fractions concernent des poissons, soit un total de 185 725 individus pêchés. Parmi eux 24 655 ont été mesurés, dont 15 911 ont également été sexés, 3 566 pesés individuellement et 347 ont fait l'objet d'une observation de contenu stomacal. 232 fractions pêchées concernent des non-poissons, essentiellement crevettes, seiches et crabes, soit 989 individus. La biomasse totale pêchée durant les pêches expérimentales à la senne tournante et à la senne de plage dans le Sine Saloum entre 1990 et 1997 est d'environ 4,9 tonnes.

2) Peuplement de mangrove (juvéniles)

Au total, 561 coups de pêche ont été réalisés, correspondant à 120 nuits de pêche réparties en 22 campagnes. A chaque date d'échantillonnage, la température et la salinité ont été mesurées vers 8h00 du matin. La transparence n'a pas été mesurée car elle était généralement supérieure à la profondeur de pêche (c'est-à-dire supérieure à 1m). Aucune donnée environnementale n'est accessible à l'heure actuelle.

2 839 fractions ont été pêchées. 2 825 de ces fractions concernent des poissons, soit un total de 16 722 individus pêchés. Parmi eux 13 146 ont été mesurés. Aucun individu n'a été sexé ni a fait l'objet d'une observation de contenu stomacal. 14 fractions pêchées concernent des non-poissons, essentiellement calamars, seiches et crabes, soit 26 individus. Aucune information n'est disponible concernant le poids individuel ou par fraction.

Collecte des données

Jean-Jacques Albaret
Pape Samba Diouf
Guy Vidy

Référence bibliographique à citer

Pour les peuplements des bras principaux (adultes et subadultes) :

Diouf P.S., 1996 – Les peuplements de poissons des milieux estuariens de l'Afrique de l'ouest : l'exemple de l'estuaire hypersalin du Sine-Saloum. Thèse de doctorat, Biologie des Populations et Ecologie, Université Montpellier II, Montpellier. Thèses et documents Microfichés, vol. 156. ORSTOM, Paris, 177 pp. ISSN 0767-922X - http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_7/TDM_7/010008130.pdf.

Pour les peuplements de mangrove (juvéniles) :

Vidy G., 2000 – Estuarine and mangrove systems and the nursery concept: which is which? The case of the Sine Saloum system (Senegal). *Wetlands Ecology and Management*, 8, 37-51. doi:10.1023/A:1008402905530

Autres références bibliographiques

Blanc L., 2000 – Données spatio-temporelle en écologie et analyses multitableaux : examen d'une relation. Thèse de doctorat, Université Lyon I. 226 p. + annexes. <http://biomserv.univ->

¹ L'ensemble des individus pêchés lors du même coup de pêche et appartenant à la même espèce constitue une **fraction** pêchée. Ils sont dénombrés et pesés par fraction.

lyon1.fr/txt/doc/THESES/BLANC2/TheseBLA2.pdf. Chap. 6 (pp. 155-186) : Structure spatio-temporelle des peuplements adultes, lien avec environnement.

Simier M., Blanc L., Aliaume C., Diouf P.S., Albaret J.J., 2004 – Spatial and temporal structure of fish assemblages in an “inverse estuary”, the Sine Saloum system (Senegal). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 59, 69-86.

Ecoutin J.M., Simier M., Albaret J.-J., Laë R., Tito de Morais L., 2010. Changes over a decade in fish assemblages exposed to both environmental and fishing constraints in the Sine Saloum estuary (Senegal). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 87, 284-292.