

Base de Données PPEAO Pêches Scientifiques

Lac maliens (Sélingué-Manantali) 2000-2003

Monique Simier, Oumar Sadio, Jean-Marc Ecoutin – IRD

----- Version du 8 janvier 2018 -----



Carte générale du Mali et localisation des deux lacs de barrage étudiés en 2002-2003 : Manantali et Sélingué.

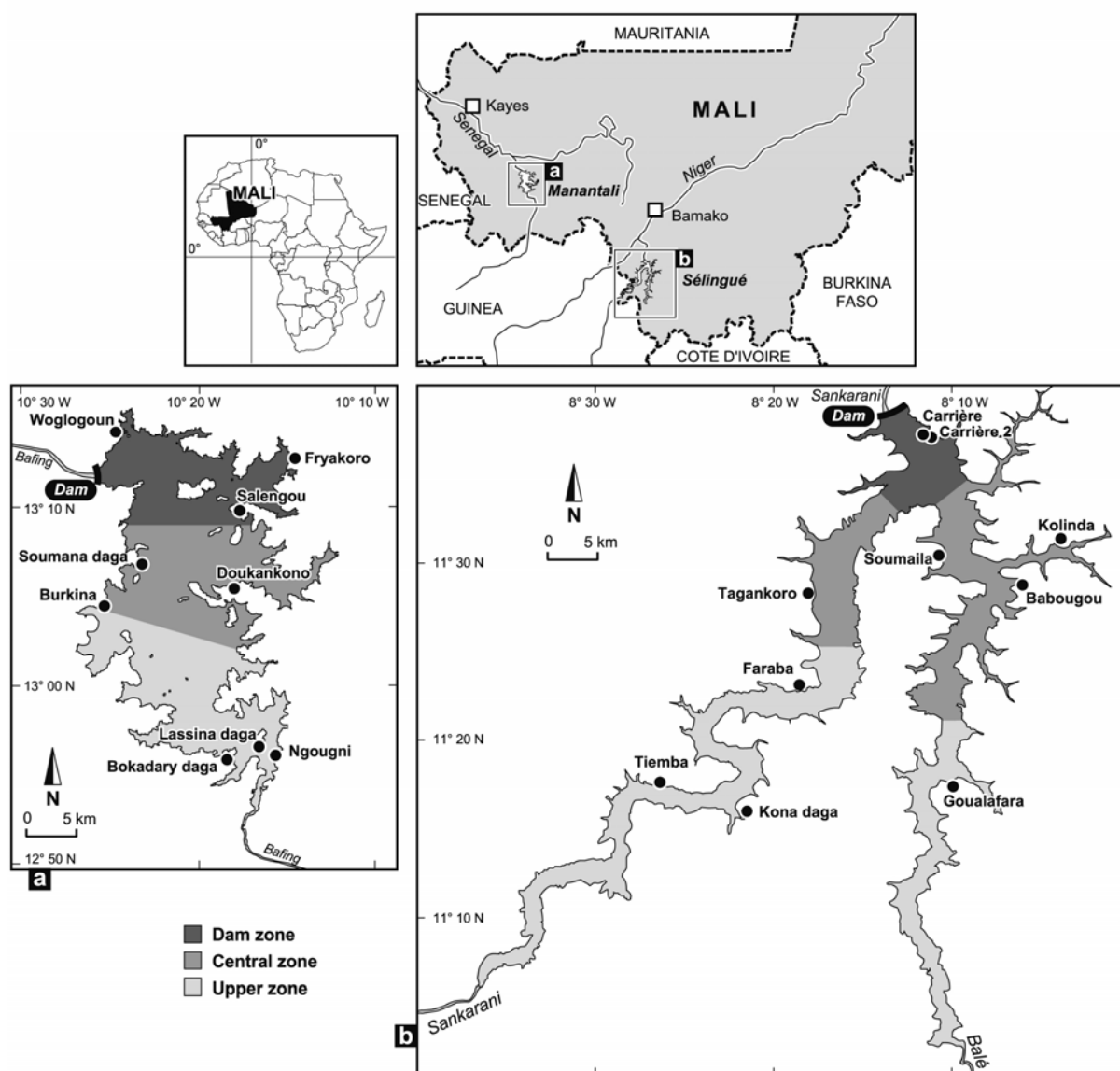
Généralités

En 2002-2003, une étude comparative a été menée par l'UR RAP de l'IRD dans deux lacs-réservoirs au Mali, en vue d'appréhender l'impact de l'effort de pêche sur les peuplements de poissons. Les lacs de Manantali et Sélingué ont été choisis car ils présentent des surfaces comparables, des caractéristiques édaphiques et environnementales proches, mais sont soumis à des niveaux d'exploitations différents liés à leur situation géographique (faible à Manantali et élevé à Sélingué). Trois méthodes d'échantillonnage ont été utilisées conjointement : suivi des pêches artisanales, transects acoustiques et pêches expérimentales. Les données obtenues par cette troisième approche sont intégrées dans la présente base et font l'objet de ce descriptif.

Le milieu d'étude

Les deux lacs sont tous deux relativement récents (1980 pour Sélingué et 1987 pour Manantali), et ont des longueurs (80 km) et des surfaces (environ 400 km²) comparables. Cependant, leurs largeurs et profondeurs moyennes diffèrent : 3-8 km et 5 m pour Sélingué et 6-8 km et 21 m pour Manantali respectivement. Leurs statuts trophiques diffèrent également : le lac de Sélingué est considéré comme mésotrophique, tandis que le lac de Manantali est oligotrophique. Les deux lacs présentent le même cycle hydrologique : le niveau d'eau commence à s'élever en août, pour atteindre rapidement (en novembre) son niveau maximal. Puis le niveau d'eau diminue, d'abord lentement en décembre, puis plus vite d'avril à juin, quand la demande d'électricité la plus forte. Les cycles hydrologiques de ces deux lacs sont en phase, bien qu'ils appartiennent à deux bassins versants différents (fleuves Niger et Senegal), car ces deux fleuves prennent leur source dans la même région, le Fouta Djallon, « château d'eau » de l'Afrique de l'Ouest.

Les espèces de poissons présentes dans les deux lacs sont en gros les mêmes que celles listées dans le Delta Central du Niger. Dans le cas de Sélingué, le réservoir a été colonisé par ces espèces lorsque le lac s'est rempli. Dans le cas de Manantali, qui appartient au bassin versant du fleuve Sénégal, cela s'explique par le fait que les peuplements du haut Sénégal et du moyen Niger se recouvrent largement. En raison de la déforestation partielle, beaucoup de troncs, rochers et arbustes gênent la pêche, en particulier à Sélingué. Le lac de Manantali étant situé dans une région isolée de l'ouest du Mali, la commercialisation du poisson y est plus difficile qu'à Sélingué, proche de la capitale, Bamako et par conséquent la pression de pêche est clairement supérieure à Sélingué qu'à Manantali.



Carte de situation (en haut) et détaillée (en bas) des deux lacs maliens étudiés : (a) Manantali, (b) Sélingué. Découpage en 3 zones (Dam zone = zone barrage, Central zone = zone centre, Upper zone = zone amont).

Stratégie d'échantillonnage

En ce qui concerne les pêches expérimentales, 3 campagnes ont eu lieu sur chacun des lacs : une campagne préliminaire en juin 2002, qui a permis de mettre au point le protocole d'échantillonnage, puis deux campagnes appartenant au protocole et couvrant les deux périodes clés du cycle hydrologique : la fin de saison sèche, correspondant au niveau d'eau minimal (juin 2003) et la fin de saison des pluies qui coïncide avec le maximum de remplissage (octobre 2003). Une description détaillée de l'échantillonnage est fournie dans Laë *et al.*, 2006 et retranscrite ci-dessous :

La première campagne a eu lieu en juin 2002. Il s'est agi d'une campagne d'essais et de mise au point au cours de laquelle des filets verticaux ont été testés. Seules les zones proches du barrage ont été échantillonnées. L'utilisation des filets maillants verticaux s'est avérée complexe et leurs rendements insuffisants par rapport à leur difficulté de mise en oeuvre. Malgré leur intérêt potentiel il a été décidé de les abandonner suite à une étude

bibliographique approfondie des stratégies d'échantillonnage des lacs (Tito de Morais, 2002). Par la suite, l'engin d'échantillonnage était constitué d'une série de filets maillants en mono-filament attachés pour former une "bande" de filets qui sera considérée comme un engin unique. Les mailles utilisées commençaient à 10 mm afin de permettre la capture des *Pellonula leonensis* présentes à Sélingué. La maille maximum était de 80 mm pour permettre la capture des *Lates niloticus* de grande taille.

Les mailles des filets associés suivaient une progression géométrique d'ordre 1,5. Ceci permet de prendre en compte l'accroissement de la variance des courbes de sélectivité en fonction de la taille de la maille (Holst et al., 1996). La séquence utilisée était donc : 10, 15, 22.5, 45, et 80 mm de noeud à noeud. Chaque panneau d'une maille donnée faisait 25 m de long pour 3 m de hauteur. Chaque "bande" de filets ayant donc une surface totale de 375 m². Holst et al., (1996) relèvent qu'au sein de chacun des "bandes" de filets il intervient des interactions entre panneaux adjacents qui font qu'un biais important d'efficacité des filets peut apparaître. Il indique qu'il est cependant possible de réduire ces biais en utilisant des séries de panneaux assemblés selon un ordre aléatoire et en attachant les différents panneaux de manière lâche au lieu de les fixer entre eux de façon resserrée. Six "bandes" de 5 panneaux assemblés dans un ordre aléatoire ont donc été posées lors de chaque pêche, trois en surface et trois posés au fond.

Les panneaux de différentes mailles ont donc été associés en ménageant un espace suffisamment large entre chaque panneau et montées de manière à ce que chaque maille soit représentée au moins une fois à chaque extrémité et que le reste des mailles soit distribué au hasard au sein de la bande. Le plan d'échantillonnage décrit par Appelberg (2000) suppose l'utilisation de 12 "bandes" pour l'échantillonnage de l'épi/métalimnion et 12 pour l'hypolimnion, soit un effort de 24 bandes en tout. Nous avons adopté un échantillonnage simplifié atteignant 18 000 m² de surface pêchante par campagne dans chaque retenue. Afin de répartir l'effort de pêche de manière aléatoire au sein de chaque zone (zone barrage et zone centrale), chacune d'elles a été divisée en 12 carrés de surfaces à peu près identiques. Quatre carrés ont été tirés au sort dans chaque zone et les bandes de filets mises en pêche pour une durée de 12 heures au cours de la nuit jusqu'à atteindre l'effort de pêche fixé dans chaque zone.

Appelberg, M. (Ed.), 2000. Swedish standard methods for sampling freshwater fish with multi-mesh gillnets. Nat. Bd. Fisheries, Inst. Freshwat. Res., Sweden, multigr. : 31 pp.

Holst, R., Madsen, N., Moth-Poulsen, T., Fonseca, P. & Campos, A., 1996. Manual for gillnet selectivity. ConStat, Danemark : 43 pp.

Système	Campagne	Date début	Date Fin	Nb Coups Protocole	Hors protocole
Manantali	1	19/06/2002	22/06/2002		37
Manantali	2	09/04/2003	16/04/2003	108	
Manantali	3	01/10/2003	06/10/2003	131	
Sélingué	1	10/06/2002	14/06/2002		103
Sélingué	2	22/04/2003	29/04/2003	131	18 (nasses)
Sélingué	3	10/10/2003	15/10/2003	119	

Liste des campagnes d'échantillonnage dans les lacs maliens,
Nombre de coups appartenant ou non au protocole standard.

Les tableaux qui suivent décrivent le codage des zones, stations et engins utilisés et la répartition de l'effort d'échantillonnage :

A. Zones de pêche

Pour le lac de Manantali, 3 zones avait été identifiées a priori :

Code numérique	Code caractère	Libellé
1	Ba	Barrage
2	Ce	Centre
3	Am	Amont

En pratique seules les zones Barrage et Centre ont été échantillonnées :

Zone	Code clair	Nom	Code interne	Latitude	Longitude
1	MBa02	Q 02 Manan. Barrage	102	+ 13:11:55	- 010:23:70
1	MBa04	Q 04 Manan. Barrage	104	+ 13:11:40	- 010:21:65
1	MBa06	Q 06 Manan. Barrage	106	+ 13:11:40	- 010:19:00
1	MBa09	Q 09 Manan. Barrage	109	+ 13:11:50	- 010:22:80
1	MBa10	Q 10 Manan. Barrage	110	+ 13:12:30	- 010:21:75
1	MBa12	Q 12 Manan. Barrage	112	+ 13:12:50	- 010:19:25
2	MCE01	Q 01 Manan. Centre	201	+ 13:07:90	- 010:22:80
2	MCE05	Q 05 Manan. Centre	205	+ 13:07:40	- 010:18:00
2	MCE06	Q 06 Manan. Centre	206	+ 13:06:39	- 010:17:32
2	MCE07	Q 07 Manan. Centre	207	+ 13:06:72	- 010:22:01
2	MCE09	Q 09 Manan. Centre	209	+ 13:06:70	- 010:20:80
2	MCE10	Q 10 Manan. Centre	210	+ 13:07:80	- 010:19:30

Liste des stations définies par le protocole d'échantillonnage du lac de Manantali dans le cadre du programme RAP en 2002 et 2003.

Le tableau suivant donne la répartition de l'effort d'échantillonnage en nombre de filets par campagne et par station pour le lac de Manantali :

Nb. Filets		Camp			
Zone	Nom	1	2	3	Total
Manan. Barrage	Q 02 Manan. Barrage	11	10		21
	Q 04 Manan. Barrage			22	22
	Q 06 Manan. Barrage		11		11
	Q 09 Manan. Barrage	7	10	18	35
	Q 10 Manan. Barrage	19	17		36
	Q 12 Manan. Barrage			24	24
Total Manan. Barrage		37	48	64	149
Manan. Centre	Q 01 Manan. Centre			21	21
	Q 05 Manan. Centre			22	22
	Q 06 Manan. Centre		24		24
	Q 07 Manan. Centre		7		7
	Q 09 Manan. Centre		17		17
	Q 10 Manan. Centre		12	24	36
Total Manan. Centre			60	67	127
Total		37	108	131	276

Pour le lac de Sélingué, 7 zones avaient été définies a priori, Bale et Sankarani étant les deux cours d'eau qui se rejoignent pour former le lac :

Code numérique	Code caractère	Libellé
1	Ba	Barrage
2	Bv	Bale Aval
3	Bc	Bale Centre
4	Bm	Bale Amont
5	Sv	Sankarani Aval
6	Sc	Sankarani Centre
7	Sm	Sankarani Amont

En pratique, seules les zones Barrage et Sankarani Centre ont été échantillonnées.

Zone	Code clair	Nom	Code interne	Latitude	Longitude
1	SBa02	Q02 Sél. Barrage	102	+ 11:37:20	- 008:13:00
1	SBa05	Q05 Sél. Barrage	105	+ 11:34:60	- 008:15:50
1	SBa06	Q06 Sél. Barrage	106	+ 11:34:42	- 008:09:74
1	SBa09	Q09 Sél. Barrage	109	+ 11:36:03	- 008:11:50
1	SBa10	Q10 Sél. Barrage	110	+ 11:37:50	- 008:12:30
1	SBa12	Q12 Sél. Barrage	112	+ 11:36:60	- 008:12:50
6	SSc01	Q01 Sél. Sank Centre	601	+ 11:31:70	- 008:16:00
6	SSc03	Q03 Sél. Sank Centre	603	+ 11:29:50	- 008:17:10
6	SSc04	Q04 Sél. Sank Centre	604	+ 11:28:60	- 008:16:10
6	SSc07	Q07 Sél. Sank Centre	607	+ 11:27:40	- 008:17:00
6	SSc10	Q10 Sél. Sank Centre	610	+ 11:29:82	- 008:15:83
6	SSc12	Q12 Sél. Sank Centre	612	+ 11:30:70	- 008:15:50

Liste des stations définies par le protocole d'échantillonnage du lac de Sélingué dans le cadre du programme RAP en 2002 et 2003.

Le tableau suivant donne la répartition de l'effort d'échantillonnage au filet maillant en nombre de filets par campagne et par station pour le lac de Sélingué (les nasses ne sont pas prises en compte) :

Nb. Filets		Camp			
Zone	Nom	1	2	3	Total
Sél. Barrage	Q02 Sél. Barrage			16	16
	Q05 Sél. Barrage			17	17
	Q06 Sél. Barrage	20	14		34
	Q09 Sél. Barrage	44	18		62
	Q10 Sél. Barrage	22	17	18	57
	Q12 Sél. Barrage	17	15		32
Total Sél. Barrage		103	64	51	218
Sél. Sank Centre	Q01 Sél. Sank Centre		14		14
	Q03 Sél. Sank Centre		20	21	41
	Q04 Sél. Sank Centre		18		18
	Q07 Sél. Sank Centre		15		15
	Q10 Sél. Sank Centre			22	22
	Q12 Sél. Sank Centre			25	25
Total Sél. Sank Centre			67	68	135
Total		103	131	119	353

B. Engins de pêche

Les engins f2(FMV12), f3(FMV24) et f5(FMH2) sont utilisés lors de la première campagne Manantali. L'engin f7(FMH3) est utilisé lors des campagnes d'avril et octobre 2003 à Manantali.

Les engins f1(FMV06) f2(FMV12), et f5(FMH2) sont utilisés lors de la première campagne Sélingué. L'engin f7(FMH3) est utilisé lors des campagnes d'avril et octobre 2003 à Sélingué, ainsi que ponctuellement les nasses n1 et n2.

Code	Libellé	Longueur (m)	Chute (m)	Maillage (mm)	Commentaire
f1	FMV06	6	2		filet maillant vertical 6m de haut
f2	FMV12	12	2		filet maillant vertical 12m de haut
f3	FMV24	24	2		filet maillant vertical 24m de haut
f4	FMV48	48	2		filet maillant vertical 48m de haut
f5	FMH2	2	12		filet maillant horizontal 2m de haut
f6	FMH1.2	1	25		filet maillant horizontal 1,20m de haut
f7	FMH3	3	25		filet maillant horizontal 3m de haut
n1	NasseGM			15	Nasse Grandes Mailles
n2	NassePM			10	Nasse Petites Mailles

Données disponibles

Au total, 276 coups de pêche ont été réalisés dans le lac de Manantali et 371 dans le lac de Sélingué. Chaque coup de pêche est associé à un relevé environnemental comprenant :

- la transparence
- la température (surface et fond)
- la teneur en oxygène de l'eau (surface et fond)
- la conductivité (surface et fond)

La salinité n'est jamais mesurée, puisqu'il s'agit d'écosystèmes d'eau douce. Le sens et la force du courant sont parfois mesurés.

Dans le lac de Manantali, 400 fractions¹ ont été pêchées, soit un total de 1 423 individus. Toutes ces fractions concernent des poissons. Parmi eux 1 342 ont été mesurés, dont 954 ont également été sexés, 1 171 pesés individuellement et 247 ont fait l'objet d'une observation de contenu stomacal. La biomasse totale pêchée durant les pêches expérimentales dans le lac de Manantali est d'environ 80 kg.

Dans le lac de Sélingué, 918 fractions ont été pêchées, soit un total de 2 768 individus. Toutes ces fractions concernent des poissons. Parmi eux 2 747 ont été mesurés, dont 2 144 ont également été sexés, 1 997 pesés individuellement et 580 ont fait l'objet d'une observation de contenu stomacal. La biomasse totale pêchée durant les pêches expérimentales dans le lac de Sélingué est d'environ 62 kg.

Collecte des données

Luis Tito de Morais

Jean Raffray

Jean-Marc Ecoutin

Raymond Laë

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.

Référence bibliographique à citer

Coll C., Tito de Morais L., Laë R., Lebourges-Dhaussy A., Simier M., Guillard J., Josse E., Ecoutin J.-M., Albaret J.-J., Raffray J., Kantoussan J., 2007. Use and limits of three methods for assessing fish size spectra and fish abundance in two tropical man-made lakes. *Fisheries Research*, 83, 306-318.

Autres références bibliographiques

Coll C., Josse E., Lebourges-Dhaussy A., Laë R., Tito de Morais L. & Simier M., 2005. L'analyse comparative comme outil d'aide à la décision. Etude des retenues artificielles maliennes. Poster. Du court au long terme : échelle d'analyse et gestion des pêches. 7ème forum halieumétrique, Association Française d'Halieumétrie, 21-23 juin 2005. Nantes, France.

Coll C., Josse J., Benoit D., Lebourges-Dhaussy A., Josse E., Tito de Morais L., Simier M. & Laë R., 2005. How to recognize the fish in the trees ? Methodological reflections for the fish population assessment in an artificial reservoir. ICES Working Group on Fisheries Acoustics Science and Technology, 2005 meeting. 19-22 April 2005. Rome, Italy.

Laë R., Ecoutin J.M., Lebourges A., Tito de Morais L., Albaret J.J., Raffray J., 2006. Module Halieutique du FSP « Grands lacs maliens ». Rapport de mi-parcours. Document Centre IRD de Dakar, 32 pp. <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010071139>

Tito de Morais L., Ecoutin J.M., Raffray J., 2001. Les lacs de Manantali et de Sélingué (Mali) : mission exploratoire au Mali pour la mise en place des sites atelier de l'UR. Rapport interne, UR RAP, 15 p. + annexes.

Tito de Morais, L., 2002. Notes sur la mise en place d'un échantillonnage comparatif sur les retenues de Manantali et de Sélingué au Mali. Rapport multigr., IRD Dakar : 25 pp.