

O. M. S.
LUTTE CONTRE L'ONCHOCERCOSE
PROJET « BASSIN DU FLEUVE SÉNÉGAL »

RAPPORT ORSTOM N° 35

Date de Parution
15 Juin 1980

LA SURVEILLANCE DE
L'ENVIRONNEMENT AQUATIQUE DANS
LE CADRE DE L'EXTENSION DU
PROGRAMME DE LUTTE CONTRE
L'ONCHOCERCOSE EN SÈNE-GAMBIE

C. DEJOUX

C. LEVEQUE

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

LABORATOIRE D'HYDROBIOLOGIE DE ROUAKÉ



LA SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT AQUATIQUE DANS LE CADRE DE
L'EXTENSION DU PROGRAMME DE LUTTE CONTRE L' ONCHOCERCOSE EN
SENE-GAMBIE

C. DEJOUX - C. LEVEQUE

Deux missions consécutives réalisées dans différents Etats d'Afrique de l'Ouest devant être inclus dans la zone d'extension du programme de lutte contre l'Onchocercose ont permis de récolter un certain nombre de données hydrobiologiques intéressantes. C'est aussi à partir de cette prise de contact avec le milieu et en tenant compte des problèmes logistiques auxquels nous avons été confrontés qu'il nous est possible de présenter un projet d'études hydrobiologiques dans le but d'une part d'acquérir un ensemble de connaissances sur des cours d'eau encore peu prospectés et d'autre part d'être en mesure d'assurer le suivi d'une surveillance écologique, au moment et après le commencement des futurs traitements insecticides antisimulidiens.

On trouvera en annexes I et II les résultats scientifiques des deux missions effectuées, l'une concernant les invertébrés et l'autre les poissons. Dans le présent document, nous nous efforcerons d'insister sur la faisabilité d'une étude à moyen terme dans la zone d'extension et sur les moyens à mettre en oeuvre pour la mener à bien.

Remerciements

Nous pensons que c'est ici la place d'adresser nos vifs remerciements aux nombreuses personnes dont nous avons pu apprécier l'aide et l'efficacité autant que la gentillesse. Ils vont tout particulièrement à M. le Commissaire Général de Kankan, à M. le Medecin Chef de l'hôpital de cette même ville, et à toute l'équipe de lutte contre l'Onchocercose auprès de laquelle nous avons trouvé une aide fort appréciable, à M. le Gouverneur de Mandiana et ses collaborateurs du service hospitalier, à M. MONNET, Directeur de l'ORSTOM au Sénégal et enfin à toutes les autorités administratives des différents Etats prospectés qui ont, en toute occasion, grandement facilité notre tâche.

I. Finalité des études hydrobiologiques

A la dernière réunion du "panel écologique" qui a eu lieu à Salford en Angleterre, l'ensemble des participants ont convenu qu'un minimum de deux années d'observations hydrobiologiques était nécessaire avant de commencer une campagne de lutte contre Simulium damnosum, ceci afin

d'acquérir, d'une part une bonne connaissance de base sur les écosystèmes lotiques devant être traités, et d'autre part pour obtenir suffisamment de données pré-traitements, qui permettront une mise en évidence plus aisée des effets marginaux résultant des épandages ultérieurs.

Ces deux années doivent également être mises à profit afin de former des chercheurs nationaux, éléments de base des futures équipes chargées de la surveillance de l'impact des traitements après le début de la campagne.

II. Proposition de stations d'étude

L'accessibilité est l'un des principaux facteurs ayant justifié notre choix car il existe de nombreux cours d'eau présentant des portions très intéressantes mais dont l'accès représente une "expédition" ou même qui sont totalement hors d'atteinte par route. En fonction de la zone couverte par le programme d'extension des traitements, nous avons défini trois régions d'intérêt principal et plusieurs régions d'intérêt secondaire.

II.1. Guinée - Conakry

Nous proposons qu'une équipe de chercheurs guinéens soit basée à Kankan où il existe déjà une infrastructure en place en ce qui concerne le programme régional de lutte contre l'Onchocercose. Bien que la région à l'Est de Siguiri soit une région d'hyperendémicité, il ne semble pas nécessaire d'y planifier des études d'hydrobiologie tant que l'incidence exacte du futur barrage de Manantali au Mali ne sera pas connue. Il est fort probable en effet que la mise en eau de ce barrage modifiera largement l'hydricité des cours d'eau dans cette zone. En partant de l'Est, et en raison de la densité des rapides, il semble nécessaire d'établir une station sur le Dion dans la région de Téré, accessible en quittant la route Kankan-Kérouané au niveau de Fabala. Des observations trimestrielles pourraient y être faites. Avec la même périodicité, nous retiendrons le Milo, à une quarantaine de Km au Sud de Kankan, sur la route de Kissidougou puis une troisième station sur le Niger après Kouroussa, au radier de Dialaguéla.

Les difficultés de déplacement par route dans certaines régions de la Guinée (Fouta-Djalou par exemple) ainsi que les distances à parcourir, nous ont amenés à concentrer autour de Kankan les observations à courte périodicité. Nous ne négligeons cependant pas pour autant les autres zones où des observations semestrielles ou annuelles pourraient être faites. Ainsi nous préconisons l'étude du Bafing près de Manou (à Dounet) avec une

périodicité semestrielle. Pour les mêmes raisons, la Koumba et le Tominé dans le Fouta-Djalon ainsi que le Konkouré au Nord de Kindia seraient visités une fois par an.

II.2. Guinée-Bissau

Les récentes prospections réalisées par nos collègues de l'OCCGE ont montré l'existence de très gros gîtes dans des zones extérieures aux limites initialement prévues pour le programme de traitement. Tout laisse à penser que ces gîtes seront traités et nous avons jugé bon de les inclure dans la future zone de surveillance. L'équipe se chargeant du travail pourrait être basée à Bafata où il existe déjà une infrastructure matérielle acceptable. Deux sites seraient à surveiller. L'un sur la Riv. Kaxansa et

du Niokolo Koba. De même le Niokolo Koba serait sous surveillance au niveau du campement situé sur la route Tambacounda - Kédougou ainsi que le Hieriko également sur ce même axe.

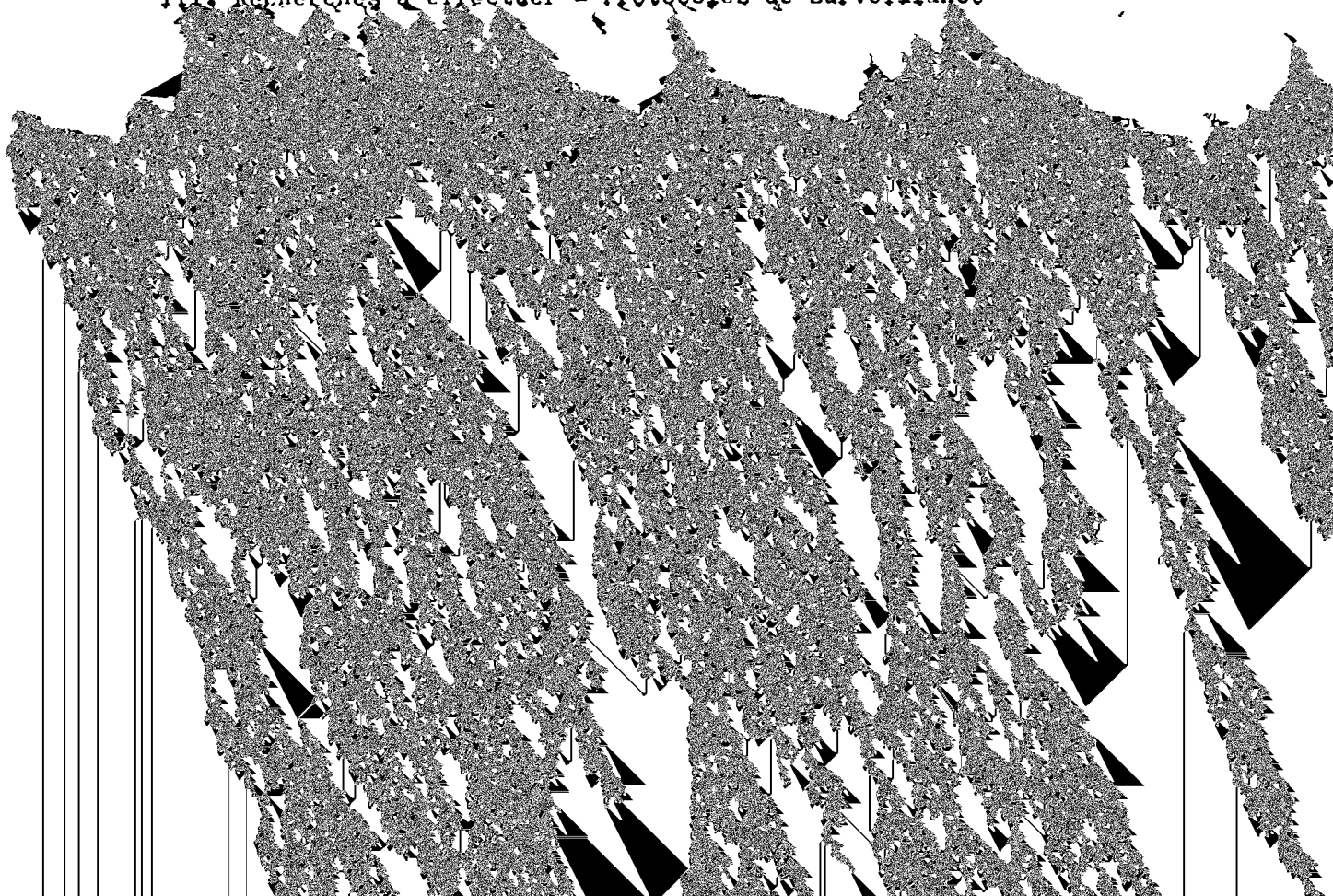
Un autre groupe de stations serait visité avec une périodicité semestrielle, il s'agit du radier de Bâ Foula Bé près de Simenti dans le parc du Niokolo Koba, du Kayenga au pont situé sur la route Wassadou-Koulikané, de la Félémi au niveau de Nahé-Kidira et du Koulountou près de l'entrée Sud Ouest du parc du Niokolo Koba.

Il est bien entendu que tous les travaux réalisés à l'intérieur du parc national devraient recevoir au préalable l'accord des autorités des Eaux et Forêts.

Dans chacun des Etats mentionnés, il serait bon de réaliser des observations régulières sur un cours d'eau non traité. Les limites du programme étant actuellement encore non précisées, ces stations seront à choisir ultérieurement.

Nous donnons en annexe une carte de l'Afrique de l'Ouest où sont reportées les différentes zones d'étude proposées.

III. Recherches à effectuer - Protocoles de surveillance



Afin de vérifier la représentativité des stations de surveillance, on étudiera la composition des peuplements en divers points des principaux cours d'eau étudiés. Des collections de références seront à établir pour les différents bassins afin de permettre une meilleure connaissance des organismes et de réaliser des guides systématiques de terrain.

dans 1 filet et V le volume moyen filtré par un filet et égal à : $v \cdot s \cdot t$
où v est la vitesse du courant mesurée à l'aide d'un courantomètre, à
l'entrée du filet ; s , est la surface d'entrée d'un filet et t le temps de
mise en oeuvre.

~~Il ne semble pas que dans le contexte d'une surveillance trimes-~~

(Benne d'Ekman sur fonds meubles, Surber sur rochers) ou qualitative (récolte des bois morts, feuilles, substrats naturels flottants..) chaque récolte d'échantillon sera accompagnée d'une mesure de courant et on notera le maximum d'informations sur la nature du substrat échantillonné (développement de végétation, périphyton, présence de limon...).

Il est possible, par l'utilisation d'une analyse factorielle des correspondances, de mettre en évidence des associations spécifiques caractéristiques des différents biotopes. Le but de la surveillance sera alors de mettre en évidence les modifications d'associations apparaissant en fonction du temps.

Parallèlement à cette cartographie typologique des biotopes, des prélèvements classiques de la dérive seront faits pour rechercher les composantes de la faune en déplacement et estimer la valeur du rapport : Dérive de nuit / Dérive de jour.

III.3.B. L'ichtyofaune

Différentes techniques peuvent être utilisées pour essayer de mettre en évidence l'influence des épandages sur les poissons. Toutes nécessitent cependant des observations à long terme en vue de préciser les modifications qui seraient dues à l'insecticide par rapport aux fluctuations naturelles liées à la dynamique des populations. En outre, des recherches fondamentales sur la biologie, l'écologie et le comportement des principales espèces sont indispensables pour interpréter correctement les résultats de surveillance.

- Filets maillants

Des pêches expérimentales au filet maillant seront effectuées dans toutes les stations de surveillance en vue de fournir des renseignements sur la composition qualitative et quantitative des peuplements de poissons. On utilisera des batteries de filets comprenant 8 catégories de maille : 12,5 - 15 - 17,5 - 20 - 22,5 - 25 - 30 et 40 mm (dimension noeud à noeud). Ces filets, montés à 50 %, auront 25 m de long et 2 m de haut en pêche et seront construits en nylon multifilament.

Pour chaque catégorie de maille et chaque station, les résultats seront exprimés en prise par unité d'effort pour 100 m² de filet et par nuit de pêche (p.u.e./100 m²/nuit). Ces p.u.e. sont calculées en nombre d'individus et en poids pour chaque espèce, on faisant la moyenne des résultats des différentes nuits de pêche pour une même catégorie de maille. Les

données seront reportées sur une feuille de dépouillement standardisée en utilisant des codes qu'il conviendra d'uniformiser entre les différentes équipes, en vue d'une saisie informatique.

Les renseignements fournis par ces pêches permettront de suivre l'évolution des peuplements ichtyologiques. L'unité d'effort (p.u.e./100 m²/nuit) servira notamment à comparer les différents prélèvements entre eux ainsi que les diverses stations échantillonnées.

La gamme de maille proposée pour les filets à pour but de capturer la majorité des poissons de petite taille ou de taille moyenne qui représentent l'essentiel du stock ichtyologique des rivières.

L'échantillon minimum dans chaque station devra être équivalent à 3 nuits de pêche pour une batterie complète.

- Coefficient de condition (K)

Le coefficient de condition qui traduit l'état d'embonpoint des espèces, peut être calculé par le rapport : $K = \frac{10^5 W}{L^3}$ où W est le poids exprimé en grammes et L la longueur standard exprimée en millimètres. Dans chaque station, et pour les principales espèces, les individus récoltés seront donc mesurés et pesés et ces données seront également reportées sur des feuilles de dépouillement standardisées selon un codage à préciser.

Dans un même bassin hydrologique et pour une même espèce, les causes de variation de K peuvent être le sexe, la taille (ou l'âge), la saison. Cependant, dans le cas de rivières soumises à des traitements insecticides, les proies consommées par une espèce de poisson peuvent disparaître. On doit alors assister dans un premier temps à une diminution importante du coefficient de condition puis éventuellement à la disparition de l'espèce, à moins qu'elle ne trouve une nourriture de substitution.

- Régimes alimentaires

L'analyse des contenus stomacaux des différentes espèces de poissons permet de connaître quelle est leur nourriture préférée.

Dans chacun des pays concernés par le programme de surveillance, des observations seront faites tous les 3 mois avant les traitements dans 2 ou 3 stations et sur 5 espèces bien représentées et consommant au moins partiellement des invertébrés aquatiques.

Après le début des traitements, ces observations ne seront plus réalisées qu'une fois par an, et à une époque sélectionnée en fonction des

résultats acquis, de manière à suivre l'évolution éventuelle des régimes alimentaires si les proies sont touchées par l'insecticide.

Ces observations viennent bien sûr compléter celles qui sont réalisées sur les coefficients de condition.

- Fécondité

Certains insecticides, en s'accumulant dans l'organisme, sont susceptibles d'affecter la fécondité des espèces. Comme pour les contenus stomacaux, 5 espèces seront sélectionnées en fonction de leur importance dans 2 à 3 stations de chaque pays concerné par le programme. Lors des périodes de reproduction, les ovaires en maturation avancée seront prélevés sur 5 individus de chaque espèce et les oeufs conservés au liquide de Gilson seront comptés ensuite par sous-échantillonnage.

- Représentativité des stations et zonation des peuplements

Une station d'échantillonnage est un point particulier au sein d'un milieu beaucoup plus vaste. Il est important de vérifier que les observations faites en ce point sont bien représentatives de l'ensemble du milieu, d'autant que les poissons sont mobiles. Pour cela, plusieurs autres stations seront prospectées le long de certains cours d'eau sélectionnés (voir tableau), avant le début des traitements. Par la suite, ces stations seront de nouveau échantillonnées tous les deux ans dans le cadre d'un programme à long terme, afin de vérifier que les modifications observées éventuellement au point de surveillances sont générales à l'ensemble du fleuve.

- Pêche électrique

Sans pour autant pourvoir toutes les équipes avec ce matériel quelque peu sophistiqué, il est évident qu'un ou deux appareils de pêche électrique pourront être utilisés avec profit pour réaliser des prélève-

IV. Personnel nécessaire dans les différentes équipes

IV.1. Sénégal

Dans le cas où la responsabilité des travaux d'hydrobiologie au Sénégal serait confiée à l'ORSTOM et dans la mesure où l'équipe aurait en plus un rôle de formation et de coordination, il serait nécessaire de prévoir une équipe de base constituée par 2 entomologistes, 2 ichtyologues et 2 techniciens expatriés. A cette équipe permanente pourraient s'adjoindre une aide temporaire constituée par la présence d'1 ou 2 Volontaires du Service National (V.S.N.) et des missions de moyenne durée de spécialistes de l'ORSTOM, (limnologistes par exemple ou planctonologues...).

Un personnel technique local composé de 4 aides techniques, 2 pêcheurs, 1 chauffeur et 1 dactylo devrait compléter cette équipe.

IV.2. Guinée-Bissau

Mali

Dans ces deux Etats, la surveillance pourrait être exécutée par 1 ichtyologue et 1 invertébriste assistés de 2 aides techniques et d'un pêcheur.

IV.3. Guinée-Conakry

En raison de la dispersion des stations surveillées et de leur nombre, une équipe plus importante est nécessaire comprenant :

- 2 invertébristes
- 2 ichtyologues
- 3 aides techniques
- 2 pêcheurs
- 1 chauffeur
- 1 dactylo

Ces besoins correspondent au fonctionnement d'équipes autonomes. Il est possible dans certains cas, qu'elles puissent avoir un appui logistique annexe en provenance de la structure administrative dont elles dépendent (chauffeur, dactylo par exemple...).

V. Niveau du personnel

Le niveau minimum du personnel de recherche (invertébriste ou ichtyologue) devrait être celui de la maîtrise de sciences naturelles.

Celui des aides techniques de laboratoire et de terrain peut être fixé au BEPC. Les pêcheurs n'ont pas besoin d'un niveau particulier mais il est nécessaire qu'ils soient compétents dans leur travail (pêche et réparation des filets) et qu'ils sachent lire et écrire.

VI. Formation des personnels nationaux

Il n'existe pratiquement pas, actuellement, de structure spécialisée dans la formation d'hydrobiologistes en Afrique francophone, mis à part l'institut des sciences de l'environnement de Dakar (fondation luxembourgeoise) dont la première promotion doit sortir en 1980. Nous ne possédons que des informations théoriques sur l'enseignement qui y est dispensé en 2 ans. Il peut être concevable que les futurs candidats hydrobiologistes ayant à travailler dans les différentes équipes nationales y subissent un cycle accéléré d'enseignement hydrobiologique de base en 1 année par exemple, enseignement dont le programme et les modalités devraient être spécialement mis au point avec la Direction de cet institut.

En fonction de l'acquit ainsi obtenu, un complément de formation spécialisée pourrait être dispensé par l'équipe de l'ORSTOM durant 4 à 6 mois par exemple. Cette formation devrait être bloquée dans le temps de manière à pouvoir être structurée (réalisation de cours communs, travaux pratiques, participation à des cycles de conférences dispensées par des chercheurs de l'ORSTOM venus spécialement d'ailleurs durant de courtes périodes...). La formation de candidats d'un très bon niveau est une des conditions de la bonne qualité du travail réalisé par chaque équipe nationale.

La réalisation de cette formation demanderait bien entendu la mise en place d'une infrastructure matérielle d'enseignement appropriée (salle de cours, matériel d'enseignement, optique...).

Les aides techniques devant travailler en ichtyologie trouveraient un grand intérêt à participer durant 9 mois au stage dispensé par le centre Inter-Etats de formation piscicole de Bouaké, stage organisé par le centre technique forestier tropical (C.T.F.T.).

VII. Moyens en matériel d'équipement nécessaire aux différentes équipes.

Compte tenu de notre expérience du terrain et de l'importance des travaux à réaliser, nous proposons dans les lignes suivantes une liste de gros matériel ou de moyens nécessaires qui constitue un minimum pour chaque équipe, en fonction de ses effectifs.

VII.1. Guinée Bissau et Mali

- 1 Land Rover station wagon
- 2 loupes binoculaires Wild M5 ou équivalent
- 2 batteries de filets complètes dont il faut prévoir un remplacement d'au moins 1 chaque année.
- 1 tente
- 1 machine à calculer HP29
- 1 bateau plastique léger avec moteur hors bord 9,9 CV.

VII.2. Guinée Conakry

- 2 Land Rover station wagon
- 1 Peugeot 404 camionnette
- 3 loupes binoculaires Wild M5 ou équivalent
- 1 microscope Wild M11 ou équivalent
- 1 appareil de pêche électrique
- 2 batteries de filets complètes dont il faut prévoir un remplacement d'au moins 1 chaque année
- 2 tentes
- 2 machines à calculer HP29
- 1 machine à écrire
- 2 bateaux plastique légers avec 2 moteurs hors bord 9,9 et 20 CV.

VII.3. Sénégal

- 1 Land Rover station wagon
- 1 404 camionnette
- 1 GoÛlette Renault Savier S02
- 1 loupes binoculaires Wild M5 ou équivalent

CHRONOLOGIE ET CARACTÉRISTIQUE DES TRAVAUX SUR LES INVERTEBRÉS

PHASE I

Durée : 1 cycle hydrologique complet
soit 12 mois

"Étalonnage des stations" par
une prospection longitudinale des
cours d'eau

PHASE II

Durée 2 ans recouvrant
la phase 1

Installation d'observations
périodiques sur certaines
stations

PHASE III

Limitée dans le
temps au premier
cycle de traite-
ment de chaque
cours d'eau.

Détermination de l'impact

PHASE IV

Durée : plusieurs
années

Surveillance de
routine avec la même
périodicité qu'en

FICHE n°2

PAYS

STATION

DATE

PAXONS
ÉPHÉMÉROPTÈRES

BAETIDAE

LEPTPHLEBIIDAE

TRICORYTHIDAE

ECHANTILLONS	EB1			EB2			EB3			EB4						EL1			EL2			EL3						ET1			ET2			ET3		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	1																																			
2																																				
3																																				
4																																				
5																																				
6																																				
7																																				
8																																				
9																																				
10																																				

TRICHOPTÈRES

HYDROPSYCHIDAE

LEPTOCERIDAE

ECHANTILLONS	TH1			TH2			TH3			TH4			TH5								
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					

CHRONOLOGIE ET ORGANIGRAMME DES TRAVAUX SUR LES POISSONS

I. PHASE PRE-TRAITEMENT

Durée : 2 ans.

1)

Structure des peuplements ichtyologiques le long d'une portion de cours d'eau

Méthodes : Filets maillants et senne selon possibilité.

Périodicité : 1 fois en fin de crue de préférence 1 an avant le début des traitements.

Rivières: Gambie : de Kédougou à Fatoto (Sénégal)
Rio Corubal (Guinée-Bissau)
Niger : du Sud de Faramah à la frontière malienne (Guinée).
Sénégal : Région de Kayes et Bafoulabé selon possibilités d'accès par route.

B)

Evolution saisonnière des peuplements ichtyologiques (abondance, composition spécifique) dans les futures stations de surveillance qui seront échantillonnées trimestrielllement.

Evolution des coefficients de condition des principales espèces, en fonction de la taille, du sexe et de la saison.

Composition des régimes alimentaires des principales espèces.

Premières observations sur la biologie des principales espèces, fécondité, périodes et lieux de reproduction, croissance etc.

Méthodes : Batteries de filets maillants.

Périodicité : Tous les trimestres ou tous les 2 mois quand ceci est possible.

Stations : Toutes les stations de surveillance trimestrielle.

C)

Début des observations dans toutes les stations dont la surveillance est semestrielle ou annuelle

Composition du peuplement
Coefficients de condition
Fécondité

Méthodes : filets maillants

Périodicité : semestrielle ou annuelle selon les stations.

II. PHASE DE TRAITEMENT

Observations dans toutes les
stations de surveillance selon
la périodicité choisie

Structure du peuplement

Coefficient de stabilité

Structure des peuplements
le long d'une portion de
cours d'eau environ un an
après le début des traite-
ments et de préférence en

Interprétation des données
obtenues et comparaison avec
les observations faites avant
traitement afin de mettre en
évidence l'impact éventuel de

