

COMMISSION DES COMMUNAUTES EUROPEENNES
FONDS EUROPEENS DE DEVELOPPEMENT

EVALUATION DES RESSOURCES EN
POISSONS PELAGIQUES COTIERS
DANS LE GOLFE DE GUINEE

PROPOSITION DU GROUPEMENT
S.G.T.E./ ORSTOM

SEPTEMBRE 1981

PROPOSITION DE GROUPEMENT

=====

S.G.T.E. - SOCIETE GENERALE DE TECHNIQUES ET D'ETUDES

Tour Anjou
33, Quai de Dion Bouton
92806 PUTEAUX - PARIS
Tel. : (33.1) 776 43 34
Télex : GETUD 613591 F

ORSTOM - OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

24, Rue Bayard
75008 PARIS
Tel. : (33.1) 723 38 29
Télex : 640295 F

EVALUATION DES RESSOURCES EN POISSONS
PELAGIQUES COTIERS DANS LE GOLFE DE GUINEE

PLAN DE LA PROPOSITION

Lettre d'envoi

- 1 - Présentation et références du Groupement
- 2 - Termes de Référence
- 3 - Organisation et Méthodologie
- 4 - Curriculum Vitae
- 5 - Caractéristiques des navires
- 6 - Planning
- 7 - Proposition financière
- 8 - Modalités de paiement

LETTRE D'ENVOI



SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DE TECHNIQUES ET D'ÉTUDES

S.A. au Capital de 2.574.975 F

TOUR ANJOU
33, QUAI NATIONAL
92806 PUTEAUX - CEDEX
FRANCE
776.43.34

Télex GETUD 613591 F
Téleg. PARELECOP PUTEAUX
N° SIR : 542033675 00100

N/REF. 3122/FS/BB/1164

V/REF. SMD/md 018579
du 3 Aout 1981

COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES
Direction Générale du Développement

Rue de la Loi 200

B - 1049 BRUXELLES (Belgique)

Puteaux, le 11 Septembre 1981

A l'attention de Monsieur R. LANTINI

Objet : Projet 4100.036.97.80
Evaluation des ressources en poissons
pélagiques côtiers dans le Golfe de Guinée.

Monsieur le Directeur,

Nous vous remercions de votre consultation pour la participation au concours mentionné ci-dessus, ainsi que de l'accueil que vos collaborateurs ont bien voulu réserver à nos représentants lors de leur mission au F.E.D. dans le cadre de la préparation de notre proposition.

En qualité de mandataire commun et chef de file, nous avons l'honneur de vous présenter ci-joint la proposition conjointe du Groupement S.G.T.E. et ORSTOM.

Notre proposition a été préparée conformément aux Termes de Références, à l'exception de la zone géographique du projet, limitée aux eaux où s'exerce la souveraineté économique des seuls pays maintenant concernés par l'étude : Congo, Gabon, Guinée Equatoriale et São Tomé e Príncipe.

Par ailleurs, après le traitement et l'interprétation des résultats des investigations en mer, nous avons inclus dans nos prestations la préparation d'un "dossier de recommandations" d'ordre pratique, afin de faciliter l'exploitation de l'information recueillie. Les décideurs des pays concernés par l'étude disposeront ainsi d'un ensemble de recommandations concernant, spécialement, la définition d'une orientation sur la politique générale de développement de l'activité de la pêche dans chacun de leurs pays.

.../...

.../...

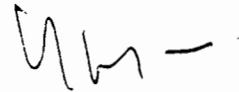
En tenant compte :

- de notre connaissance des lieux et des différents problèmes qui pourront se poser dans cette partie de la côte Ouest d'Afrique,
- de l'indiscutable expérience et renommée de ORSTOM dans ce type d'investigation,
- de l'expérience de S.G.T.E., aussi bien dans les problèmes de pêche que dans la coordination et la maîtrise des grandes opérations d'ingénieurs-conseil,
- de l'équipe technique hautement qualifiée affectée au projet,

nous considérons que la présente proposition pourra bien répondre à l'esprit et aux objectifs du projet.

Nous restons à votre entière disposition pour vous communiquer tous renseignements complémentaires qui vous paraîtraient utiles.

Nous vous prions d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de nos sentiments les plus distingués.



Y. LAJEUNESSE

Directeur de Département

P.J. - Photocopie de la lettre d'ORSTOM
avec l'accord pour la présentation
d'une proposition en groupement.

PRESENTATION S.G.T.E.



SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DE TECHNIQUES ET D'ÉTUDES

S.A. au Capital de 2.574.975 F

PRESENTATION DE LA S.G.T.E.

"SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DE TECHNIQUES ET D'ÉTUDES"

La "SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DE TECHNIQUES ET D'ÉTUDES", fondée en 1898, est une Société d'ingénieurs-conseils. Elle a étroitement participé à la réalisation du réseau du métropolitain de Paris à ses débuts et elle est consultée, encore aujourd'hui, dans le monde entier pour des travaux similaires.

Depuis 1946, la Société a diversifié ses activités pour répondre aux besoins des différentes branches de l'ingénierie.

Sept départements spécialisés ont été créés, employant en permanence 500 ingénieurs et techniciens, pouvant ainsi apporter leur expérience à n'importe quel projet.

Les départements techniques de la S.G.T.E. sont les suivants :

- Etudes Portuaires et de Pêche
- Production et Transports d'Énergie
- Génie Civil et Infrastructures
- Installations Industrielles
- Bâtiments - Urbanisme
- Etudes Economiques
- Transports Terrestres

La S.G.T.E. s'assure la collaboration permanente de plusieurs organismes publics tels que "Autorités Portuaires Françaises", "Electricité de France", "Chambre de Commerce et d'Industrie", organismes de recherche tels que CNEXO, ORSTOM, ISTPM, laboratoires d'hydraulique (LCHF CHATOU, DELFT, ...) etc... permettant un échange immédiat de techniques et, si nécessaire, d'experts.

La S.G.T.E. est enregistrée dans la plupart des organismes internationaux de financement, notamment : Banque Mondiale, Fonds Européen de Développement, Fonds Arabe, Banque Asiatique de Développement, Banque Africaine de Développement, Banque Interaméricaine du Développement, etc...

Bénéficiant de son expérience et de ses références internationales, la S.G.T.E. est intervenue dans plus de 40 pays en dehors de la France proprement dite, souvent en association avec des Sociétés d'Ingénierie locales.

La formation du personnel est l'une des activités prioritaires de la S.G.T.E. La recherche en matière d'ingénierie fait également partie des activités de la Société et est effectuée à son propre compte, lui octroyant ainsi plusieurs brevets pour des procédés techniques nouveaux.

La S.G.T.E. peut intervenir à n'importe quel stade d'un projet : dès les études initiales de factibilité, à la mise au point des projets et des marchés et à l'assistance technique pendant la réalisation des ouvrages. Ces missions peuvent être résumées comme suit :

- ETUDES ECONOMIQUES - ETUDES GENERALES -

- . Plans directeurs - Plans-masse
- . Plans de développement portuaires nationaux
- . Etudes et prévisions de trafic
- . Etudes de factibilité
- . Etudes de zones industrielles portuaires
- . Plans de développement du littoral

- RECONNAISSANCE - ETUDES HYDROGRAPHIQUES ET HYDRAULIQUES -

- . Inventaire de sites
- . Etudes sur modèles réduits
- . Levés hydrographiques
- . Etudes de navigabilité

- AVANT-PROJETS - PLANS D'EXECUTION -

- . Investigations géologiques et géotechniques.
- . Etudes des infrastructures : jetées, quais, appontements, formes de radoub, cales de halage, écluses, etc...
- . Etudes des superstructures : hangars, bâtiments, travaux de génie-civil, voies, réseaux de distribution d'énergie et d'eau.
- . Etudes de l'équipement et de l'outillage : engins de manutention, élévateurs à bateaux, ateliers de réparations.
- . Projets de ports de plaisance, projets de ports de pêche.

- APPEL D'OFFRES - CONTROLES DES TRAVAUX -

- . Rédaction des spécifications.
- . Lancement des appels d'offres et sélection des entreprises et des fournisseurs.
- . Contrôle et supervision des travaux.
- . Réception des matériels et contrôle du montage.

- ASSISTANCE TECHNIQUE -

- . Formation du personnel.
- . Mise à disposition d'experts.

Les aménagements portuaires, étant multi-disciplinaires par nature, font normalement appel à plusieurs spécialités. La grande expérience de la S.G.T.E. dans ce domaine particulier, lui permet d'en traiter un ou plusieurs aspects, selon la demande, assurant pour cela une équipe d'ingénieurs et de spécialistes hautement qualifiés.

L'éventail des missions de la S.G.T.E. recouvre tous les aspects des études et de la réalisation des infrastructures, des installations et des équipements concernant tous les types de ports : pêche, commerce, industrie, bases militaires, plaisance, terminaux spécialisés, etc...

L'activité et l'expérience de la S.G.T.E. dans le domaine de la pêche sont présentées à la fin du présent chapitre : complexes de pêche, installations portuaires et frigorifiques, transport, distribution et commercialisation, traitement, surgélation et conservation, etc...

Par ailleurs, l'expérience de la S.G.T.E. en Afrique est bien plus vaste dans d'autres domaines de l'activité de l'Ingénieur-Conseil. A ce propos, nous enonçons quelques études plus importantes réalisées par notre Société :

- MALI : conservation frigorifique de produits alimentaires en milieux tropicaux et sahéliens.
- ENTENTE AFRICAINE (Côte d'Ivoire, Haute-Volta, Niger, Togo et Bénin) : développement de la production maraîchère.
- COTE D'IVOIRE : valorisation frigorifique des eaux de rejet d'une centrale d'énergie thermique des mers.
- COTE D'IVOIRE : centrale thermique d'ABIDJAN.
- CONGO : centrale thermique de Pointe Noire (UNELCO).

- TANZANIE : étude de faisabilité pour le développement hydro-électrique.
- CAMEROUN : barrage d'EDEA.
- MALI : centrale thermique de SOTUBA.
- GUINEE : usine d'alumine de FRIA.
- SENEGAL : usine d'engrais de DAKAR.
- TANZANIE : usine d'engrais.
- REPUBLIQUE CENTRAFRICAINE : barrage et centrale hydroélectrique de BOALI.
- ZAIRE : barrage de RUZIZI.
- GUINEE : aménagement du KONKOURE (navigation et force motrice).
- REPUBLIQUE MALGACHE : étude de renforcement des digues du port de Tananarive.
- CONGO : wharf minéralier de Pointe Noire.
- GABON : terminal de la raffinerie de PORT GENTIL.
- CAMEROUN : chemin de fer transcamerounais de NANGA EBOCO à BAGODO (375 km).
- CONGO : hôtel Méridien de BRAZZAVILLE.
- CONGO : création de l'Institut des Mines et Hydrocarbures de BRAZZAVILLE (en cours)
- COTE D'IVOIRE : complexe immobilier (bureaux et logements) pour la Caisse Nationale d'Assurance.
- SIERRA LEONE et LIBERIA : barrage hydro-électrique de MANO RIVER (en cours).

REFERENCES

S.G.T.E.

division

Ports Maritimes

ETUDES DE PECHE

SGTE

**Société Générale de Techniques et d'Etudes
tour ANJOU 33 quai national . 92806 Puteaux
téléphone 776.43.34 - télex GETUD613 591 F**

C.E.A.O. - REALISATION DE LA SOCIETE COMMUNAUTAIRE
D'ARMEMENT, D'ACHAT ET DE COMMERCIALISATION DES
PRODUITS DE LA PECHE

Etude réalisée pour le compte de la C.E.A.O., Communauté Economique de l'Afrique de l'Ouest, concernant la création d'une société Communautaire en vue du développement de l'activité de la pêche dans les états membres : Côte d'Ivoire, Haute-Volta, Mali, Mauritanie, Niger et Sénégal.

L'étude comprenait les six parties suivantes :

1 - Cadre juridique de la société

- statuts, capital social, modalités de tutelle et de contrôle,
- accords inter-états, droits et licences de pêche,
- régime fiscal concernant les investissements, les transactions, les bénéfices de l'exploitation,.....

2 - Définition du programme des installations et des équipements

- équipements navals,
- installations frigorifiques,
- ateliers de maintenance,
- locaux administratifs,

3 - Commercialisation et distribution sous-froid

- critères de distribution,
- faisabilité d'un réseau frigorifique,
- flotte de transport à terre,
- programme d'équipement de la société,
- calendrier chronologique des réalisations,

4 - Organisation et réglementation de la société

- organisation détaillée des services,
- effectifs et qualification du personnel,
- assistance technique extérieure,
- programme et modalités de formation du personnel,
- gestion et contrôle de la société,

5 - Evaluation des coûts du projet et des taux de rentabilité

5 - Montage financier du projet

Cette étude a été menée en collaboration avec la Chambre de Commerce et d'Industrie du Morbihan et l'Union Pêche Industrie Bretagne.

1979/1980

DEVELOPPEMENT DE LA PECHE

INDUSTRIELLE EN COLOMBIE

Etude d'"engineering" complète (faisabilité, investigations de terrain, études économiques et projets d'exécution) d'un complexe de pêche qui doit être réalisé dans l'île de San Andres. Ce complexe est essentiellement préparé pour le traitement et la surgélation des produits de la mer destinés à l'exportation.

Avec la participation d'experts hautement spécialisés, la S.G.T.E. fournit également le "processing" industriel, la formation professionnelle et la gestion du complexe. D'autre part, elle assure aussi la coordination, le contrôle et la supervision des travaux, fournitures et montage des équipements.

DEVELOPPEMENT DE LA PECHE

INDUSTRIELLE AU COSTA RICA

Etude de faisabilité d'une usine pour le traitement et la conservation du thon et la production de farine de poisson. Le projet comprenait l'étude du marché, le choix du site, le "processing", la conception de l'ensemble industriel, les infrastructures portuaires pour l'accostage de la flotte spécialisée, les ouvrages de génie civil (bâtiment, voiries et réseaux divers) et l'équipement mécanique de l'usine. La production prévue est de 10 000 tonnes par an.

Une investigation préliminaire des conditions locales a été réalisée en vue de l'estimation du montant des investissements et de l'étude de la rentabilité économique de l'opération.

Des termes de référence ont été élaborés pour la suite des études et des investigations de terrain nécessaires au lancement des travaux.

Une proposition de financement du projet a également fait partie des prestations de la S.G.T.E.

DEVELOPPEMENT DE LA PECHE COTIERE ET HAUTURIERE AU MAROC

MISSION D'IDENTIFICATION DE PROJET

Expertise portuaire concernant les ouvrages de protection des ports, les infrastructures d'accostage et les moyens de mise à sec (cales de halage et chantiers navals) le long de toute la côte du Maroc. Etude de la complémentarité avec les installations à terre : fabriques de glace, stockage frigorifique, magasins des armateurs et des pêcheurs, halles à poissons, industries de transformation (conserveries, congélation, farine de poisson, etc...)

Des propositions d'aménagement portuaire ont été présentées pour les sites suivants : Agadir, Safi, Casablanca, Mehdia, Larache, Tanger, M'Diq, El Jebha, Al Hoceima et Nador. Ces propositions sont relatives à la construction de nouveaux ouvrages et à l'adaptation et à l'extension d'ouvrages et d'installations existants. La conception et la détermination des dimensions de ces ouvrages ont été faites à un niveau de faisabilité pour l'évaluation du montant des investissements et de la rentabilité du projet.

Des termes de référence ont été élaborés pour la suite des études et des investigations de terrain nécessaires au lancement des travaux.

Cette mission a été réalisée dans le cadre du Programme de Corporation FAO/BANQUE MONDIALE.

1979

DEVELOPPEMENT DE LA PECHE ARTISANALE AUX COMORES

MISSION DE PREPARATION DE PROJET

Expertise portuaire/pêcheries pour la préparation de différents projets de développement de la pêche artisanale dans l'Archipel des Comores.

Cette mission d'études a été réalisée dans le cadre du Programme de Corporation FAO/BANQUE AFRICAINE DE DEVELOPPEMENT. Elle concernait les îles de La Grande Comore, d'Anjouan et de Mohéli.

L'étude comprenait :

- visite et choix des sites à retenir pour le développement de la pêche.
- conception des infrastructures portuaires adaptées à la morphologie de chacun des sites et aux nouveaux types de bateaux proposés.
- proposition des installations et équipements portuaires à terre, spécialement pour la préparation et le stockage du poisson.
- préparation des termes de références pour les études de projet et investigations de terrain nécessaires au lancement des travaux.

1978/79

DEVELOPPEMENT DE LA PECHE COTIERE AU MEXIQUE

MISSION D'IDENTIFICATION ET PREPARATION DE PROJET

Dans le cadre du Programme de Corporation FAO/BANQUE MONDIALE, une mission d'expertise portuaire au Mexique a été réalisée en vue de l'identification et de la préparation de différents projets de développement de la pêche côtière dans ce pays.

La première zone à développer est située sur la côte du Pacifique, dans le Golfe de la Californie, sur une longueur de 700 km environ, au nord de Mazatlán.

Un examen de la situation actuelle a été effectué après visite de la plupart des communes de pêche les plus importantes de la zone. Les différents aspects qui ont fait l'objet de l'étude couvrent l'éventail complet des problèmes posés pour le développement des pêcheries : ressources halieutiques et identification des espèces les plus intéressantes, installations portuaires et sites de débarquement les plus importants, accès à la navigation, exposition des sites portuaires, problèmes hydrographiques et sédimentologiques, équipements utilisés (types de bateaux, moteurs, arts de pêche), traditions et habitudes des pêcheurs, installations de réception, préparation et industrialisation existantes, circuits de commercialisation et caractéristiques du marché, encadrement local et national, etc...

La mission a abouti à la définition des bases du développement à réaliser, en lui fixant l'orientation et l'extension. Des termes de référence ont été préparés en vue du lancement des différents projets identifiés et proposés.

DEVELOPPEMENT DE LA PECHE COTIERE EN TUNISIE

ETUDE DES 12 PORTS

- . Etude économique
- . Recherche de sites
- . Etude de factibilité
- . Dossier d'appel d'offres

Dans le cadre d'un plan général de développement de la pêche, l'étude a pour but principal le développement intégré de 12 centres de pêche côtière, comprenant les infrastructures et les équipements portuaires, les installations d'appui aux activités pêcheries (fourniture de glace, magasins frigorifique, halles à marées, bâtiments administratifs etc...), la définition et les spécifications pour le renouvellement de la flottille, la formation professionnelle, la préparation des produits de la pêche et la commercialisation.

Ce projet fait l'objet d'un financement de la Banque Mondiale, dans le cadre du programme de coopération avec la FAO pour le développement de la pêche.

Les études en question se décomposent de la façon suivante :

1 - Etudes économiques

Ces études comprennent :

- l'examen pour chaque centre de pêche, des activités actuelles et projetées.
- La détermination de la production prévue par catégorie de produits.
- L'estimation des nombre, type et taille des bateaux de pêche côtière à prévoir.
- La définition des infrastructures et équipements nécessaires pour répondre aux besoins actuels et futurs des flottes, de leur production et des équipages.

2 - Choix des sites

Les sites proposés à titre provisoire sont les suivants :
La Galité, Sidi Daoud, Béni Khia, Hergla, La Louza,
El Attaya, En Najet, Mahares, Skhira, Zarat, Adjim et
Bou Ghrara.

La S.G.T.E. a pour mission de:

- . Confirmer le choix de ces sites et, éventuellement, de proposer des sites alternatifs,
- . faire la reconnaissance de la totalité des sites portuaires et des mouillages existants tout au long de la côte tunisienne en vue de la recherche de nouveaux centres de pêche à développer.

3 - Etudes de factibilité

Ces études sont réalisées pour chaque site retenu.

Elles comprennent:

- Les levés bathymétriques et topographiques.
- Les études hydrauliques sédimentologiques et océanographiques.
- Des reconnaissances géotechniques.
- L'établissement des plans masses de l'ensemble des aménagements comprenant les ouvrages maritimes et les installations à terre.
- Des études de propagation de houle et d'agitation à l'aide de modèles mathématiques permettant de rechercher la meilleure disposition des ouvrages maritimes.
- L'estimation préliminaire des coûts des investissements.
- Une analyse économique et financière destinée à justifier l'intérêt économique des projets, basée sur les conclusions de la phase 1 ci-dessus.

4 - Dossiers d'appel d'offre

Cette mission est réalisée pour tous les ports et concerne tous les ouvrages maritimes, ainsi que les équipements portuaires et les installations destinées aux activités de la pêche.

Elle donnera lieu à l'établissement de projets détaillés de ces aménagements.

Les profils des ouvrages de protection sont déterminés par des essais sur modèle réduit en canal à houle.

SURVEILLANCE DE LA COTE

AU VENEZUELA

Identification de projet et étude de faisabilité concernant la mission opérationnelle et la logistique relative à la surveillance de la côte du Vénézuéla à charge du Service de Marine de la " Guardia Nacional ". Les tâches principales de l'activité de cette corporation regardent le contrôle des pêches et la répression du trafic de contrebande.

L'organisation de cette étude a compris les phases suivantes :

- mission de reconnaissance de la côte et choix des sites portuaires avec des conditions naturelles plus favorables,
- définition du concept logistique de l'opération navale et de l'entretien de la flotte,
- proposition des bases navales à créer ou à développer, leur importance relative et leurs fonctions,
- schémas et plans de principe des infrastructures maritimes, installations à terre et équipements portuaires (quais de service et de relâche, cales de halage et ateliers de réparation),
- devis estimatif pour les différentes étapes du projet et évaluation du montant total des investissements,
- programme, opportunité et phases de réalisation des travaux.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

—
DIRECTION GÉNÉRALE

—
24, RUE BAYARD, 75008 PARIS

Tél. : 723-38-29

Adresse Télégr. : ORSTOM-PARIS

—
Télex : ORSTOM 640295 F
—

PRESENTATION DE L'O.R.S.T.O.M.

L'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer (O.R.S.T.O.M.) est un établissement public français à caractère administratif, doté de la personnalité civile et de l'autonomie financière.

Créé par la loi du 11 Octobre 1943, il a été réorganisé par le décret du 9 Aout 1960.

Il est placé sous la tutelle conjointe du Ministère de la Recherche Scientifique et du Ministère de la Coopération et du Développement.

Il est administré par un Conseil d'Administration de 18 membres comprenant des représentants de plusieurs Ministères et d'Organismes scientifiques officiels.

L'O.R.S.T.O.M. est chargé :

- d'entreprendre et de développer, hors des régions tempérées, des recherches fondamentales orientées vers les productions végétales et animales ainsi que vers la connaissance des données de base des milieux naturels et humains ;
- d'établir et de développer, hors des mêmes régions, une infrastructure permettant des recherches fondamentales dans tous les domaines ;
- d'assurer la formation du personnel spécialisé en matière de recherche scientifique et technique hors des régions tempérées.

MOYENS :

Budget annuel de l'ordre de 430 millions de francs.

Effectifs : 1500 agents dont 700 chercheurs environ.

Selon sa vocation, l'ORSTOM consacre une grande part de ses travaux à des études générales qui intéressent les divers milieux naturels et humains sous leurs aspects écologiques ; à cet effet, il est en mesure de faire appel à la presque totalité des disciplines requises. Il répond donc de façon évidente aux grandes préoccupations actuelles touchant aux effets de l'intervention de l'homme dans les systèmes naturels dont l'exploitation raisonnée doit aller de pair avec leur préservation et le développement.

Le caractère spécifique de l'effort de l'O.R.S.T.O.M. en matière de recherches de base orientées vers le développement, la valeur de l'instrument qu'il représente et ses facultés d'adaptation aux solutions des problèmes qui se posent au monde intertropical ne sont plus à démontrer ; ils s'expriment par la vaste étendue du domaine de recherches qui couvre quatre grands secteurs : Sciences de la Terre, Sciences Biologiques, Sciences de la Mer et des Eaux Continentales, Sciences Humaines.

Les Services Scientifiques chargés de la réalisation des programmes sont placés sous le contrôle de Comités Techniques composés de personnalités françaises ou étrangères provenant des grandes centrales scientifiques, ainsi que de chercheurs de l'ORSTOM.

Ces Comités Techniques sont au nombre de seize :

Géophysique	Biologie et Amélioration des plantes utiles
Géologie	Agronomie
Pédologie	Microbiologie, Parasitologie, Entomologie médicale
Hydrologie	Nutrition
Océanographie et Hydrobiologie	Sociologie et Psychosociologie
Biologie des sols	Economie et Démographie
Botanique et Biologie végétale	Géographie
Phytopathologie et Zoologie appliquée	Anthropologie

L'O.R.S.T.O.M. développe ses activités dans une zone qui, en gros, ceinture le globe sur 60 ° de latitude. En 1981, ceci représente plus de 40 points d'intervention ; il s'agit soit de Laboratoires que l'Office possède en propre, soit de Centres Nationaux qui lui sont confiés en gestion, soit de Missions insérées dans les structures nationales des pays d'accueil, formule qui tend à se généraliser.

L'O.R.S.T.O.M. assure la formation de chercheurs et techniciens. Il dispense à cet égard deux types de spécialisation :

- l'une très poussée et de type post-universitaire. Elle s'adresse à des jeunes gens qui sont, soit recrutés par l'O.R.S.T.O.M., soit présentés par des gouvernements étrangers ou par des organismes divers, français, étrangers ou internationaux et qui alors doivent être titulaires d'une bourse de formation ;

- l'autre, consistant en des stages de recyclage ou de complément de formation, largement ouverts à des chercheurs et techniciens, sur demande des institutions de recherche auxquelles ils appartiennent.

Plus de 1500 spécialistes appartenant à près de 40 nationalités différentes ont ainsi bénéficié des possibilités de formation de l'O.R.S.T.O.M.

La gamme extrêmement étendue de ses activités et de ses interventions, ainsi que la diversité de ses partenaires et celle de ses sources de financement (Etat français, Etats étrangers, Universités, Organisations Internationales telles que la F.A.O., l'O.M.S., etc...), font apparaître l'O.R.S.T.O.M. aux yeux des organismes inter-gouvernementaux ou scientifiques non-gouvernementaux, comme une institution de type international. C'est en tant que telle qu'il est classé dans les listes d'organismes internationaux aux côtés de l'International Institut of Tropical Agriculture, du Centro Internacional de Maiz y Trigo, ou des Programmes d'Aides suédois ou canadiens.

- Moyens en personnel
- Moyens financiers
- Infrastructure et équipements
- Implantations

1. MOYENS EN PERSONNEL

EFFECTIFS

L'effectif de l'ORSTOM comprend :

● *Des personnels rémunérés sur postes budgétaires :*

— des chercheurs : ce sont, pour près des quatre cinquièmes, des fonctionnaires dont le statut est fixé par le décret n° 59.98 du 7 janvier 1959, pour le reste des chercheurs contractuels ou des chercheurs d'autres organismes de recherches et des membres de l'enseignement supérieur détachés sur des postes de contractuels et des postes d'accueil.

— des élèves recrutés dans les conditions définies par le décret précité et qui, après avoir acquis le diplôme de l'ORSTOM, sont, en fonction des postes disponibles, soit versés dans le corps en qualité de chercheurs stagiaires, soit recrutés en qualité de chercheurs contractuels.

— des ingénieurs, techniciens et agents administratifs (ITA) qui sont rémunérés et gérés dans les mêmes conditions que les personnels homologues du CNRS.

Enfin l'ORSTOM s'est vu confier, pour le compte des Instituts du GERDAT et de l'Administration des Territoires des Terres Australes et Antarctiques Françaises (TAAF), un certain nombre de postes de chercheurs et d'ITA.

● *Des personnels non budgétisés :*

Il s'agit de personnels recrutés à titre occasionnel ou régis selon des règles particulières comme les inscrits maritimes, et des personnels recrutés sur place par les Centres et Missions d'Outre-Mer.

Le décompte des personnels en service (Tab. 1) au cours des années 1976 à 1979 permet de constater qu'à l'exception de la catégorie « Chercheurs contractuels » pour laquelle on note un accroissement assez net de l'effectif pendant la période considérée, l'effectif de toutes les autres catégories de personnel a été pratiquement stable.

TABLEAU 1. - EFFECTIFS EN SERVICE
(personnel budgétisé et personnel temporaire)

PERSONNEL en service à l'ORSTOM

	1976	1977	1978	1979
Chercheurs et assimilés				
Chercheurs :				
- corps	456	460	459	462
- contractuels	98	105	120	122
- accueil	—	3	7	8
VSN et VAT	52	48	49	59 (a)
Allocataires	10	11	12	11
Elèves	49	38	36	49
Ingénieurs de recherches	20	19	20	23
<i>Total chercheurs et assimilés</i>	685	684	703	734
ITA et assimilés				
Ingénieurs et techniciens	412	421	426 (b)	425 (c)
VSN et VAT	5	8	6	4
Inscrits maritimes	11	11	13	13
Personnel administratif	160	161	160	163
VSN et VAT	3	3	2	—
Vacataires	16	24	27	27
<i>Total ITA et assimilés</i>	607	628	634	632
Total Chercheurs, ITA et assimilés ..	1 292	1 312	1 337	1 366
Personnel local	1 272	1 170	1 296	1 300
TOTAL GÉNÉRAL	2 564	2 482	2 633	2 666

PERSONNEL mis à la disposition du GERDAT et des TAAF

	1976	1977	1978	1979
Chercheurs	—	—	6	14
Ingénieurs	—	—	8	17
Techniciens	—	—	6	12
Administratifs	—	—	1	5
TOTAL	—	—	21	48

(a) 59 VSN dont 1 chercheur contractuel

(b) 426 techniciens dont 1 sur convention

(c) 425 techniciens dont 2 sur convention

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES EFFECTIFS

Concernant la répartition géographique des effectifs (Tab. 2 et 3) il y a lieu de donner les précisions suivantes :

Il convient tout d'abord de souligner la progression régulière de l'effectif ORSTOM affecté dans l'étranger traditionnel. A la fin de l'année 1979 cet effectif était approximativement de 100 agents, la plus grande partie de ces personnels étant basée en Amérique Latine et dans le Sud-Est asiatique.

TABLEAU 2. - RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DU PERSONNEL EN SERVICE
A L'ORSTOM AU 31/12/79

	Cher- cheurs	Elèves	VSN Alloc.	Ing. Rech.	TOTAL	ITA	TOTAL
France	223 *	20	6	9	258	378	636
DOM-TOM	72	5	19	4	100	105	205
Afrique Noire et Océan Indien	219	20	38	7	284	139	423
Autres pays	78	4	7	3	92	10	102
TOTAL	592	49	70	23	734	632 *	1 366 *

* Chercheurs: 223 dont 15 instance d'affectation (voir commentaires).

* ITA: 632 dont 2 techniciens sur convention, 4 VSN, 27 vacataires et 13 marins.

* Total: 1 366 non compris le personnel local, les personnels du GERDAT et des TAAF.

Pendant la période 1968 à 1976, on note par ailleurs un accroissement sensible du nombre des chercheurs affectés en France métropolitaine. Cette situation résulte d'une double série de dispositions prises en vue d'améliorer l'efficacité de l'Office :

Il s'agit, d'une part, du renforcement des Services Scientifiques Centraux qui jouent un rôle de soutien de plus en plus important vis-à-vis des équipes de terrain. Ce renforcement s'est traduit par un développement de l'informatique, la création du Bureau de Télédétection, l'installation d'antennes ORSTOM au sein d'organismes scientifiques métropolitains (Centre Océanologique de Bretagne, Centre INRA de Thonon, CEA de Cadarache, etc.).

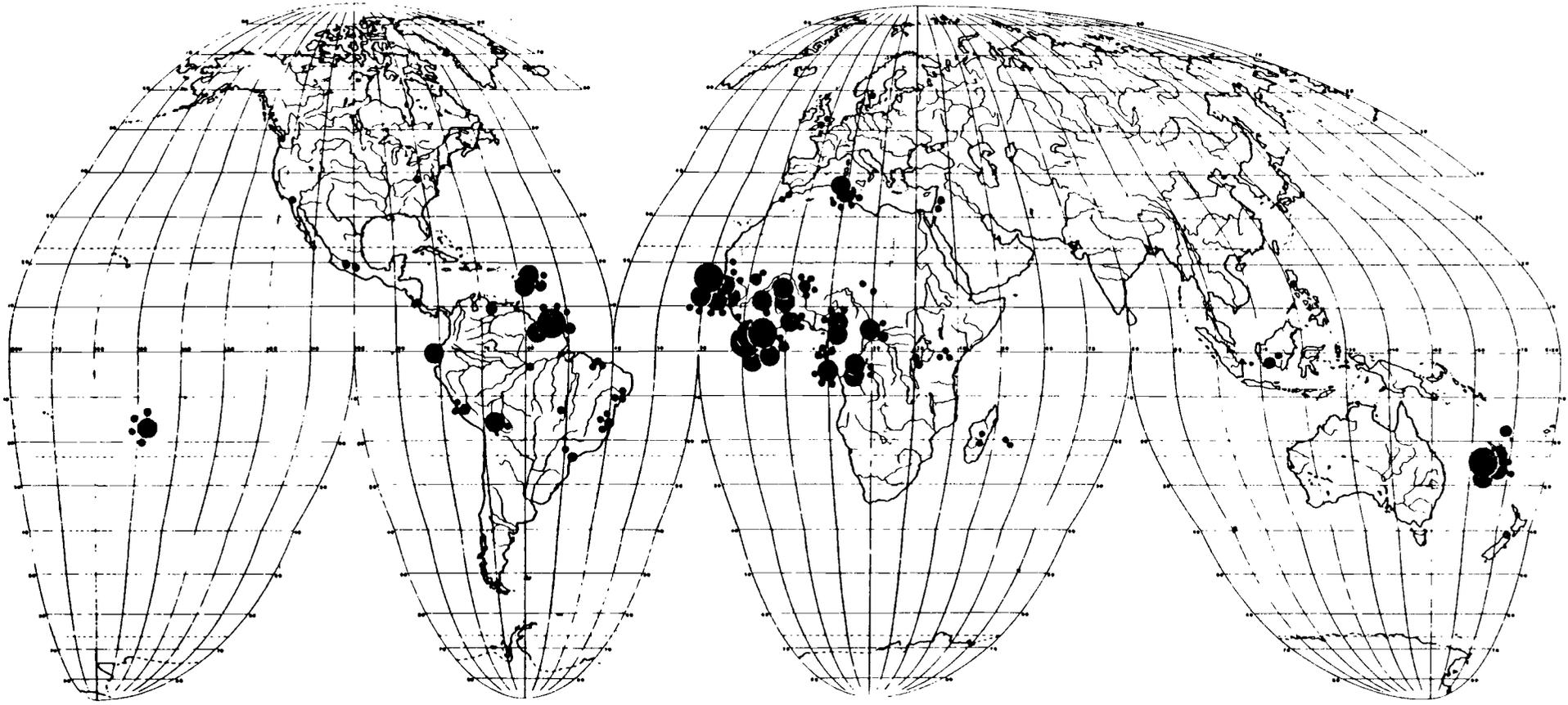
Il s'agit, d'autre part, du maintien en France des chercheurs effectuant des travaux de synthèse et de rédaction. Cette insertion temporaire dans des structures d'accueil métropolitaines permet en effet de valoriser les résultats obtenus sur le terrain et donne aux intéressés la possibilité de conclure leurs travaux dans des conditions optimales.

Le tableau 3 fait en outre apparaître une diminution en valeur absolue des effectifs en Afrique Noire et dans l'Océan Indien. Cependant, au-delà de ces chiffres, si l'on tient compte de la large réduction des activités de l'Office à Madagascar en 1975-1976 et des contributions apportées par le personnel basé en France aux programmes exécutés dans cette partie du monde, l'effort global réel au profit de l'Afrique Noire proprement dite est, en fait, en légère progression.

TABLEAU 3. - ÉVOLUTION DE LA RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES CHERCHEURS

	1968	%	1976	%	1979	%
France métropolitaine.....	95	21,6	205	37	223 *	37,6
DOM-TOM.....	50	11,3	66	11,9	72	12,1
Afrique Noire et Océan Indien.....	266	60,3	233	42	219	37
Autres pays.....	30	6,8	50	9	78	13,1
TOTAL.....	441		554		592	

* 223 dont 15 en instance d'affectation.



Effectifs de l'O.R.S.T.O.M. outre-mer au 31-XII-79.

• ● ● ●
 1 5 10 50 personnes.

**TABLEAU 4. - RÉPARTITION PAR CATÉGORIES ET PAR GROUPES DE DISCIPLINE
DES PERSONNELS MÉTROPOLITAINS ET EXPATRIÉS AU 31/12/79**

	Chercheurs		Elèves		Ing. Recherches		VSN Alloc.		Total chercheurs et assimilés		ITA		TOTAL	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Sciences de la Terre														
1976	165	29,78	9	18,36	14	70	12	19,35	200	29,19	100	16,47	300	23,21
1979	162	27,36	13	26,53	13	56,52	18	25,71	206	28,06	95	15,03	301	22,03
Océanographie et Hydrobiologie														
1976	80	14,44	4	8,16	—	—	17	27,41	101	14,74	27	4,44	128	9,90
1979	81	13,68	9	18,37	1	4,34	19	27,14	110	14,98	32	5,06	142	10,39
Sciences biologiques														
1976	133	24,00	18	36,73	2	10	13	20,96	171	24,96	34	5,60	205	15,86
1979	142	23,98	14	28,57	3	13,04	23	32,85	182	24,79	33	5,22	215	15,73
Santé Publique														
1976	45	8,12	6	12,24	—	—	6	9,67	57	8,32	32	5,27	89	6,88
1979	58	9,80	5	10,20	—	—	4	5,71	67	9,12	32	5,06	99	7,24
Sciences Humaines														
1976	119	21,48	12	24,48	4	20	14	22,58	149	21,75	6	0,98	155	11,99
1979	122	20,60	8	16,32	6	26,08	6	8,57	142	19,34	5	0,79	147	10,76
Services communs														
1976	7	1,26	—	—	—	—	—	—	7	1,02	408	67,21	415	32,12
1979	27	4,56	—	—	—	—	—	—	27	3,67	435	68,82	462	33,82
TOTAL 1976	554		49		20		62		685		607		1 292	
1979	592		49		23		70		734		632		1 366	

ÉVOLUTION DES EFFECTIFS DES CHERCHEURS

Il n'est pas sans intérêt de rappeler quelle a été l'évolution de l'effectif des chercheurs du corps et des chercheurs contractuels depuis 1959, année de constitution du corps actuel des chercheurs de l'ORSTOM, les effectifs de l'année 1958 figurant sur ce tableau à titre de référence.

TABLEAU 5. - ÉVOLUTION DES EFFECTIFS

Année	Chercheurs du corps			Chercheurs contractuels c	Total a + c
	en service a	détachés b	Total a + b		
1958	36	47	83	82	118
1959	173	50	223	22	195
1960	150	100	250	33	183
1961	174	107	281	40	214
1962	191	111	302	41	232
1963	197	110	307	42	239
1964	220	105	325	59	279
1965	263	100	363	59	322
1966	303	95	398	62	365
1967	351	90	441	64	415
1968	375	92	467	66	441
1969	406	89	495	66	472
1970	416	85	501	64	480
1971	443	82	525	60	503
1972	430	87	517	73	503
1973	456	83	539	69	525
1974	457	86	543	81	538
1975	460	85	545	83	543
1976	456	87	543	98	554
1977	460	87	547	105	565
1978	459	85	544	120	579
1979	462	76	538	122	584

● *Chercheurs du corps*

En 1959, 91 ingénieurs de l'Agriculture d'Outre-Mer et spécialistes de laboratoires de l'Agriculture d'Outre-Mer ont été intégrés dans le corps des chercheurs de l'ORSTOM. En outre, ont été intégrés 19 chercheurs contractuels et 4 fonctionnaires détachés auprès de l'Office.

En 1960, la création de l'IRAT amenait une importante série de détachements, cet organisme accueillant 44 chercheurs du corps de l'ORSTOM.

De 1962 à 1964, le corps s'est développé régulièrement en se renforçant en 1961 de 18 assistants de l'Institut Français d'Afrique Noire, constituant le cadre latéral du corps des chercheurs de l'ORSTOM.

De 1964 à 1969, l'effectif du corps a connu un accroissement rapide en passant de 325 à 495. Cette progression est beaucoup plus lente depuis 1970. L'effectif est pratiquement stabilisé depuis 1973.

● *Chercheurs contractuels*

L'effectif des chercheurs contractuels a progressé de façon régulière et modérée pendant la période 1960/1971. En revanche, depuis 1972, le nombre des chercheurs de cette catégorie croît rapidement et double en sept ans.

● *Chercheurs détachés*

Le nombre des chercheurs en service détaché depuis 1960 — on ne peut prendre l'année 1959 comme année de référence en raison de la constitution de l'IRAT en 1960 — est en légère diminution en valeur absolue mais reste stable depuis 10 ans, le nombre de réintégrations en 1979 étant exceptionnel.

2. MOYENS FINANCIERS

FINANCEMENT

L'essentiel du financement de l'ORSTOM (95 % environ), en fonctionnement comme en équipement, provient du Budget de l'Etat, par subvention de l'« Enveloppe Recherche » après examen du Comité Consultatif de la Recherche Scientifique, conformément à la procédure générale. Cette subvention est rattachée, pour le principal, à un chapitre spécial du budget du Ministère de la Coopération et, accessoirement, à celui du Secrétariat d'Etat aux DOM-TOM.

Les autres ressources de l'Office sont constituées par les contributions de certains Etats auxquels l'ORSTOM apporte son concours et par des recettes propres correspondant à des remboursements sur conventions.

DÉPENSES

Les dépenses totales de l'ORSTOM (fonctionnement et équipement) se sont élevées à 223 460 000 F en 1977, à 253 671 000 F en 1978 et à 287 089 000 F en 1979.

En outre, au cours des années 1977 et 1978, une somme de 1 000 000 F a été dépensée pour des investissements immobiliers (achèvement de la reconstruction du Centre de Nouméa).

Les tableaux suivants donnent la ventilation de ces dépenses par zones géographiques et disciplines scientifiques.

TABLEAU 6. - VENTILATION DES DÉPENSES
PAR GRANDES ZONES GÉOGRAPHIQUES
sans investissements immobiliers, après répartition des Frais de Siège
et des Services Scientifiques Centraux

ZONES	EXERCICE 1977		EXERCICE 1978		EXERCICE 1979	
	Montants	%	Montants	%	Montants	%
TOM-DOM	58 081 000	25,99	69 116 000	27,25	80 966 000	28,20
Afrique, Madagascar	141 871 000	63,49	154 054 000	60,73	168 262 000	58,61
Etranger traditionnel, Afrique du Nord ..	23 508 000	10,52	30 501 000	12,02	37 861 000	13,19
TOTAL (sans investissements immobiliers)	223 460 000	100	253 671 000	100	287 089 000	100

TABLEAU 7 - VENTILATION DES DÉPENSES PAR DISCIPLINES SCIENTIFIQUES
(sans investissements immobiliers, frais généraux répartis)

DISCIPLINES	EXERCICE 1977		EXERCICE 1978		EXERCICE 1979	
	Montants	%	Montants	%	Montants	%
<i>Sciences humaines</i>						
- Ethnologie	5 085 000	2,28	6 213 000	2,45	6 464 000	2,25
- Sociologie et Psychologie	5 282 000	2,36	6 276 000	2,47	6 641 000	2,31
- Economie, démographie	9 254 000	4,14	11 200 000	4,41	13 160 000	4,58
- Géographie	11 985 000	5,36	13 464 000	5,31	15 317 000	5,34
	31 606 000	14,14	37 153 000	14,64	41 582 000	14,48
<i>Sciences Terre</i>						
- Géophysique	10 918 000	4,89	12 137 000	4,78	13 298 000	4,63
- Géologie	11 664 000	5,22	13 325 000	5,25	15 059 000	5,24
- Pédologie	28 631 000	12,81	30 517 000	12,03	35 993 000	12,54
- Hydrologie	34 698 000	15,53	38 393 000	15,14	41 360 000	14,41
	85 911 000	38,45	94 372 000	37,20	105 710 000	36,82
<i>Sciences biologiques</i>						
- Biologie des sols	7 345 000	3,29	9 847 000	3,88	10 940 000	3,81
- Agronomie	6 297 000	2,82	7 283 000	2,87	8 977 000	3,13
- Biologie et Amélioration plantes utiles	5 739 000	2,57	6 759 000	2,67	7 409 000	2,58
- Botanique et biologie végétale	15 309 000	6,85	15 580 000	6,14	17 708 000	6,17
- Phytopathologie et zoologie appliquée	14 327 000	6,41	16 019 000	6,32	17 360 000	6,05
- Hydrobiologie	4 515 000	2,02	5 639 000	2,22	6 034 000	2,10
	53 532 000	23,96	61 127 000	24,10	68 428 000	23,84
<i>Santé publique</i>						
- Entomologie médicale	15 826 000	7,08	18 172 000	7,16	20 947 000	7,30
- Nutrition	3 988 000	1,78	5 313 000	2,10	5 777 000	2,01
	19 814 000	8,86	23 485 000	9,26	26 724 000	9,31
<i>Océanographie</i>						
- Navires	6 159 000	2,76	7 551 000	2,98	8 114 000	2,83
- Océanographie	26 438 000	11,83	29 983 000	11,82	36 531 000	12,72
	32 597 000	14,59	37 534 000	14,80	44 645 000	15,55
TOTAL DES DÉPENSES (sans investissements immobiliers)	223 460 000	100,00	253 671 000	100,00	287 089 000	100,00

3. INFRASTRUCTURE ET ÉQUIPEMENTS

SITUATION DES IMMEUBLES ET DES TERRAINS

L'ensemble des bâtiments dont dispose l'ORSTOM (laboratoires et leurs annexes ainsi que les logements) représente au 31/12/79 une surface totale de 79 495 m².

	<i>Laboratoires et annexes</i>	<i>Logements</i>	<i>TOTAL</i>
FRANCE	14 739 m ²	—	14 739 m ²
DOM/TOM	11 147 m ²	5 683 m ²	16 830 m ²
ETRANGER	<u>29 916 m²</u>	<u>21 010 m²</u>	<u>47 926 m²</u>
TOTAL	52 802 m ²	26 693 m ²	79 495 m ²

Afin d'assurer réglementairement l'hébergement de ses agents expatriés, l'ORSTOM a complété ses capacités de logements par la location de 349 logements au cours de la période considérée.

En vertu de l'accord de coopération en matière de recherche scientifique et technique franco-gabonais du 15 février 1977, les immeubles du Centre ORSTOM de Libreville, mis gratuitement à la disposition de l'ORSTOM pour une durée de 25 ans, conformément aux dispositions des décrets n° 21 et 23 du 5 janvier 1966 signés par le Président de la République Gabonaise, ont été remis au Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique Gabonais (CENAREST).

OPÉRATIONS IMMOBILIÈRES

● *Siège Central de l'ORSTOM :*

Par arrêté du Ministre de la Coopération et du Ministre du Budget, en date du 15 novembre 1979, l'immeuble sis 24 rue Bayard à Paris, dans lequel sont implantés la direction générale de l'ORSTOM et les services administratifs est attribué à titre de dotation à l'Office.

● *Restructuration des bâtiments principaux du Centre ORSTOM de Lomé*

Les travaux de restructuration des bâtiments principaux du Centre ORSTOM de Lomé ont été entrepris en 1979. L'opération a pour objet, sans modifier les surfaces existantes d'augmenter par une meilleure répartition des locaux, les capacités d'accueil des laboratoires et bureaux et de regrouper sur le même site les différentes sections scientifiques composant le Centre ORSTOM de Lomé.

● *Aménagement des laboratoires de physiologie végétale des Services Scientifiques Centraux de l'ORSTOM à Bondy*

Dans le cadre du développement du programme de recherche sur la multiplication végétative du palmier à huile et du cocotier les locaux du laboratoire de physiologie végétale des SSC ont été réaménagés. C'est ainsi que les surfaces réservées à la préparation des milieux, à l'ensemencement, aux cultures et qui sont pourvues d'équipements spéciaux (climatisation, surpression, systèmes particuliers d'éclairage) ont été considérablement augmentées tandis qu'une redistribution plus rationnelle des pièces était effectuée.

Par ailleurs des travaux de gros entretiens ont été réalisés :

● *Aux Services Scientifiques Centraux de l'ORSTOM à Bondy*

Les Installations des SSC datant de plus de trente ans, il a fallu, pour assurer leur bonne conservation, effectuer des travaux d'entretien importants intéressant à la fois le gros œuvre et des installations vitales : rénovation des toitures, ravalement des façades, réfection des égouts, remise en état des serres.

● *Au Centre ORSTOM d'Adiopodoumé*

Le poste de transformation de courant électrique appartenant à l'Office a été reconstruit afin de recevoir un nouveau transformateur de 1 000 KVA en remplacement de celui de 550 KVA qui ne répondait plus aux besoins du Centre.

Par ailleurs des travaux d'entretien et d'aménagement de laboratoires ou de locaux de travail ont été effectués dans les Centres de Nouméa, d'Adiopodoumé et de Dakar.

ÉQUIPEMENTS

Seuls des crédits dits « de jouvence » ont été attribués à l'ORSTOM de 1977 à 1979. Ces dotations très insuffisantes atteignent seulement 30 % des besoins réels de l'Office ; elles n'ont permis qu'un renouvellement très partiel des matériels en service.

● *Equipements lourds*

Dans le cadre d'une aide de la DGRST pour l'exécution du programme SNOM (Substances naturelles d'origine marine) réalisée par le Centre de Nouméa, une vedette de 10,90 m de longueur, équipée de deux moteurs diesel de 120 CV, a été acquise pour effectuer les récoltes d'échantillons dans le lagon calédonien.

● *Moyen de calcul*

Dans le cadre d'une aide à la recherche de la DGRST, le Bureau de Télédétection de L'ORSTOM, implanté dans les locaux des Services Scientifiques Centraux, a été équipé d'un ordinateur MINI 6, modèle 43 (CII-HONEYWELL-BULL).

4. LES IMPLANTATIONS

FRANCE, DÉPARTEMENTS ET TERRITOIRES D'OUTRE-MER

FRANCE

● Services Centraux

Direction Générale :

24, rue Bayard, 75008 PARIS - Tél. : 225.31.52.

Conseil d'Administration, Direction Générale, Secrétariat Général, Comités Techniques, Services Administratifs et Financiers, Agence Comptable.

Services Scientifiques Centraux :

70-74, Route d'Aulnay, 93140 BONDY - Tél. : 847.31.95

Géophysique, Géologie, Pédologie, Biologie des sols, Biologie et Amélioration des Plantes, Biochimie, Botanique, Biologie végétale, Phytopathologie, Zoologie appliquée, Virologie, Entomologie médicale, Géographie, Télédétection, Bibliothèque, Service des Publications.

Service Central Hydrologique :

19, rue Eugène Carrière, 75018 PARIS - Tél. : 264.37.89.

● Services Extérieurs

— *Nice* : Laboratoire de Géochronologie commun ORSTOM-Université de Nice - Parc Valrose - 06000 NICE (Géologie).

— *Brest* : Antenne ORSTOM auprès du CNEXO - Station Océanologique de Bretagne - B.P. 337 - 29273 BREST cedex (Océanographie).

— *Le Havre* : Antenne ORSTOM - Station Météorologique - Nouveau Sémaphore - Quai des Abeilles - 76600 LE HAVRE (Océanographie).

— *Thonon-les-Bains* : Antenne ORSTOM auprès de l'INRA - Station d'Hydrobiologie Lacustre de Thonon - Avenue de Corzent - 74203 THONON-LES-BAINS (Hydrobiologie).

— *Paris* : Antenne ORSTOM auprès du Laboratoire de Phanérogamie - Muséum National d'Histoire Naturelle - 16, rue de Buffon - 75231 PARIS cedex 05 (Botanique).

— *Saint-Paul-Lez-Durance* : Antenne ORSTOM auprès du CEA - Centre d'Etudes Nucléaires de Cadarache - Service de Radio-agronomie - B.P. n°1 - 13115 SAINT-PAUL-LEZ-DURANCE.

DÉPARTEMENTS ET TERRITOIRES D'OUTRE-MER

Antilles

— ORSTOM - *Direction de l'ORSTOM aux Antilles* - B.P. 81 - 97201 FORT-DE-FRANCE (Martinique).

Guadeloupe

— ORSTOM, B.P. 504, 97165 POINTE-A-PITRE cedex (Pédologie, Hydrologie).

Martinique

— ORSTOM, B.P. 81, 97201 FORT-DE-FRANCE cedex (Pédologie, Economie-Démographie).

— ORSTOM, B.P. 168, 97202 Fort-de-France cedex (Hydrologie).

Guyane française

— ORSTOM, B.P. 165, CAYENNE cedex

Pédologie, Hydrologie, Botanique et Biologie végétale, Entomologie médicale, Zoologie, Ethnologie.

Pacifique Sud

— ORSTOM, *Délégation de l'ORSTOM pour le Pacifique Sud* - B.P. 259 - NOUMÉA (Nouvelle-Calédonie).

Nouvelle-Calédonie

— ORSTOM, B.P. A5, NOUMÉA cedex

Géophysique, Géologie, Pédologie, Hydrologie, Océanographie biologique et Physique, Botanique et Biologie végétale, Phytopathologie et Zoologie appliquée, Agronomie, Sociologie, Géographie, Ethnologie.

Nouvelles-Hébrides

— ORSTOM, B.P. 76, PORT-VILA (Géographie).

Polynésie

— ORSTOM, B.P. 529, PAPEETE.

Géophysique, Hydrologie, Climatologie, Zoologie, Entomologie médicale, Géographie, Ethnologie, Archéologie, Musicologie, Linguistique.

Océan Indien

— ORSTOM, auprès de la Direction Départementale de l'Agriculture, 97489 SAINT-DENIS-DE-LA-REUNION (Botanique, Histoire).

ÉTRANGER

● AFRIQUE

Cameroon

— ORSTOM auprès de l'Office National de la Recherche Scientifique et Technique (ONAREST), B.P. 1857, YAOUNDE.

Pédologie, Hydrologie, Entomologie médicale, Nutrition, Psychologie, Economie, Démographie, Géographie, Archéologie.

République Centrafricaine

— ORSTOM, B.P. 893, BANGUI.

Pédologie, Géophysique, Entomologie médicale, Ethnolinguistique.

Congo

— ORSTOM, B.P. 181, BRAZZAVILLE

Pédologie, Hydrologie, Botanique, Entomologie médicale, Phytopathologie et Zoologie appliquée, Sociologie et Psychologie, Géographie, Economie.

— ORSTOM, B.P. 1286, POINTE-NOIRE

Océanographie biologique et physique.

Côte d'Ivoire

— ORSTOM, *Direction de l'ORSTOM en Côte d'Ivoire* - 08 B.P. 2002, ABIDJAN 08

— ORSTOM, Adiopodoumé, B.P. V51, ABIDJAN

Géologie, Pédologie, Hydrologie, Géographie physique, Bioclimatologie, Botanique et Biologie végétale, Agronomie, Biologie et Amélioration des Plantes, Biologie des Sols, Phytopathologie et Zoologie appliquée, Laboratoire pour l'utilisation des radio-isotopes.

. ORSTOM, Station de Génétique du Caféier, B.P. 434, MAN.

. ORSTOM, Institut des Savanes, B.P. 604, BOUAKE.

Entomologie, Agronomie.

— ORSTOM, Petit-Bassam, 04 B.P. 293, ABIDJAN 04

Psychologie, Economie, Démographie, Géographie humaine, Sociologie.

— ORSTOM, Laboratoire d'Hydrobiologie, B.P. 1434 BOUAKE.

— Centre de Recherches Océanographiques d'Abidjan (CRO).

(Centre Ivoirien dont la gestion est confiée à l'ORSTOM)

B.P. V18, ABIDJAN.

Océanographie biologique, physique et chimique, Hydrobiologie.

Gabon

— ORSTOM, auprès du Centre National de la Recherche Scientifique et Technique (CENAREST) B.P. 131.15, LIBREVILLE (Gros-Bouquet).

Hydrologie, Pédologie, Sociologie, Psychologie, Ethnologie.

Haute-Volta

— ORSTOM, B.P. 182, OUAGADOUGOU

Géophysique, Hydrologie, Sociologie, Géographie, Démographie, Agronomie.

Mali

— ORSTOM, B.P. 726, BAMAKO
Hydrologie, Géophysique, Archéologie.

Maroc

— ORSTOM, 12 rue d'Armagnac, RABAT-AGDAL
Hydrologie.

Niger

— ORSTOM, B.P. 11.416, NIAMEY
Géophysique, Hydrologie, Archéologie.

Sénégal

— ORSTOM, *Direction de l'ORSTOM au Sénégal*, B.P. 1386, DAKAR

— ORSTOM, B.P. 1386, DAKAR
Géologie, Pédologie, Hydrologie, Biologie des sols, Nématologie, Botanique, Zoologie, Ornithologie,
Agronomie, Entomologie médicale, Nutrition, Sociologie, Economie, Démographie, Géographie.

— ORSTOM, Station Ecologique, B.P. 20, RICHARD-TOLL
Ecologie, Ornithologie.

— ORSTOM, Station Géophysique, B.P. 50, M'BOUR
Magnétisme, Séismologie, Météorologie, Prospections magnéto-telluriques et géomagnétiques.

— Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (CRODT)
Centre Sénégalais dépendant de l'ISRA, B.P. 2241, DAKAR
Océanographie.

Tchad

— ORSTOM, B.P. 85.225
Géologie, Pédologie, Hydrologie, Hydrobiologie.

Togo

— ORSTOM, B.P. 375, LOMÉ
Géophysique, Pédologie, Hydrologie, Sociologie, Economie, Démographie, Géographie.

Tunisie

— ORSTOM, 18 rue Charles Nicolle, TUNIS/BELVÈDÈRE
Géologie, Pédologie, Hydrologie, Géomorphologie, Phyto-écologie, Economie, Démographie.

● **OCÉAN INDIEN**

Madagascar

— ORSTOM, B.P. 434, ANTANANARIVO
Hydrologie

Maurice (île)

— ORSTOM auprès du Ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et de l'Environnement -
RÉDUIT (île Maurice).

— ORSTOM auprès du Mauritius Sugar Research Institute (MSIRI)
RÉDUIT - Mauritius.

● AMÉRIQUE

— ORSTOM, *Délégation de l'ORSTOM pour l'Amérique Latine*
c/o Services Culturels, Ambassade de France, Avenida das Nações, Lot n° 4, B.P. 665, Brasília (Brésil).

Bolivie

— ORSTOM, Cajon Postal 8714, LA PAZ
Géologie, Pédologie, Hydrobiologie.

Colombie

— ORSTOM-IGAC Institut Géographique Augustin Codazzi
c/o Services Culturels, Ambassade de France, Avenida 39, n° 7-84, BOGOTA.
Pédologie, Hydrologie, Agronomie, Géographie, Botanique.

Brésil

— ORSTOM-UFBA, Université Fédérale de Bahia, Institut de Géosciences et de Physique, EPABA.
Entreprise de Recherches Agronomiques et Elevage de Bahia
Rue Caetana Moura 123, Federação 40 000 SALVADOR-BAHIA
Géologie, Pédologie.

— ORSTOM-INPA (Instituto Nacional de Pesquisas do Amazonia)
Caixa Postal 478 - 60 000 MANAUS Amazonia
Botanique, Géographie, Hydrobiologie.

— ORSTOM-SUDENE (Superintendencia do desenvolvimento do Nordeste) C.P. 1418 - 50 000
RECIFE P.E.
Hydrologie.

— ORSTOM - Institut de Développement Economique et Social du Para C.P. 1555, BELEM PARA
Géochimie.

— ORSTOM - Université Fédérale de Sao Paulo - Institut de Géosciences - C.P. 20899, SAO PAULO
Géologie, Pédologie.

— ORSTOM - Université du CEARA, C.P. 1197, 60 000 FORTALEZA-CEARA
Hydrologie, Pédologie, Economie Rurale.

— ORSTOM - CEPLAC (Comissao executiva do Plano do Lavoura Cacaueira)
C.P. 7, ILHEUS/ITABUNA.
Botanique.

Equateur

— ORSTOM - Apartado Postal 099-B, QUITO
Pédologie, Hydrologie, Botanique et Biologie végétale, Economie, Géographie,

Mexique

— ORSTOM - Institut de Géologie de l'UNAM (Université Nationale Autonome du Mexique) Apartado Postal 1159, HERMOSILLO, Sonora
Géologie.

— ORSTOM - El Colegio de Mexico
Camino al Ajusco n° 20, MEXICO 20 D.F. Apartado Postal 20.671
Démographie.

Pérou

— ORSTOM - INGEMMET (Instituto Geologico Minero y Metalurgico) - Université Catholique du Pérou, La Mariscal 115, San Isidro, LIMA 27
Géologie.

Venezuela

— ORSTOM - Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales Renovables - Universidad Catolica Andres Bello - Corporacion de Desarrollo de la Region de Zulia - Université Centrale du Venezuela, Apartado 68183 CARACAS 106
Pédologie, Economie, Démographie, Sociologie.

● ASIE

Indonésie

— ORSTOM - Jalan Tebet Timur Raya n° 42, JAKARTA
Pédologie, Agronomie, Géographie.

Implantations auprès d'organisations régionales ou internationales

— OCAM - Organisation Commune Africaine et Mauricienne

— Institut Africain et Mauricien de Statistique et d'Economie Appliquée (IAMSEA) B.P. 1109, KIGALI (République Rwandaise)
Sociologie, Démographie.

— OCCGE - Organisation de Coordination et de Coopération pour la lutte contre les Grandes Endémies

— Centre Muraz, B.P. 171, BOBO-DIOULASSO (Haute-Volta)
Parasitologie et Entomologie médicale.

— Institut de Recherches sur l'Onchocercose (IRO), B.P. 1500, BOUAKE (Côte d'Ivoire)
Entomologie médicale.

— Organisme de Recherches sur l'Alimentation et la Nutrition Africaines (ORANA), B.P. 2089, DAKAR (Sénégal)
Nutrition.

— ICIPE - The International Centre of Insect Physiology and Ecology

P.O. Box 30.772, NAIROBI (Kenya)
Entomologie médicale et agricole.

— UDEAC - Union Douanière et Economique de l'Afrique Centrale

— Centre de Recherche et d'Etude des Populations, B.P. 969, BANGUI
Démographie.

— IICA - Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Apartado 55 Coronado, SAN JOSÉ (Costa Rica)
Agronomie.

— ACSAD - Centre Arabe pour l'Etude des Zones Arides, B.P. 2440, DAMAS (Syrie)
Pédologie.

1/ Généralités

Le Comité technique d'océanographie s'est orienté depuis 10 ans environ vers une approche très finalisée des études en cours, en particulier en ce qui concerne l'évaluation des ressources potentielles halieutiques.

La section compte près de 150 personnes réparties en 77 chercheurs, 12 élèves, 30 ingénieurs et techniciens, 31 allocataires.

Parmi les chercheurs, 60 sont océanographes et 17 sont hydrobiologistes (eaux douces).

Outre l'accès aux bâtiments de la flotte nationale de recherche gérée par le CNEOX, l'ORSTOM dispose de deux unités de petit tonnage : le "Vauban" basé à Nouméa (Nlle Calédonie) et l'"André NIZERY" basé à Pointe-Noire (Congo) ; en outre il peut utiliser les services du "Laurent AMARO" à partir de Dakar (Sénégal). Des embarcations plus modestes permettent d'échantillonner en lagune Ebrié (Côte d'Ivoire) et dans le lagon néo-calédonien.

2/ Echointégration

Ces études ont débuté à l'ORSTOM à partir de 1973. Le premier travail consistait à adapter au milieu atlantique tropical le matériel et les méthodes existants. En effet, ce milieu se caractérise en général par une thermocline marquée près de la surface, des stocks très riches en plancton et en micronecton (couches diffusantes). De plus, l'atmosphère chaude et humide est un facteur de variation important des caractéristiques de matériel électronique. Depuis 1972, les océanographes biologistes de l'ORSTOM ont pu néanmoins prospecter le plateau continental d'une bonne partie de l'Afrique de l'Ouest (Congo, Gabon, Ghana, Côte d'Ivoire, Sénégal et Mauritanie) et étudient actuellement plus en détail les eaux sénégalaises et gambiennes ainsi que la région équatoriale du Golfe de Guinée.

Références des campagnes réalisées :

Côtes d'Afrique :

Nom	Date	Localisation
CAP 7308	23/3-5/4	1973 10°45 N-16°50 N Guinée - Mauritanie
" 7311	juil.	1973 17°30 N-21°00 N Mauritanie
" 7401	Janv.	1974 11°00 N-17°00 N Guinée - Sénégal
" 7402	Fév.	1974 22°00 N-18°00 N Mauritanie
" 7407	Oct.	1974 11°00 N - Dakar
" 7408	Nov.	1974 28°00 N- Dakar
" 7503	Avril	1975 11°10 N - Dakar
" 7605	Avril-mai	1976 Sénégal - Gambie
ECHO PROC	Avril	1977 Mauritanie - Sénégal - Guinée Bissau
ECHOLES	Sept.	1977 Mauritanie - Sénégal
GUINEE 1	Nov.	1978 Guinée Sierra Léone)
GUINEE 2	Mars	1979 Guinée Sierra Léone) pour le compte de F.A.O.
ECHOSAR 1	Fév.	1980 Mauritanie Sénégal
ECHOBAL 1	Août	1980 Côte d'Ivoire
ECHOSAR 2	Sept.	1980 Mauritanie Sénégal
ECHOSAR 3	Mai-Juin	1981 Mauritanie Sénégal

Autres secteurs :

Léman	Août-Sept	1978	
REVES 1	Oct-Nov	1979	Seychelles
REVES 2	Août	1980	Seychelles
"Venezuela"	Nov.	1980	Venezuela
MD25 FIBEX	Janv-Mars	1981	Oc. Antarctique

Références bibliographiques :

- GERLOTTO F. 1975 - Note sur les biomasses pélagiques évaluées par échointégration dans la zone équatoriale du Golfe de Guinée : premiers résultats.
Doc. Scient. Centre Rech. Océanogr. ABIDJAN : VI (2) = 119-138
- id. , LEBORGNE R., MARCHAL E., ROGER D., STEQUERT B. 1980
Application au micronecton des méthodes d'estimation de biomasse par échointégration.
Rapp. int. 19 Centre Rech. Océanogr. DAKAR THIAROYE 28 p.
- LE PHILIPPE V., GERLOTTO F., MARCHAL E., STEQUERT B. 1977, - Notice pratique d'utilisation du matériel d'échointégration (type SIMRAD)
Arch. Centre Rech. Océanogr. DAKAR THIAROYE 56, 28 p. multigr.
- GERLOTTO F., STEQUERT B., LE PHILIPPE V., FREON P. 1976 - Répartition et abondance des poissons pélagiques côtiers du plateau continental sénégalais évaluées par échointégration en Avril-Mai 1976 (Camp. CAP 7605)
Doc. Scient. Centre Rech. Océanogr. DAKAR THIAROYE 62, 39 p. multigr.
11 annexes
- MARCHAL E., BOELY T. 1977 - Evaluation acoustique des ressources en poissons du plateau continental ouest africain des îles Bissagos (11°N) à la pointe Stafford (28°N).
Cah. ORSTOM Océanogr. Vol XV, 2 : 139-161
- MARCHAL E., PICAUT J. 1977 - Répartition et abondance évaluées par échointégration des poissons du plateau Ivoir-Ghanéen en relation avec les upwellings locaux.
J. Rech. Océanogr., VOL II (4°)
- MARCHAL E., VARLET F., STEQUERT B., CONAND F., 1979 - Rapport sur les résultats d'une campagne du N/O CORIOLIS pour l'évaluation des ressources en poissons pélagiques des eaux seychelloises (Sept-Nov 1979)/
Rép. Française - Min. Coopération, ORSTOM - Rép. Seychelles - Min. du Plan et du Développement - Convention FAC n° 79 322 0600 et 80 03206400 - 26 p. 11 tab. 48 figs., 2 annexes.

- MARCHAL E., BURCZYNSKI J., GERLOTTO F. 1979 - Evaluation acoustique des ressources pélagiques le long des côtes de Guinée, Sierra Léone et Guinée Bissau (N/O CAPRICORNE Nov-Déc 1978)
ROME, FAO. FI : GUI/74/024/2 : 100 p.
- MARCHAL E., BURCZYNSKI J., GERLOTTO F., STEQUERT B., VARLET F. 1980 - Rapport sur une évaluation acoustique des ressources en poissons pélagiques dans la sous région guinéenne : deuxième campagne du N/O CAPRICORNE (Mars 1979).
ROME - FAO/GCP/GUI/003(NOR) : 80 p.
- MARCHAL E., GERLOTTO F., JOSSE E. 1981 - Acoustic survey of the pelagic resources in Senegal, Gambia and Mauretania waters in 1980 : main results from cruises Echostar 1 and 2 of R/V Capricorne.
Antenne ORSTOM COB BP 337 - 29273 BREST CEDEX Doc. Dactyl. 5 p.
- MARCHAL E., JOSSE E. - 1981 - Résultats préliminaires de la campagne Echostar 2 du N/O CAPRICORNE. Prospections des stocks pélagiques le long des côtes du Sénégal, Gambie, Mauritanie
Antenne ORSTOM COB BP 337 - 29273 BREST CEDEX Doc. Dactyl. 17 p.
1 annexe - 10 tab. 19 figs.
et in : Preliminary Reports of the Cooperative Acoustic Survey - FAO, Comité des pêches pour l'Atlantique Centre Est, 1981 Réf : CECAF/TECH/81/30 : 166 p.
- MARCHAL E., JOSSE E., GERLOTTO F. (sous presse) - Evaluation des ressources en poissons du plateau continental Sénégal-mauritanien du Cap ROXO (12°N) au Cap Blanc (21°N)
Doc. Scient. Cent. Rech. Océanogr. DAKAR THIAROYE (sous presse)
- STEQUERT B., GERLOTTO F., LE PHILIPPE V., 1977 - Campagne d'échointégration ECHOPROC : Résultats d'observations.
Arch. Cent. Océanogr. DAKAR THIAROYE 51. 60 p. multigr. 30 annexes
- STEQUERT B., GERLOTTO F., 1977 - Une méthode acoustique rapide d'évaluation des stocks de poissons pélagiques côtiers : l'échointégration.
La Pêche Maritime du 20 mars 1977 ...

Recherche en cours :

Outre le suivi des stocks maintenant connus l'Office s'oriente vers la mise au point d'un matériel d'échointégration plus performant que le système analogique norvégien actuellement disponible.

L'évolution de la technologie acoustique s'oriente donc actuellement vers une disparition du calculateur analogique relativement grossier qu'est l'écho-intégrateur, au profit d'ordinateurs qui peuvent à la fois transformer les signaux reçus du sondeur en valeurs de biomasse, comme le fait l'écho-intégrateur, conserver à ces données un caractère très détaillé (en particulier, on peut séparer la couche d'eau en autant de parties que l'on veut), opérer un premier dépouillement et stocker les données sous le format souhaité. Il est également possible d'intégrer à ces données les autres paramètres recueillis au cours d'une campagne; tous les appareils d'enregistrement automatique (salinomètres, thermographes, etc.) pouvant être reliés directement à l'ordinateur. Enfin, celui-ci peut recevoir également tous les paramètres biologiques et effectuer les calculs nécessaires à l'interprétation d'une campagne.

La deuxième évolution importante de la technologie de l'écho-intégration concerne l'échantillonnage. On tend, en effet, actuellement à se tourner de plus en plus vers des techniques électroniques d'échantillonnage. En effet, un certain nombre de paramètres biologiques nécessitent toujours d'effectuer des pêches par les moyens de capture classiques. Il s'agit des mesures effectuées directement sur le poisson : mesures de longueur, de maturité sexuelle, etc. Par contre, certains paramètres peuvent être obtenus différemment. Par exemple, la reconnaissance des espèces pourrait se faire par l'emploi de caméras de télévision immergées.

Néanmoins, la technologie de l'échantillonnage n'offre pas encore dans ses perspectives d'avenir de moyens de collecte très satisfaisants, et certaines espèces nous échappent toujours (céphalopodes, thons...) Il s'agit là du principal facteur limitant dans l'utilisation des techniques d'évaluation des stocks par écho-intégration, et ceci tout particulièrement dans les eaux tropicales.

La mise au point d'un intégrateur digital est en cours, dans le cadre d'une association ORSTOM/CNEXO. Les premiers essais sont très satisfaisants et l'un des prototypes sera utilisé à bord du CAPRICORNE pour cette campagne "Golfe de Guinée".

**Milieux océaniques, lagunaires
et aquatiques continentaux**

« L'océanographie, telle qu'elle est conçue à l'ORSTOM, comporte un double volet : d'une part, elle tend à accumuler les connaissances de base sur les milieux marins, d'autre part, à fournir aux autorités responsables les dossiers nécessaires pour prendre des décisions adaptées en matière de planification et d'exploitation ».

Cette phrase extraite du rapport d'activité 1974-76, reflète exactement la mission de l'ORSTOM telle que les textes la définissent. La double orientation qu'elle implique, structures et mécanismes de base d'une part, optimisation de l'exploitation des ressources d'autre part, se retrouve peut-être davantage que par le passé dans l'ordonnance des objectifs actuels.

Parmi les travaux de base, ceux menés depuis déjà vingt ans sur les hydroclimats marins prennent aujourd'hui une importance accrue : l'une des priorités assignées à la recherche française dans la prochaine décennie est précisément l'étude du climat ; l'expérience acquise par l'ORSTOM en ce domaine doit lui permettre de compter parmi les promoteurs des programmes nationaux en cours d'élaboration.

Un dernier aspect qui, théoriquement, peut s'insérer dans le schéma ci-dessus, mais dont la spécificité rend préférable de le classer à part, correspond à la pollution des écosystèmes (prévision et prévention, reconnaissance et thérapie).

Pour avoir une vue complète des activités de l'ORSTOM dans le domaine de l'Océanologie, il convient de se reporter à la partie du chapitre précédent consacrée à la formation des bassins océaniques, des arcs insulaires et des zones orogéniques.

MILIEUX OCÉANIQUES ET LAGUNAIRES

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. Les implantations en région tropicale et les formes juridiques d'intervention

Au 31 décembre 1979, l'activité océanographique de l'ORSTOM s'exerce à partir de 5 bases installées en zone intertropicale, énumérées ci-dessous par ordre d'importance décroissante de leurs effectifs :

Côte d'Ivoire : Centre de Recherches Océanographiques d'Abidjan, confié en gestion à l'ORSTOM.

Nouvelle-Calédonie : Centre ORSTOM de Nouméa.

Sénégal : Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye, confié en gestion à l'ORSTOM.

Congo : Centre de Pointe-Noire, géré selon les accords de coopération franco-congolais.

Tabiti : Centre ORSTOM de Papeete.

1.2. Les structures d'accueil en France

Souvent, lorsque des données ont été rassemblées sur le terrain, une première analyse est faite localement mais l'analyse fine et surtout le traitement, en particulier informatique, et l'interprétation requièrent des structures encore inexistantes outre-mer. Ceci impose donc au chercheur un séjour plus ou moins long en France, au contact d'équipes travaillant sur des sujets proches et disposant de moyens de calcul puissants. Pour satisfaire ce besoin, deux conventions ont été conclues : l'une avec le Centre National pour l'Exploitation des Océans (CNEXO), l'autre avec l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), au terme desquelles un certain nombre d'océanographes de l'ORSTOM peuvent résider, respectivement, au Centre Océanologique de Bretagne (COB) à Brest (une quinzaine de chercheurs et techniciens), et à la Station d'hydrobiologie de Thonon (trois chercheurs). Une antenne de l'ORSTOM est en outre ouverte au Havre, hébergée par les services de la Météorologie marine et constitue l'un des foyers de récolte de données hydroclimatiques entretenus par l'Office.

1.3. Les moyens navigants

Outre l'accès aux bâtiments de la flotte nationale de recherche gérée par le CNEXO, l'ORSTOM dispose de deux unités de petit tonnage : le « Vauban » basé à Nouméa (Nouvelle-Calédonie) et l'« André Nizery » basé à Pointe-Noire (Congo) ; en outre il peut utiliser les services du « Laurent Amaro » à partir de Dakar (Sénégal). Des embarcations plus modestes permettent d'échantillonner en lagune Ebrié (Côte d'Ivoire) et dans le lagon néo-calédonien.

Comme dans le rapport précédent, la division : « Océan Pacifique et Océan Atlantique » a été adoptée. Il nous a semblé que ce regroupement géographique donne une meilleure vue d'ensemble

des travaux effectués dans l'une et l'autre région, tout en laissant au lecteur plus spécialement intéressé par un thème déterminé la possibilité de rapprocher commodément les rubriques correspondantes des deux parties de ce chapitre.

2. OCÉAN PACIFIQUE

2.1. Structures et mécanismes de base

2.1.1. Hydroclimats (voir le paragraphe 4.1.)

2.1.2. Circulation et dynamique des eaux

A ce thème se rattachent deux programmes :

Etude de la dynamique du système des courants équatoriaux

Il s'agit d'un programme de recherche de base de longue haleine. Depuis 1965, la région équatoriale au voisinage de 170° E, a fait l'objet d'une description exhaustive. La mise en évidence de phénomènes, jusqu'alors inconnus, a conduit les recherches vers des études explicatives. Notamment, la structure du sous-courant équatorial, l'upwelling équatorial (remontées d'eau froide), montrent l'importance des phénomènes méridiens dans la circulation zonale. Il a donc été nécessaire d'entreprendre des études de la variabilité spatiale et temporelle de ces phénomènes. L'évaluation quantitative des gradients zonaux des paramètres physico-chimiques a permis de montrer que le caractère continu de la distribution de certains paramètres n'est pas le fait de transport advectif, mais de la présence permanente de mécanismes d'entretien : c'est le cas de l'extension zonale de la couche d'accumulation du nitrite.

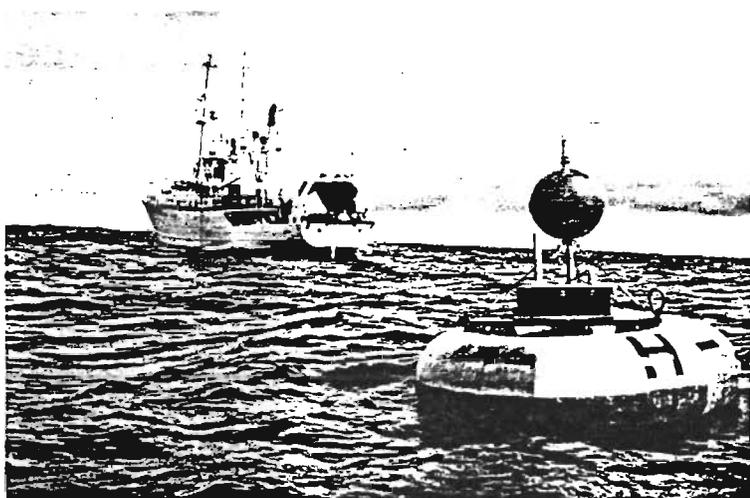


Photo 14 - F. JARRIGE - Pose d'un mouillage à grande profondeur : la bouée de surface. A l'arrière plan le N.O. Coriolis.

NOUVELLE-
CALEDONIE

Etude de la circulation autour de la Nouvelle-Calédonie

Cette étude reprend, par d'autres techniques (GEK), un très ancien programme du Centre de Nouméa. Elle contribue à une meilleure compréhension de l'interaction océan-lagon et pourra apporter des données sur le phénomène encore mal connu d'« effet d'île » ou « sillage d'île ». Elle contribue surtout à comprendre mieux les réponses des courants aux accidents topographiques et aux vents et, par là, à prévoir la formation et les déplacements des zones frontales.

2.1.3. Production et cycle de la matière vivante

Un seul programme se rattache à ce thème : Reminéralisation et production de la matière organique liée à la circulation méridienne à l'équateur.

Directement associé à l'étude des courants équatoriaux, il s'appuie sur les mêmes campagnes à la mer. Le programme s'est achevé à la fin de 1978. Quelques hypothèses sur les mécanismes généraux de la reminéralisation dans le système des courants équatoriaux ont été formulées. Plus spécialement, la description et l'étude de la formation de la structure et de l'extension zonale entre la divergence et la convergence d'une « poche à nitrite » ont été faites en rapport avec les différentes cellules de circulation méridienne. Des précisions sont aussi apportées dans les distributions de l'azote et du phosphore organique dissous et particulaire.

2.1.4. Biologie et écologie du plancton, du benthos et des poissons

Cinq programmes sont inclus dans ce thème :

Analyse des associations de poissons mésopélagiques dans le Pacifique Sud

L'objectif est de délimiter les répartitions spatio-temporelles de quelques 200 espèces de poissons mésopélagiques et bathypélagiques récoltées par l'Office depuis 10 ans dans le Pacifique

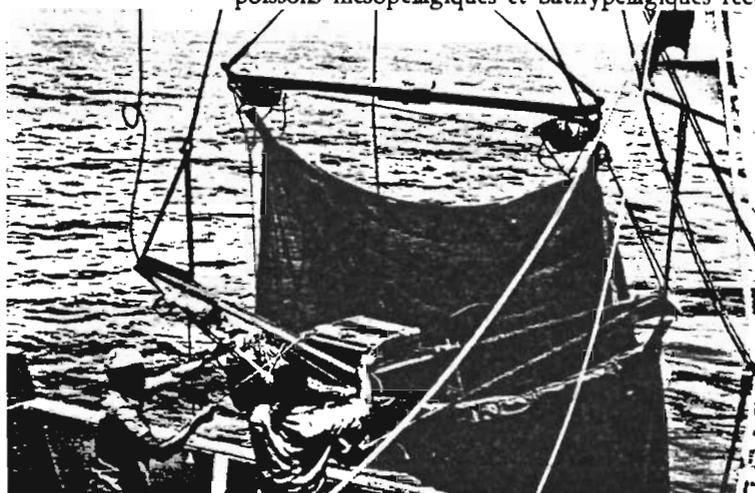


Photo 15 - B. STEQUERT - Mise à l'eau d'un chalut pélagique *Isaacs Kidd* à ouverture et fermeture télécommandées (brevet ORSTOM).

Sud et d'étudier la synécologie fonctionnelle des groupements de ces poissons : évolution dans le temps, transferts d'énergie au sein de la biocénose, influence des phénomènes climatiques et hydrologiques aux divers stades de croissance, migrations verticales. Il a déjà permis de mettre au point un chalut à ouverture commandée, servant à récolter avec rapidité et précision des organismes micronectoniques à des profondeurs bien déterminées. Il en est attendu :

— un catalogue illustré des otolithes de plus de 500 espèces de poissons, actuellement en fin de révision avant publication.

PACIFIQUE
SUD-OUEST

— une étude de l'influence de la circulation océanique sur la répartition des Myctophidés dans le Pacifique Sud-Ouest.

— une étude de synthèse sur la synécologie des poissons micronectoniques dans le Pacifique Sud.

Ces travaux sont utilisés notamment pour l'analyse des contenus stomacaux et les recherches sur l'alimentation des poissons pélagiques. Ils représentent une contribution nouvelle à la connaissance détaillée de la structure et du fonctionnement de l'écosystème pélagique tropical.

Etude du sillage des îles

Certains indices laissent supposer que, dans des régions océaniques où un régime de vent est bien établi, les côtés au vent et sous le vent d'une île pourraient présenter des caractères différents pour ce qui est de la richesse des eaux, soit à la suite de phénomènes locaux s'apparentant à des upwellings, soit par enrichissement de la faune du proche large à partir de la faune littorale. La région polynésienne se prête à une vérification de l'hypothèse et une expérience sous convention avec le Service Mixte de Contrôle Biologique du CEA a été entreprise. Les récoltes planctoniques et micronectoniques sont terminées et leur dépouillement est en cours.

Ecologie planctonique des lagons océaniques

Deux lagons de type différent ont été systématiquement échantillonnés : lagon de Takapoto (atoll polynésien très fermé) et région sud-ouest du lagon de Nouvelle-Calédonie (lagon séparant un récif-barrière lâche d'une île haute). L'environnement physico-chimique a été également suivi, en liaison avec l'étude de la circulation péri-insulaire (cf. supra). Le lagon sud-ouest calédonien, après deux années d'observations réparties en 19 campagnes, apparaît comme très dépendant des conditions météorologiques plutôt que d'éventuels cycles annuels. Très ouvert sur le large, il participe à l'état de l'océan dans la région et son rôle dans le bilan de la matière organique sera abordé au cours des prochaines années.

Inventaire du macrobenthos de Nouvelle-Calédonie

Ce programme a été conçu et monté en vue d'orienter les récoltes d'organismes marins susceptibles de présenter des propriétés thérapeutiques exploitables : programme de pharmacologie des végétaux et animaux marins présenté par ailleurs. Il est en cours d'exécution : inventaire, collection et fichier de référence. (voir 6.2. page 101).

Biologie des poissons du lagon de Nouvelle-Calédonie

La biologie et l'écologie des principales espèces de poissons pêchés traditionnellement à la ligne à main dans le lagon néo-calédonien constituent un domaine presque totalement inexploré. Le développement d'une production, que l'on estime à 6 000 tonnes par an, pourrait contribuer à diversifier l'économie locale. Les caractéristiques les plus directement utiles à la connaissance de cette ressource ont été abordées :

- sexualité et reproduction : sex-ratio, cycles sexuels, lieux et époques de reproduction, tailles de maturité sexuelle,
- caractéristiques liées à l'âge : croissance, mortalité, âge de maturité sexuelle,
- caractéristiques écologiques globales : habitats selon les stades de vie, limites de répartition,
- premiers éléments sur les comportements, les modes de groupements et, dans certains cas, les migrations,
- cycle de condition, cycle hépatique.

Cette étude en cours d'achèvement, doit permettre une estimation de la production du lagon de Nouvelle-Calédonie et pourra servir de base à un essai d'aménagement ou de réglementation de la pêche qui s'est exercée jusqu'à ce jour sans aucun contrôle, donc avec les risques de dépeuplement que l'absence de toute gestion orientée peut entraîner.

2.2. Optimisation de l'exploitation des ressources

L'incidence particulière sur les territoires français du Pacifique, à cause de leur extrême insularité, de l'extension des zones de souveraineté économique nationale à 200 milles des rivages, a conduit l'ORSTOM à donner, en 1977, une impulsion nouvelle aux programmes de recherche tendant à une meilleure connaissance des ressources du domaine marin autour de la Nouvelle-Calédonie, de la Polynésie et des Îles Wallis et Futuna en vue de leur mise en valeur.

2.2.1. Evaluation qualitative et quantitative des potentialités halieutiques

Les activités ressortissant à ce thème peuvent être classées en deux groupes de programmes :

Recherche des zones favorables à la concentration des bonites

La pêche internationale porte un intérêt croissant à la bonite (*Katsuwonus pelamis*) dont les potentialités dans l'Océan Pacifique, encore mal connues, sont certainement élevées.

Diverses approches sont mises en œuvre pour mieux les appréhender : outre une approche relevant des techniques de dynamique démographique qui sera abordée plus loin, une recherche sys-

tématique des zones présentant des structures hydrologiques présumées favorables à la concentration des bonites a été entreprise sous le nom de programme « Hydrothon ». Il s'agit de repérer, entre 15° et 30° S et à l'ouest de 130° W, c'est-à-dire dans une région comprenant les zones économiques des territoires français, les lieux de rencontre de masses d'eau constituant des fronts thermiques et salins dont on sait, par expérience, qu'ils sont normalement le siège de concentration des grands pélagiques.

Deux techniques sont mises au service de ce programme de prospection de sites :

a) des croisières océanographiques systématiques de navires mis à la disposition de l'ORSTOM par le CNEXO,

b) la mise en place d'un plan de campagnes de radiométrie aéroportée financé par le Secrétariat d'Etat aux DOM-TOM et le Ministère des transports permettant de décrire quasi instantanément de très grands espaces et d'y situer les fronts thermiques tout en effectuant des observations visuelles de bancs. Ce moyen rapide d'obtenir des informations sur l'existence de structures thermiques favorables aux concentrations de thonidés et sur l'abondance de ceux-ci a donné, dans l'Océan Atlantique, des résultats probants que l'on essaie de transporter dans le Pacifique.

Une première série de résultats a été enregistrée : dans le sud de la Nouvelle-Calédonie, des fronts thermiques accentués ont été rencontrés vers 23° S en juillet et, au Norfolk, par 27° S en août. Ces observations doivent correspondre à la convergence tropicale sud signalée dans le passé à ces latitudes ; de même, plusieurs zones frontales ont aussi été localisées en Polynésie : front thermohalin vers 23° S, de Tubuaï aux Iles Gambier, et front thermique par 28° S. Une sortie d'essai, enfin, de l'avion support du radiomètre infrarouge a permis l'observation de bancs de thons dans la région de Walpole dans des conditions très satisfaisantes.

Ce programme en est à ses débuts. Une articulation des plans de croisières et de vols avec les images fournies par satellite permettra de mieux orienter les campagnes et de suivre l'évolution spatio-temporelle des zones frontales.

Développement de la pêche artisanale

Il s'agit là surtout d'opérations de recherche tendant à favoriser quelques activités artisanales susceptibles de diversifier les sources de revenus de la Nouvelle-Calédonie. Les principaux résultats obtenus sont présentés ci-après.

Par exploration des pentes récifales du lagon, on a pu mettre en évidence des populations de deux espèces de Vivaneau (genre *Etelis*). Il s'agit d'un poisson de grande qualité, ne présentant aucun danger d'ichtyosarcotisme, qui peut être pêché au moyen de lignes verticales et horizontales suspendues. Cette prospection peut être étendue à d'autres territoires.

Les seuls crustacés capturés de façon habituelle sont les crabes de palétuvier (*Scylla serrata*) et les langoustes (*Palinurus spp.*). Une prospection de la pente continentale a montré l'existence de populations de crevettes profondes (genres *Heterocarpus* et *Parapandalus*) et la présence du crabe rouge *Geryon*. Quantitativement, les résultats ne sont toutefois pas très encourageants.

Un modeste courant d'exportation pourrait de nouveau se développer à partir des « bèches de mer » - nom local de l'holothurie - ; une dizaine d'espèces sont concernées, qui n'ont jamais fait l'objet d'aucune étude. Le matériel s'y prête d'ailleurs mal puisqu'à ce jour aucun marquage n'a été encore possible (rejet de marques). Les études de croissance et de reproduction progressent malgré tout de façon satisfaisante.

Un regain d'intérêt pour les *trocas*, coquillages nacriers, relance actuellement une pêche qui avait périclité après avoir connu un succès tel qu'une réglementation avait dû être prise. Des séquences de mensurations et des séries de marquages ont permis de se faire une idée sur la vitesse de croissance de la nacre et des campagnes systématiques ont fourni des indications sur la répartition des mollusques et les zones de production. Les critères d'une nouvelle réglementation seront

proposés aux autorités territoriales sur la base des connaissances acquises. Le programme pourrait s'étendre à d'autres espèces et d'autres sites, en particulier aux Nouvelles-Hébrides.

2.2.2. Dynamique des populations et gestion rationnelle des stocks

Ce thème concerne essentiellement, dans le Pacifique, l'exploitation et la gestion des populations de bonites qui font, d'autre part, l'objet de prospections évoquées plus haut.

La gestion rationnelle de stocks exploités repose sur la connaissance d'un certain nombre de paramètres. Certains d'entre eux commencent à être appréhendés dans l'Océan Pacifique. Ce sont :

— le recrutement et le stock reproducteur : on le cerne peu à peu par l'analyse des récoltes de larves et juvéniles faites lors des croisières du programme « Hydrothon » (cf. supra) ou provenant d'autres sources (Commission du Pacifique Sud)

— la croissance : une étude critique approfondie des différentes méthodes employées pour établir la courbe de croissance des bonites a été menée à bien : un schéma très fiable est désormais disponible ;

— l'analyse des statistiques de débarquement : elles débouchent sur un paramètre essentiel de la dynamique des populations : la prise par unité d'effort. Seules des statistiques de qualité permettent de l'atteindre avec une bonne précision. A Papeete où l'activité des bonitiers est importante, une attention toute particulière est portée à ce sujet. Les statistiques et cartes de répartition fournies par les professionnels asiatiques, qui sont les principaux acteurs de la pêche hauturière sont également analysées avec soin.

Débutant à peine et portant sur des stocks immenses, la dynamique des populations des grands pélagiques du Pacifique constitue une étude de longue durée dont dépendra la saine exploitation d'une ressource d'importance mondiale.

Indépendamment des thèmes de recherche proprement dits, mentionnons la collaboration que l'ORSTOM apporte, en vertu d'une convention, à la Municipalité de Nouméa dans la gestion de son aquarium (l'aquarium de Nouméa est un des fleurons touristiques de la Nouvelle-Calédonie). En contre-partie, les océanographes de l'Office ont accès aux bacs d'expérimentation de l'aquarium.

3. OCÉAN ATLANTIQUE

3.1. Structures et mécanismes de base

3.1.1. Circulation et dynamique des eaux

Une meilleure connaissance de la zone intertropicale de l'Atlantique et des phénomènes dynamiques qui s'y développent a été recherchée par plusieurs voies :

A travers l'exploitation de plusieurs séries de données dites « historiques » que les moyens modernes de calcul permettent de traiter puissamment ; la synthèse de ces données a conduit à la confection d'un atlas hydrologique saisonnier de l'Océan Atlantique intertropical et à la description de la variabilité annuelle et des anomalies interannuelles dans le Golfe de Guinée. L'analyse des séries chronologiques côtières a mis en évidence des fluctuations de la température de surface qu'il est possible de relier partiellement aux mécanismes générateurs d'upwellings ainsi qu'un certain nombre d'oscillations à longue période dont la superposition semble déterminer la réponse de l'Atlantique Equatorial Est aux sollicitations atmosphériques et aux marées.

Par les enregistrements de courant et de température réalisés au cours du programme EOPEA (Etude Océanographique des couches Profondes de la zone Equatoriale Atlantique) qui associait à l'ORSTOM les Universités de Caroline du Nord et de Rhode-Island, certaines formes de la variabilité des courants profonds de la zone équatoriale ont été appréhendés et, en particulier, les composantes d'une onde de 31 jours ont été finement analysées.

Par la série de campagnes effectuées dans le cadre du programme ETERLOM (Etude la TERminaison du courant de LOMonosov) du N.O. « André Nizery » du Centre de Pointe-Noire, qui, avec l'étude du rôle de l'effluent du Congo en mer, éclaire la circulation dans la partie orientale du Golfe de Guinée.

3.1.2. Production et cycle de la matière vivante : Programme CIPREA

Le programme CIPREA (Circulation et PRoduction à l'Equateur Atlantique) dont les phases actives ont débuté en 1978 est le fruit d'une longue préparation et le type même d'une entreprise de recherche intégrée. De fait, ont concouru à son organisation, outre l'ORSTOM, la Délégation Générale à la Recherche Scientifique qui lui a accordé une aide à la recherche, et le Centre National pour l'Exploitation des Océans qui a fourni les navires nécessaires et participé, avec l'appui du laboratoire d'Océanographie Physique du Muséum, à la conception et à la confection de mouillages profonds. L'Université de Bretagne Occidentale et le groupe MEDIPROD du Centre National de la Recherche Scientifique sont également parties prenantes.

L'objectif du programme CIPREA est l'étude de la divergence équatoriale, du double point de vue de la dynamique océanique et de son retentissement sur la productivité organique. Si des phénomènes intenses de remontée d'eau (upwellings) se situent fréquemment, en effet, dans des conditions topographiques, hydrologiques et climatiques assez bien définies le long de certaines côtes, il existe aussi au large des circonstances qui, sur de très grands espaces, induisent des phénomènes comparables au moins dans leurs effets, c'est-à-dire sur la fertilisation des eaux de surface. C'est ce qui a été reconnu le long de l'équateur.

Il est donc proposé de tenter de déterminer sur la partie orientale de la divergence équatoriale de l'Atlantique :

a) les conditions physiques qui lui sont liées : structures thermiques, circulation horizontale (zonale et méridienne), propagation d'ondes, turbulence, et leur variabilité,

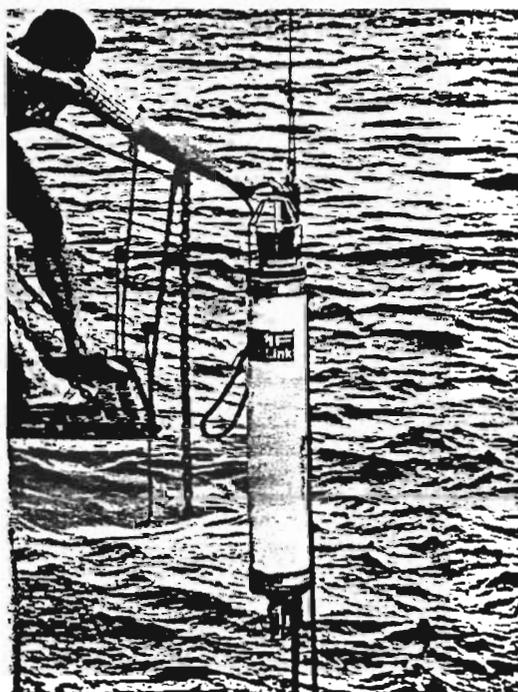


Photo 16 - B. OSES - Programme CYPREA. Mise à l'eau du largueur acoustique depuis le N.O. Capricorne.

b) la production primaire et secondaire engendrée à travers le flux ascendant de sels nutritifs et les premiers maillons de la chaîne alimentaire (phytoplancton et zooplancton).

La réalisation pratique de la récolte des données s'appuie d'une part sur des croisières à la mer de navires mis à la disposition du programme par le CNEXO (en août-septembre 1978, quatre

navires ont œuvré pour la première phase de ce programme ; en 1979 une description des propriétés physico-chimiques et biologiques a été faite au cours de cinq campagnes échelonnées de janvier à

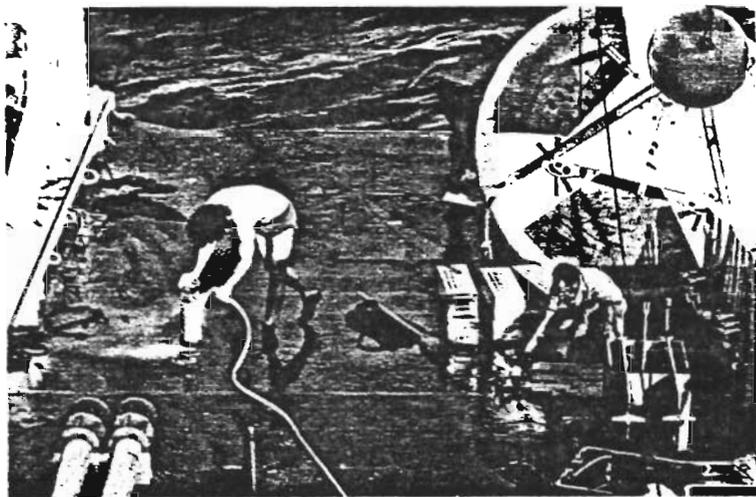


Photo 17 - B. OSES - Programme CYPREA. Remontée et nettoyage des appareils sur le N.O. Suroit.

novembre), et d'autre part, sur l'enregistrement continu de paramètres physiques (courant et température) sur des mouillages profonds visités périodiquement (première séquence juin-novembre 1978, deuxième séquence janvier-mai 1979). D'importantes fluctuations tant de la vitesse des courants que de la température ont été mises en évidence ; en particulier le contre-courant équatorial subsuperficiel, qui est un élément essentiel du régime dynamique des eaux équatoriales, méandre de part et d'autre de l'équateur, de façon continue dans le temps, l'atmosphère ayant une action directe sur les méandres. D'importantes fluctuations ont également été observées dans l'intensité de la divergence équatoriale qui est liée à un refroidissement et un enrichissement en sels nutritifs des eaux de surface et les mêmes situations sont loin de se reproduire d'une année sur l'autre.

3.1.3. Programme Océan et Climat : « Expérience Météorologique Mondiale » (EMM)

L'expérience Météorologique Mondiale est un programme international du GARP (Global Atmospheric Research Program) dont la réalisation s'est étendue sur toute l'année 1979 dans les trois océans. Ce programme conçu pour déterminer les bases physiques du climat et déterminer l'évolution climatique à moyen terme de la planète fait une large place à l'océanographie tropicale. Il est en effet acquis que seules les régions tropicales sont énergiquement excédentaires et que cet excédent est redistribué vers des latitudes plus élevées par la circulation atmosphérique et aussi, pour une très large part, par les courants océaniques ; c'est la raison pour laquelle les observations de l'EMM furent concentrées dans les régions intertropicales et particulièrement pendant deux périodes d'observations intensives SOP 1 en janvier-février et SOP 2 en mai-juin. La Météorologie Nationale était maître d'œuvre des opérations faites à la mer sur le CAPRICORNE, dans le Golfe de Guinée, à l'équateur, pendant les deux SOP (Special Observation Period) mais le programme océanographique consacré à l'étude du système équatorial était assuré par l'ORSTOM. Pour assurer la continuité entre le programme CIPREA et le programme EMM, la position tenue par le CAPRICORNE durant les deux SOP était celle du mouillage équatorial mis en place dans le Golfe de Guinée pour le programme CIPREA.

3.1.4. Biologie et écologie du plancton, du benthos et des poissons.

Cinq études, d'importance inégale, se rapportent à ce thème :

CÔTE D'IVOIRE

Le zooplancton du plateau continental de Côte d'Ivoire a été étudié de façon détaillée : distribution verticale et spatiale, rythmes circadiens, migrations ontogéniques, mise en évidence des peuplements et de leurs variations saisonnières et interannuelles en relation avec les conditions du milieu : upwelling, débit des fleuves, thermocline, courant de Guinée et contre-courant ivoirien.

Le programme Benthos de Côte d'Ivoire touche à sa fin. Il aura permis de dresser l'inventaire des espèces benthiques des fonds meubles du plateau continental, de définir et de déterminer les peuplements que forment ces invertébrés. Les biomasses ont été évaluées dans chacune des grandes

communautés et leurs variations saisonnières observées en fonction de celles de l'hydroclimat. Les relations trophiques entre la faune benthique et les principales espèces de poissons démersaux ont été étudiées. Enfin, parmi les crustacés qui peuplent le talus continental, un crabe de belle taille, *Geryon quinquedens*, est apparu constituer des stocks importants susceptibles d'être exploités. Une étude particulière sur la répartition, la biologie et l'écologie de *Geryon* a donc été menée ; elle met à la disposition des professionnels de la pêche toute une série de renseignements de base sur les rendements possibles, les méthodes et les périodes de pêche, l'effort de pêche préconisé.

La biologie de *Balistes caprisus* est un problème très intéressant posé par l'augmentation, depuis 1971, des prises de *Balistes caprisus* par les sardiniers et les crevettiers ivoiriens : un tiers de leurs captures ; cela dénote une rupture de l'équilibre de l'écosystème dont l'origine est inconnue : influence de la pêche ou modification du milieu ? Manifestement, il semble que le baliste tend à occuper la niche écologique de *Brachydeuterus auritus* pour les adultes, et celle de *Sardinella aurita* pour les jeunes. Quoiqu'il en soit, il s'agit d'une question importante du point de vue théorique : dans quelles conditions peuvent s'effectuer des substitutions écologiques, et aussi, au plan économique, comment tirer parti d'une ressource nouvelle et négligée parce qu'inhabituelle ? La réponse à cette question intéresse au plus haut point de nombreux pays de la côte ouest-africaine car l'extension des balistes couvre maintenant le plateau continental du Nigéria au Sénégal.

Le programme de bioécologie des poissons démersaux du plateau continental ouest-africain a atteint son terme par une approche très synthétique des phénomènes et de leurs interactions : cette étude a mis en évidence les relations entre le milieu et la répartition des espèces, décrit les variations saisonnières d'abondance et, partant, contribue à mieux connaître la ressource, donc à mieux l'exploiter.

Des études conjointes sur les thons menées à la fois sur l'état de maturation et la fécondité des individus adultes et sur l'identification et la récolte des larves, ont permis non seulement de déterminer avec précision les périodes et zones de pontes de l'albacore mais également d'appréhender certains phénomènes de migration des individus adultes en relation avec la physiologie de leur reproduction. Ces travaux devraient déboucher sur la connaissance d'un paramètre fondamental, mais toujours très délicat à estimer en biologie des pêches : le recrutement. Les données sont encore fragmentaires pour le patudo ; un effort analogue sera ensuite fait en direction du listao dont l'exploitation croît d'année en année et qui fera l'objet d'un programme international à partir de 1980.

3.2. *Optimalisation de l'exploitation des ressources*

Cet objectif est poursuivi de longue date sur la côte ouest-africaine, compte tenu de l'importance de l'activité de pêche dont elle est le siège. Les résultats atteints sont, pour cela, notoirement plus nombreux et pour l'instant plus solides que ceux qui ont été exposés pour l'Océan Pacifique. Ils ne font que confirmer les très encourageantes perspectives décrites dans le précédent rapport d'activité de l'ORSTOM (1974-1976).

3.2.1. *Evaluation qualitative et quantitative des potentialités halieutiques*

Deux techniques sont au service de ce thème : la télédétection et l'échointégration qui, par leur spécificité, constituent en elles-mêmes de véritables « programmes ».

Recherche de zones de pêche par télédétection aéroportée et par satellite.

Une relation, au moins statistique, existe entre la densité de thons et la structure thermique superficielle de l'Océan. Dans la mesure où cette structure peut être reconnue très rapidement sur une assez vaste étendue, l'orientation des flotilles de pêche sur des sites favorables devient possible. Cette condition peut être remplie en équipant un avion d'un radiomètre à infra-rouges, qui enregistre la température de la surface de la mer le long des lignes de vol, et en exploitant les données obtenues

CÔTE D'IVOIRE

par satellite lorsque la couverture nuageuse n'est pas trop développée. Les zones présentant les caractéristiques favorables sont repérées, et les thoniers sont dirigés sur elles. L'expérience acquise permet peu à peu d'établir des modèles prévisionnels de pêche. L'intérêt de la méthode a été parfaitement ressenti par les professionnels adhérents au groupement INTERTHON qui a participé avec l'ORSTOM à la création à Abidjan en février 1978, à titre expérimental, d'un « Bureau d'Aide à la Pêche » où sont centralisées et traitées les informations avant d'être retransmises aux patrons-pêcheurs. Un usage original de la télédétection et plus particulièrement des images « infra-rouge » du satellite METEOSAT a été fait à cette occasion. En permettant de suivre le déplacement des structures hydrologiques riches en nourriture où se concentrent les poissons, la télédétection se révèle être un outil privilégié pour la description et la compréhension des mécanismes qui déterminent les déplacements saisonniers des espèces.

Détermination des biomasses pélagiques par les méthodes acoustiques (échointégration).

Le principe de la méthode consiste à obtenir une évaluation de l'abondance des poissons pélagiques par sondage acoustique et intégration verticale de l'intensité des échos, celle-ci étant proportionnelle à leur densité. Employée systématiquement dans des zones fréquentées par les pêcheurs, elle recoupe les renseignements donnés par les statistiques de prise ; dans les régions inconnues, elle fournit une première approximation sur les ressources disponibles. Les connaissances théoriques sur la réponse acoustique des poissons sont encore insuffisantes, ce qui rend l'estimation absolue tributaire de mesures expérimentales. Cependant des résultats cohérents avec les observations faites par d'autres voies ont été obtenus dans la région sénégal-mauritanienne et au large de la Côte d'Ivoire et du Ghana. A la demande de la FAO, deux campagnes d'évaluation acoustique des ressources en poissons de Guinée ont été effectuées : des résultats intéressants ont été enregistrés, notamment en ce qui concerne l'extension du stock de balistes dont il a été fait mention plus haut. Du reste de nombreuses demandes émanant de divers pays arrivent à l'Office par plusieurs voies. Elles concernent le domaine maritime mais également lacustre où cette technique est parfaitement adaptée pourvu que les lacs soient assez profonds comme l'ont montré les expériences réalisées en France par l'ORSTOM en collaboration avec l'INRA. Par ailleurs des travaux sont en cours de liaison avec le CNEXO pour mettre au point un système digital d'intégration nettement plus performant que le procédé analogique commercialisé actuellement.

3.2.2. Dynamique des populations et gestion rationnelle des stocks

La dynamique des populations et la gestion rationnelle des stocks halieutiques de l'Océan Atlantique tropical est un des domaines dans lequel l'ORSTOM est parvenu à une certaine maîtrise. Trois programmes (et une étude particulière) s'y rapportent.

Les grands pélagiques hauturiers (thonidés).

Un système de collecte de données statistiques hautement fiable est en place à Dakar et à Abidjan, dont les chercheurs travaillent en étroite collaboration avec l'ICCAT (International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas). Le traitement des données est partiellement fait sur place, mais un traitement plus élaboré est effectué à l'Antenne ORSTOM auprès du Centre Océanologique de Bretagne (COB) à Brest. Il s'agit, à partir de divers modèles mathématiques (logistiques, analytiques ou de simulation de l'exploitation), d'évaluer l'incidence de la pêche sur l'état et le devenir du stock et d'arriver ainsi à sa gestion rationnelle, c'est-à-dire une exploitation soutenue optimale sans détérioration du pouvoir de renouvellement de la ressource. Cette gestion rationnelle ne peut exister que par un consensus international (la pêche étant elle-même multinationale) qui est constamment recherché à l'ICCAT. Des propositions tendant à réglementer la taille des captures et à imposer des saisons de fermeture et d'ouverture de la pêche ont été faites dans le cadre de cette organisation. L'ORSTOM, dont un membre a été élu président du Comité de la Recherche et des Statistiques de l'ICCAT, collabore avec les scientifiques et les services compétents des états hôtes pour l'établissement, la mise en forme et le traitement des statistiques des flottes nationales.

Les petits pélagiques.

SÉNÉGAL

Il s'agit d'une ressource halieutique de premier ordre, en particulier depuis la Guinée Bissau jusqu'au nord de la Mauritanie, faisant l'objet d'une exploitation très importante : plus d'un million

de tonnes de sardinelles, chinchards et maquereaux sont pêchées chaque année dans cette zone. Le Sénégal suit avec une grande attention la gestion de ces populations, d'une part pour en tirer un revenu, d'autre part pour les protéger d'une exploitation anarchique. La pêche s'exerce à partir des flotilles internationales, des sardinières dakaroises et de la façon artisanale qui sera évoquée plus loin. Des chaînes complètes de traitement de données par l'informatique sont en place et l'obtention de bonnes statistiques de la part des armements étrangers, qui constitue le principal goulot d'étranglement, a été sensiblement améliorée depuis la tenue à Dakar, en juin 1978, d'une réunion de travail organisée au Centre de Recherche Océanographiques sénégalais dans le cadre du COPACE (Comité des Pêches Pour l'Atlantique Centre Est de la FAO). L'inventaire complet des captures a pu être réalisé et des données générales d'effort de pêche ont été communiquées, en particulier par les scientifiques soviétiques et polonais ; cela a permis de dresser un premier bilan de l'état des principaux stocks et des modèles de production pour les chinchards et les maquereaux ont pu être proposés ; les connaissances sur les sardinelles restent plus incertaines.

Les poissons démersaux (poissons de chalut).

SÉNÉGAL

Le caractère plurispécifique des prises effectuées par un chalut est dû à la nature des peuplements vivants sur ou près du fond, au comportement des poissons qui les composent et, en général, à la faible sélectivité de l'engin de pêche ; ceci rend la rationalisation de l'exploitation des ressources démersales particulièrement complexe. L'objectif final consiste à élaborer un modèle d'ensemble de production maximale intégrant toutes les espèces concernées et compatible avec la protection du stock. Toutefois, pour atteindre cette gestion idéale, il est essentiel de bien connaître les éléments principaux du puzzle multivariable. C'est ce qui est en cours à Dakar où plusieurs espèces ou groupes d'espèces sont étudiées : rouget (*Pseudupeneus prayensis*), pageot (*Pagellus coupes*), sole-langue (*Cynoglossus canariensis*), capitaine « plastique » (*Galeoides decadactylus*), crevette (*Penaeus duorarum*), céphalopodes. Dès que les connaissances sur chacun des composants principaux de la pêcherie seront suffisantes, le modèle général d'exploitation pourra être élaboré.

CÔTE D'IVOIRE

En Côte d'Ivoire, les potentialités démersales du plateau continental sont maintenant suffisamment connues pour pouvoir avancer que les prises actuelles ne s'accroîtraient qu'au prix d'une augmentation, par voie réglementaire, de la taille de maille des chaluts ; la taille minimale fortement recommandée, et cela va du Gabon à la Côte d'Ivoire, est de 60 mm. Pour la crevette *Penaeus duorarum*, dont une partie du cycle biologique se passe en lagune, des résultats intéressants ont été atteints : des périodes de fermeture en mer et en lagune apporteraient une amélioration sensible à la situation actuelle ; une fermeture saisonnière de la seule pêche en mer permettrait d'atteindre un niveau de capture identique à l'actuel pour un effort réduit de 25 %. Mieux, une fermeture simultanée en mer et en lagune se traduirait, pour le même effort réduit, par une augmentation des prises de 10 % en poids (et de 15 % en valeur, à cause d'une meilleure pêche des individus de la taille la plus prisée).

CONGO

Pour le Congo, une étude de dynamique des principales espèces exploitées et de l'économie de la pêcherie, conduisant à une proposition d'aménagement concrète, montre qu'en réglementant l'effort de pêche et le maillage des culs de chaluts, les quantités débarquées pourraient doubler en trois ou quatre ans, tout en maintenant la prise par unité d'effort à son niveau actuel.

La pêche artisanale au Sénégal.

SÉNÉGAL

La pêche artisanale, qui a toujours été pratiquée au Sénégal, voit son importance s'accroître avec la motorisation croissante des pirogues et la généralisation de l'emploi du filet tournant ; principale source d'approvisionnement des marchés locaux, la pêche artisanale fournit du travail tout le long de la côte ; d'importants projets sont élaborés en vue de son développement. Tout concourait donc pour que son étude dépasse le stade ethnologique et qu'elle fasse l'objet d'un véritable effort océanographique visant à en évaluer les possibilités de développement, à rationaliser la capture des espèces principalement exploitées par ce mode de pêche, à tenir compte de son rôle dans la gestion des espèces exploitées parallèlement par la pêche industrielle. Une méthodologie d'échantillonnage et de collecte des données a été mise au point pour la pêche à la ligne qui domine sur la côte nord (ainsi qu'au Cap Vert) et la pêche au filet pratiquée sur la côte sud. Des études de

dynamique ont été entreprises sur la pêche des Céphalopodes (*Sepia officinalis*) dont les débarquements sont croissants et sur celle des crevettes de l'estuaire de la Casamance.

3.2.3. Pollution : Un troisième aspect de l'océanographie appliquée

Le rejet des eaux usées d'une grande ville pose des problèmes d'autant plus complexes que sa population est en augmentation constante et rapide. Conscientes de la difficulté, les autorités ivoiriennes ont pensé pouvoir la résoudre par la construction d'un émissaire aboutissant en mer dans la région dite du « Trou sans fond ». Le Centre de Recherches Océanographiques d'Abidjan a été chargé de l'étude préalable - on dirait aujourd'hui : étude d'impact - et une convention a été signée à cet effet avec le SETU (Société d'Équipement des Terrains Urbains). Le problème fut attaqué sous trois aspects. Tout d'abord, il a fallu acquérir une connaissance détaillée des courants et de leurs fluctuations temporelles dans la zone de rejet, afin de préciser les directions privilégiées que prendront ces polluants à des époques déterminées ; ensuite on a évalué le taux de mélange de ces rejets avec l'eau de mer pour déterminer la longueur de l'émissaire compatible avec une dispersion acceptable du polluant ; enfin, on a mesuré le pouvoir autoépurateur du milieu marin vis-à-vis des bactéries pathogènes, afin de fixer le niveau d'épuration à atteindre avant de rejeter les eaux usées en mer.

Il est à noter que ces travaux sur la pollution en mer, ainsi que ceux entrepris sur les conséquences des pollutions sur l'écologie de la lagune Ebrié (cf. infra), placent la Côte d'Ivoire dans le peloton de tête des nations africaines préoccupées par ces questions.

4. ÉTUDES INTÉGRÉES

4.1. Le programme « Hydroclimat »

Ce programme couvre l'ensemble de l'océan tropical et consiste en une veille permanente sur les conditions, tant hydrologiques qu'atmosphériques, à partir de stations côtières disséminées dans la zone intertropicale et de bateaux sélectionnés des flottes de commerce qui assurent bénévolement les levées de paramètres physiques sur leurs lignes de navigation.

En 1977, 1978 et 1979 le programme s'est développé et affiné par l'augmentation du nombre de mesures saisies et par l'amélioration des techniques utilisées. Les stations côtières sont installées sur la côte ouest-africaine de longue date, mais elles se multiplient et s'automatisent ; leur implantation dans les îles du Pacifique est plus récente. Le réseau de navires marchands collecteurs de données de surface s'est mis peu à peu en place dans le Pacifique depuis 1969, à partir de Nouméa, avec un pôle secondaire à Papeete. Par ailleurs l'ORSTOM, avec la collaboration de la Météorologie Nationale, a ouvert une antenne au Havre qui collationne les résultats obtenus sur des lignes transatlantiques depuis le 1^{er} janvier 1977. Dans le Pacifique, des conventions entre l'ORSTOM, la SCRIPPS (U.S.A) et le CNEXO ont permis d'équiper, depuis 1979, certains navires de bathythermographes à tête perdue (XBT), grâce auxquels on peut suivre l'évolution de la quantité de chaleur dans les couches superficielles jusqu'à 450 m.

Un tel programme, qui vaut surtout par la longueur de ses séquences d'enregistrement, constitue véritablement le fondement sur lequel peuvent se développer de nombreuses branches de la recherche appliquée. Le couplage océan-atmosphère, déterminant pour la connaissance et la prévision des conditions climatiques à court et moyen termes, ne sera appréhendé qu'à travers une vision intégrée dans le temps et l'espace des paramètres et des phénomènes mis en jeu ; le « recrutement », donnée décisive en dynamique des populations de thonidés, qui permet d'estimer le stock disponible à quelques années de distance, est évidemment lié au nombre de larves qui sont

elles-mêmes particulièrement sensibles aux « sautes » de l'hydroclimat ; de même la présence de thons, qui est associée, comme décrit précédemment, à certaines structures hydrologiques, pourra être présumée pour autant que les structures favorables seront observées.

De la même façon, les séries chronologiques continues enregistrées sur la côte d'Afrique autorisent une recherche de corrélations entre les fluctuations des stocks de poissons côtiers, démersaux et pélagiques, et la variabilité des conditions hydroclimatiques.

4.2. La lagune Ebrié (Côte d'Ivoire)

CÔTE D'IVOIRE

Site quasi idéal pour une action interdisciplinaire concertée, lieu de rencontre des océanographes et des hydrobiologistes de l'ORSTOM, la lagune Ebrié fait depuis plusieurs années, de la part du Centre de Recherches Océanographiques d'Abidjan, l'objet d'une étude intégrée. Elle permet de rassembler un faisceau d'approches convergentes sur un sujet bien délimité et assez facilement accessible, riche et complexe puisque soumis à la fois aux influences marines et continentales, soumis aussi aux prélèvements de la pêche et aux agressions polluantes d'une grande cité.



Photo 18 - J.B. AMON KOTHIAS - Scène de pêche en lagune Ebrié (Côte d'Ivoire) : une senne de plage est installée.

A l'échelle réduite du milieu concerné, on retrouve les mêmes objectifs et thèmes que dans la recherche en milieu océanique. Plusieurs programmes sont donc menés de front.

Tout d'abord, il faut connaître les lois régissant l'équilibre physico-chimique et biologique d'un milieu fragile par excellence ; c'est l'objectif des recherches consacrées à l'« Hydrobioclimat lagunaire » qui étudie la nature des eaux de la lagune, ses mouvements, la production primaire (photosynthèse des algues) dont elle est le siège, le zooplancton qu'elle nourrit, l'activité bactérienne hétérotrophe qui s'y produit, et enfin, la production d'invertébrés benthiques qui constituent la nourriture de plusieurs espèces d'importance commerciale et en particulier du machoiron (*Chrysichthys sp.*).

Il faut ensuite jeter les bases d'une « exploitation rationnelle des principales espèces lagunaires » ; cela fait l'objet de recherches visant à réunir, sur les paramètres dynamiques, les connaissances nécessaires à la mise au point de modèles mathématiques de gestion des stocks ; on étudie donc la biologie, l'écologie et la pêche des ethmaloses qui représentent les plus grands débarquements en lagune et qui sont proches du début de la chaîne alimentaire, d'*Eops lacerta*, autre espèce lagunaire importante, de *Tylobromis jentinki*, troisième espèce abondante pouvant donner lieu, en outre, à une production en pisciculture et, enfin, de deux espèces de *Tilapia*, *T. guineensis* et *T. beudelotii* elles aussi communes et recherchées.

Puis on s'intéresse à la dynamique des poissons juvéniles parce qu'il faut connaître la mortalité exercée sur eux par les engins de pêches pour estimer l'influence de ces mortalités sur l'exploitation des stocks. Un système de récolte des statistiques de pêche a donc été mis en place, les données ainsi obtenues étant traitées par informatique.

CÔTE D'IVOIRE

Il est alors possible d'étudier la dynamique générale des stocks exploitables en opérant la synthèse des données obtenues avec les autres opérations et en définissant un modèle d'exploitation.

Des essais de pisciculture sont tentés sur les machoïrons (*Chrysichthys walkeri* et *C. nigrodigitatus*) et la production d'alevins, destinés à approvisionner des élevages d'embouche, a été maîtrisée.



Photo 19 - J.-B. AMON KOTHIAS - Scène de pêche en lagune Ebré (Côte d'Ivoire) : bonne pêche d'éthmalose et d'élops ; la senne de plage se vide, la pirogue se remplit.

Enfin une étude de la pollution a été entreprise, portant sur les rejets industriels organiques (huilerie, savonnerie, abattoirs), les colorants (teinturerie) et les effluents domestiques. L'impact économique et humain de ces études est évident mais il convient de signaler qu'au plan africain, il est peu d'équivalent à ces programmes. Les responsables régionaux du Programme Biologique « L'homme et la biosphère » (MAB) le considèrent comme exemplaire et l'UNESCO semble décidée à lui accorder son soutien financier.

5. CONCLUSION - PERSPECTIVES

Les résultats obtenus en 1977-1978-1979 sont nombreux. Ils s'ajoutent à ceux récoltés depuis plusieurs décennies. Leur examen permet de penser que l'acquisition de connaissances fondamentales sur le milieu intertropical reste encore nécessaire, mais qu'elle constitue cependant désormais un besoin moins pressant puisqu'une abondante moisson en a déjà été faite. Les nécessités du développement économique conduisent dans ces conditions à recentrer l'essentiel des activités de l'ORSTOM selon trois axes prioritaires :

En océanographie physique : le climat et ses variations influent de façon profonde sur l'économie, en particulier agricole, de la planète et cette constatation banale n'est que trop vraie dans la zone intertropicale ; cette variabilité apparemment aléatoire, il faut tenter de la prévoir puisqu'il ne paraît pas possible, à échéance définie, de la maîtriser ; la compréhension des mécanismes réactionnels qui lient l'océan et l'atmosphère est une des clés du problème ; l'ORSTOM par son acquis et par son réseau d'information est en mesure de jouer un rôle dans le montage des programmes consacrés à ce thème.

En océanographie chimique : la chimie marine a contribué à l'analyse des phénomènes de transfert le long de la chaîne alimentaire, mais il apparaît, à l'expérience, que ce cheminement est très laborieux et trop encombré d'obstacles pour servir aisément de base à une bonne estimation et prévision des ressources exploitables par l'homme ; un nouveau champ s'ouvre aujourd'hui à cette discipline qui peut devenir le pivot de la prévention et du traitement des pollutions marines. Innombrables sont les sujets qui la sollicitent en ce domaine.

En océanographie biologique : une exploitation accrue mais sage des richesses vives des océans est nécessaire ; la connaissance et la gestion rationnelle des stocks, si l'on se réfère aux demandes dont l'ORSTOM est l'objet, sont devenues une préoccupation courante des gouvernements surtout depuis l'établissement de nouvelles zones économiques.

ÉCOSYSTÈMES AQUATIQUES CONTINENTAUX

Les recherches réalisées par l'ORSTOM sur les écosystèmes aquatiques continentaux ont pour objectif d'appréhender les mécanismes qui régulent les équilibres, le fonctionnement et l'évolution des systèmes naturels, et de fournir des informations et des éléments d'interprétation susceptibles d'être utilisés par les techniciens, notamment dans les domaines de l'exploitation des stocks naturels et de la lutte contre les parasites et les pollutions.

Longtemps concentrées dans le bassin tchadien, les activités se sont diversifiées au cours de ces dernières années et quatre équipes travaillent actuellement sur des milieux différents : lac Tchad, rivières de Côte d'Ivoire et de Haute-Volta, lac Titicaca (Bolivie) et, pour mémoire, lagunes de Côte d'Ivoire.

La plupart des recherches entreprises tendent à la connaissance des facteurs de la productivité. Méthodes et objectifs sont comparables à ceux des océanographes (cf. milieu marin) et les diverses activités s'organisent autour de quatre sous-thèmes.

Etude du milieu et de la production primaire

TCHAD

Après les crues fortement déficitaires de 1972 et 1973, la cuvette nord du lac Tchad s'est asséchée en 1975. A cette époque, les études hydrogéochimiques terminées sur le terrain avaient permis de proposer une explication globale de la régulation saline dans le cadre du lac normal. En 1977 et 1978, il a été décidé de poursuivre la surveillance physico-chimique afin de dégager l'originalité des phénomènes dans un lac réduit en mettant l'accent en particulier sur l'influence des masses végétales et leur dégradation.

Les mesures de production primaire terminées en 1976 et les observations réalisées depuis 1966 ont été exploitées. Des estimations globales pour l'ensemble du lac ont été réalisées en utilisant les techniques de la télédétection, techniques qui ont déjà permis de préciser la courbe bathymétrique. De 1971 à 1975, la biomasse phytoplanctonique, de l'ordre de 45 000 t pour un stade Tchad normal, a fortement augmenté (244 000 t en février 1975). Au cours de l'assèchement, la partie nord du lac évolue vers un faciès de mare natronée, alors que l'archipel de la cuvette sud se transforme en un marécage à Euglénophytes et que les eaux du sud ont un faciès fluvial.

CÔTE D'IVOIRE

L'étude du phytoplancton et du périphyton dans les rivières de Côte d'Ivoire, ainsi que l'évolution saisonnière des peuplements en fonction des facteurs du milieu s'est poursuivie jusqu'en décembre 1977. Les résultats de ces observations sont en cours d'exploitation, ainsi que 3 séries de prélèvements réalisés à différentes saisons dans la lagune Ebrié. Un inventaire systématique de la flore algale d'eau douce et saumâtre est prévu.

BOLIVIE

La régulation hydrique moyenne des lacs Titicaca et Poopo a été établie pour la période 1956-1973. Le renouvellement des eaux, très faible (1,6 %) dans le lac Titicaca, est par contre très élevé dans le lac Poopo (150 fois celui du Titicaca). Dans les deux lacs, les pertes par évaporation sont prédominantes. Il existe durant une grande partie de l'année dans le lac Titicaca une stratification thermique, défavorable à la réoxygénation ; on observe une augmentation de la concentration des sels dissous qui passent de 270 mg/l dans les affluents à 900 mg/l dans le Titicaca, 1 100 mg/l dans les affluents du Poopo et 26 000 mg/l dans le Poopo. En raison de l'évaporation intense, ces lacs sont donc des milieux de concentration des eaux, avec un facteur de 4,9 dans le lac Titicaca pour les éléments qui ne sédimentent pas (Na et Cl) et de 30,5 dans le Poopo. Les eaux du système fluvio-lacustre de l'Altiplano évoluent vers un faciès chloruro-sodique. Ces résultats sur le milieu étant obtenus, les études de production primaire ont débuté en 1978 (macrophytes et phytoplancton).

Chaînes alimentaires

Au Tchad, un important travail de synthèse sur les relations trophiques des principales espèces de poissons a été terminé en 1977. Il traite des aspects qualitatifs (types de régimes et variations saisonnières) et quantitatifs (efficacité des transferts).

Le régime alimentaire de petites espèces non commercialisées, mais qui sont généralement abondantes dans le milieu, a également été étudié.

TCHAD

L'exploitation des données sur la biologie et la productivité du zooplancton est pratiquement terminée. La croissance et le taux de natalité des principales espèces ont été établis dans différentes conditions de milieu (température, nutrition, etc.). L'estimation de la production annuelle zooplanc-tonique est d'environ 900 000 t (poids sec) en période Tchad normal et le taux de renouvellement annuel (P/B) est de l'ordre de 60.

CÔTE D'IVOIRE

En Côte d'Ivoire, dans le cadre du programme OMS de lutte contre l'onchocercose, la surveillance de la faune non-cible des rivières soumises à des épandages massifs d'insecticides anti-simulidiens s'est poursuivie en 1977 et 1978. L'action de l'abate sur les invertébrés a fait l'objet de travaux portant sur l'effet à court et à moyen terme, le devenir des organismes dérivants, l'impact sur des milieux vierges et les potentialités de recolonisation des milieux traités.

Par ailleurs, la microdistribution des invertébrés dans un bief et les rythmes de dérive et d'émergence des insectes ont été étudiés afin d'apporter des éléments d'interprétation aux résultats obtenus dans les stations de surveillance de l'environnement. Le régime alimentaire des poissons entomophages ne paraît pas s'être sensiblement modifié depuis le début des traitements (1974).

Biologie et dynamique des peuplements de poissons

TCHAD

Au Tchad, des essais méthodologiques ont montré l'intérêt du chalut électrifié pour échantillonner les peuplements ichthyologiques. Deux campagnes ont d'autre part été réalisées en 1977 et 1978 pour étudier la sélectivité des engins de pêche (filets maillants, sennes, chalut électrifié) dans une grande mare de décrue. Ces résultats sont en cours d'exploitation.

L'écologie et la biologie des petites espèces non commerciales, qui sont abondantes dans l'écosystème, ont été étudiées dans le lac et les zones inondées.

Une espèce commerciale, *Alestes baremoze*, a fait l'objet d'un travail de synthèse après 10 années d'observations. Ce travail traite des différents aspects de la biologie de l'espèce (reproduction et développement larvaire, alimentation et condition, populations et migrations) et de la dynamique des peuplements (croissance, mortalités, évolution du stock entre 1966 et 1976, production et captures).

CAMEROUN

Les recherches se sont plus particulièrement orientées vers les milieux temporaires (zones inondées et chenaux de décrue) en vue de définir les relations entre les facteurs hydrologiques et les fluctuations des stocks exploitables. A cet effet, des enquêtes de pêche sont réalisées dans le grand Yaéré du nord Cameroun et dans l'El Beid. Enfin, toutes les données sur les peuplements du lac et du système fluvial récoltées depuis 1965 ont été saisies sur support informatique et devraient aboutir à une synthèse générale en 1980.

CÔTE D'IVOIRE

En Côte d'Ivoire, l'étude de l'évolution à long terme des peuplements ichthyologiques soumis à l'action des insecticides utilisés pour la lutte antisimulidienne entreprise depuis 1974 dans les rivières ouest africaines, s'est poursuivie en 1977 et 1978. Il n'apparaît pas de changements importants imputables à ces insecticides, compte tenu des variations saisonnières et interannuelles.

La zonation longitudinale des poissons dans les principales rivières du bassin du Bandama a été étudiée par des échantillonnages aux filets maillants et par la pêche électrique. D'autre part, les

peuplements ichthyologiques de petits bassins côtiers ont fait l'objet d'inventaires. La synthèse des résultats obtenus sur la biologie et l'écologie des principales espèces est en cours et devrait s'achever en 1980.

BOLIVIE

En Bolivie, les recherches ichthyologiques ont débuté en 1978 par un inventaire systématique et la récolte de données sur la biologie des espèces. Quelques enquêtes de pêche ont pu être réalisées dans le cadre d'un programme d'estimation des potentialités ichthyologiques du lac Titicaca prévu pour être développé en 1980.

Pollutions

CÔTE D'IVOIRE

La surveillance régulière des rivières ivoiriennes dans lesquelles sont effectués des épandages hebdomadaires d'insecticides antisimulidiens a débuté en 1974 et s'est poursuivie en 1977 et 1978 dans le cadre du programme OMS de lutte contre l'onchocercose en Afrique de l'ouest. Ce programme de surveillance de l'environnement a montré que l'insecticide actuellement utilisé (abate) avait peu d'influence sur les peuplements ichthyologiques et un effet sensible mais raisonnable sur la faune entomologique non cible.

D'autre part, divers insecticides ont été testés à la demande de l'OMS afin de déterminer leur toxicité vis-à-vis de la faune non cible.

COMMISSION
DES COMMUNAUTES EUROPEENNES

Direction générale du Développement

VIII/C-2

6/8

LJM

-3-8-81 018579

Bruxelles, le

SDM/md

S.G.T.E.
Tour Anjou
33, Quai National

F 92806 PUTEAUX

DATE	- 6 AOUT 1981
DIVISION	Infrastructures
NOM	

Objet : Projet 4100.036.97.80
Evaluation des ressources en poissons pélagiques côtiers
dans le Golfe de Guinée

Messieurs,

Pour la réalisation de l'étude en objet, dont je vous prie de bien vouloir trouver ci-joint les termes de référence, la Commission a dressé une liste restreinte des candidats sur la base des critères garantissant leurs qualifications, expérience et indépendance, compte tenu de leur disponibilité pour l'action envisagée.

Votre bureau d'étude figure sur cette liste.

Je vous serais obligé de me faire parvenir avant le 15 septembre 1981, votre proposition technique pour la réalisation de cette étude, en précisant les navires que vous prévoyez d'utiliser, les experts, leurs curriculum vitae, leurs temps d'utilisation en Afrique et en Europe, le temps total de la réalisation et un détail des coûts.

Si des informations complémentaires vous sont nécessaires pour établir votre proposition, nous sommes tout disposés à vous rencontrer à Bruxelles, en nos bureaux. A cet effet, je vous prie de contacter directement mon collaborateur, Monsieur DELLA MONICA (Ext. : 1398).

Veuillez agréer, Messieurs, l'expression de mes sentiments distingués.

R. LANTINI
Directeur f.f.

République Populaire du Congo
République Gabonaise
République de Guinée Equatoriale
République Démocratique de Sao Tome e Principe

EVALUATION DES RESSOURCES EN POISSONS PELAGIQUES COTIERS
DANS LE GOLFE DE GUINEE

(Congo, Gabon, Guinée Equatoriale, Sao Tome e Principe)

SPECIFICATIONS TECHNIQUES

ET

BORDEREAU DES PRIX

Février 1981

Commission des Communautés Européennes
Fonds Européens de Développement

A - SPECIFICATIONS TECHNIQUES

1. OBJECTIFS DU PROJET

1.1. Objectif général

- Evaluer l'importance des stocks de poissons pélagiques côtiers, leur répartition géographique, leur stabilité au cours d'une année dans la zone où s'exerce la souveraineté économique des Etats concernés par cette étude : Cameroun, Congo, Gabon, Guinée Equatoriale et Sao Tome e Principe.
- Associer intimement les chercheurs nationaux aux diverses étapes de la réalisation du projet afin qu'ils bénéficient d'une formation dans le domaine de l'évaluation des ressources vivantes maritimes.
- Faire des propositions concernant la poursuite de l'action entreprise sous des formes à définir tant au plan régional que national.

1.2. Extension géographique

Bien que les frontières maritimes ne correspondent nullement aux limites naturelles d'extension des stocks de poissons, l'étude se limitera pour des raisons de souveraineté à la zone géographique s'étendant de la frontière Cameroun-Nigéria à la frontière Congo-Angola. Elle inclura les parages des îles Sao Tomé, Principe et Annobon. Dans la mesure où la sécurité ne s'y oppose pas, toutes facilités devraient être données pour que les zones normalement interdites à la navigation ou à la pêche puissent être inventoriées également et particulièrement les zones les plus côtières.

1.3. Espèces concernées

Les stocks de petits pélagiques côtiers dont la valeur commerciale est connue sont essentiellement constitués par deux espèces de sardinelles (Sardinella aurita et S. maderensis). Une autre espèce de la même famille, Ethmalosa fimbriata, peut être localement très importante, notamment près des estuaires et des sorties de lagunes, mais toujours très côtière : c'est en fait une espèce qui passe une partie de sa vie en eau saumâtre. Il existe dans cette région bien d'autres espèces de petits pélagiques dont l'importance est très mal connue, telles que divers carangidés et surtout l'anchois dont on trouve de très nombreuses larves dans le plancton.

2. METHODE PROPOSEE : EVALUATION ACOUSTIQUE

2.1. Choix d'une méthode

Il existe diverses méthodes d'évaluation des ressources et de leur potentiel de production. Le choix d'une méthode doit tenir compte des particularités du ou des stocks étudiés, des données déjà connues, du temps que l'on se donne pour arriver à un résultat.

Ces stocks sont constitués d'espèces à vie courte, donc à renouvellement rapide et fluctuations possibles importantes d'une année à l'autre. On a en outre affaire à plusieurs espèces différentes dans leur habitude et leur comportement, mais parfois mélangées. On suppose que certains stocks sont vierges (anchois, chinchards) alors que d'autres sont exploités. Parmi ceux-ci un au moins fait l'objet d'une pêche intensive par des pays exogènes car il n'est qu'une petite fraction d'un stock situé plus au sud (sardinelles du Congo-Angola).

Certains stocks ont fait l'objet d'études précises et de longue durée qui ont permis de définir les paramètres les plus importants en dynamique des populations de croissance et parfois de mortalité. Pour d'autres espèces aucune étude n'a été faite. Les statistiques de pêche sont la plupart déficientes, à quelques exceptions près.

Enfin on désire obtenir rapidement - dans un délai de l'ordre de l'année une évaluation des ressources qui soit moins subjective que celle basée sur les données actuelles afin de pouvoir sans tarder mettre au point un programme d'exploitation raisonnable.

Les termes de cette définition ont guidé le choix vers une méthode d'évaluation directe des ressources à partir de laquelle il sera possible d'estimer la production maximale possible en se basant sur les déterminations du taux de mortalité. Dans le cas de stocks exploités dont on connaît le volume pêché, on pourra de même avoir une idée du taux d'exploitation.

Une méthode possible consiste à évaluer le stock de poissons à partir du volume d'oeufs pondus : on peut par des campagnes de pêche avec un filet à plancton tenter d'évaluer ce nombre d'oeufs et calculer le nombre de femelles ayant participé à la ponte; ainsi on connaît la fertilité de l'espèce. Cette méthode, tout à fait valable dans certaines régions et pour certains stocks, implique de connaître l'extension dans l'espace et dans le temps de la ponte, la fertilité absolue en nombre d'oeufs pondus par poids de poisson, la durée d'incubation des oeufs, or celle-ci est très brève, l'éclosion ayant lieu dans ces eaux chaudes dans les 48 heures au lieu de deux semaines dans les eaux tempérées. Ainsi il faudrait effectuer de très nombreuses campagnes pour estimer le nombre d'oeufs pondus.

De même l'évaluation des biomasses au moyen de pêche systématique, qui est possible pour les stocks démersaux, n'est pas applicable aux stocks pélagiques à cause de leur trop grande mobilité.

Depuis quelques années les méthodes acoustiques se sont développées. Elles permettent d'estimer l'abondance des populations de poissons, leur répartition géographique, leur évolution. Elles présentent l'avantage d'être rapides, indépendantes de la pêche, relativement peu coûteuses quand on prend en compte la durée des recherches classiques. C'est une méthode acoustique qui sera utilisée.

22. Description de la méthode

L'écho-intégration fait appel aux propriétés de réponse acoustique des poissons : toutes choses étant égales par ailleurs, l'intensité d'un écho provenant de poissons situés dans le faisceau sonore d'un sondeur est proportionnelle au poids de ces poissons par unité de volume, c'est à dire à la densité pondérale. Si l'on fait la somme -plus précisément l'intégration- de toutes les intensités des échos revenant de la colonne d'eau située sous une surface unité, on a alors une mesure de la densité en poids de poisson par unité de surface. Telle quelle cette mesure est un indice relatif de l'abondance. Si on a pu établir la proportionnalité entre ces mesures et la densité réelle, on pourra alors les transformer en valeurs absolues.

Chaque mesure représentant l'abondance en un point donné, on pourra avoir une évaluation de l'abondance d'un secteur en répétant ces mesures autant de fois que nécessaire dans ce secteur : la précision augmentera avec le nombre de mesures.

Dans la pratique il s'agira de définir pour le navire un schéma de parcours le long duquel tous les échos obtenus par un sondeur seront "intégrés". La moyenne des mesures fournira une évaluation de l'abondance moyenne, et l'on pourra estimer la biomasse totale présente dans la zone en multipliant cette abondance par la superficie. Même dans le cas où ces mesures ne sont que relatives, elles permettent de comparer entre elles différentes zones, et peuvent être utilisées dans des modèles dynamiques comme indices d'abondance. La méthode sera d'autant plus efficace que la situation sera stable, c'est à dire que son évolution sera lente par rapport à la durée de la campagne, que les poissons ne se trouveront pas en forte proportion dans la couche de surface non échantillonnée, ni trop près de la côte où la prospection ne peut pas être effectuée. Pour être utilisable elle doit être accompagnée de pêches d'identification qui permettent de rapporter les détections aux espèces correspondantes.

Une méthode acoustique complémentaire consiste à utiliser un sonar, ou un sondeur latéral, pour évaluer le nombre de bancs de poissons par unité de surface. Cette technique permet d'évaluer la biomasse du stock en bancs si l'on connaît le poids moyen d'un banc.

3 . PROGRAMME D'ETUDE

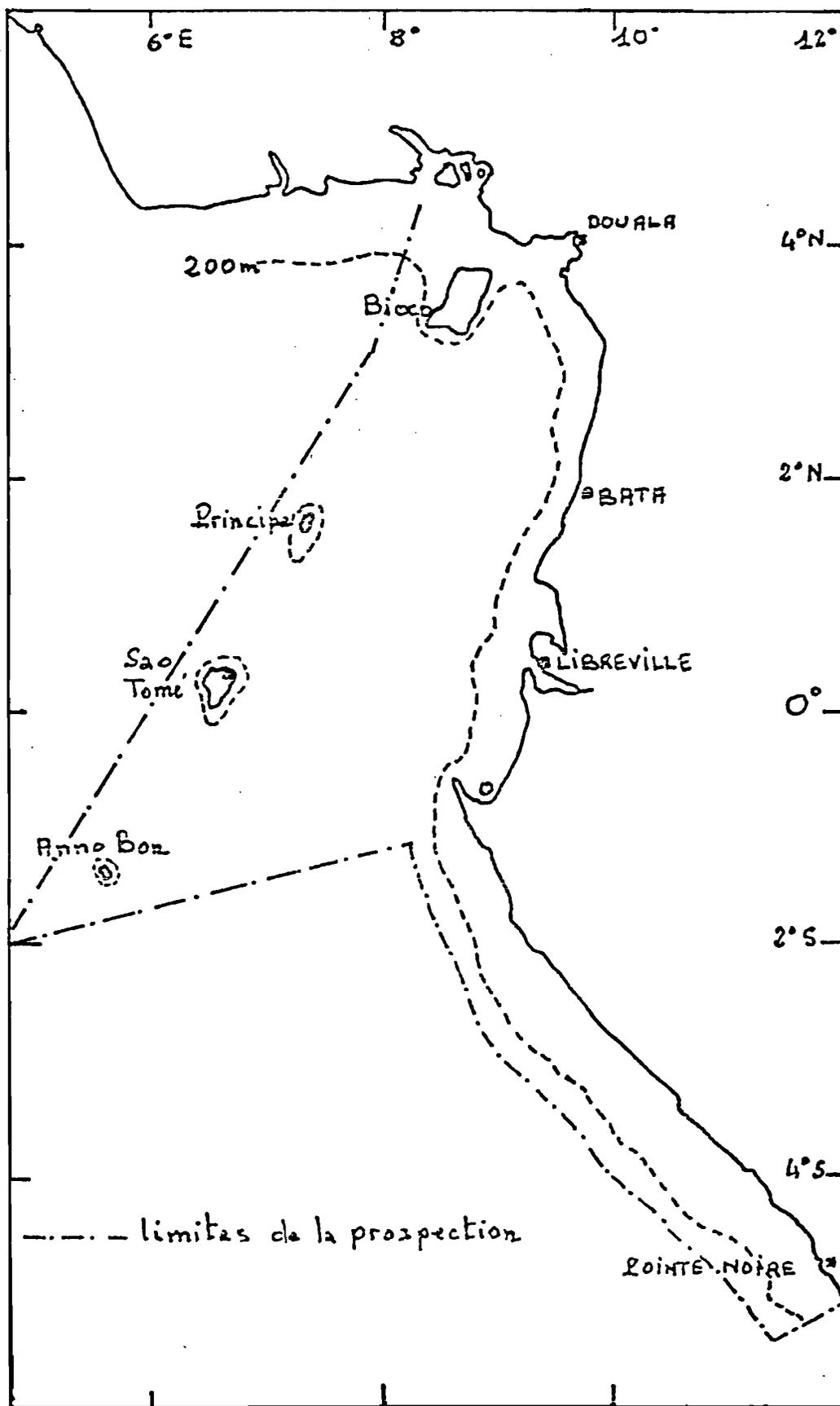
3 .1. Stratégie d'ensemble

Par des campagnes d'écho-intégration et de pêche d'identification on s'efforcera d'évaluer chacun des stocks se trouvant dans les régions côtières définies comme le plateau continental et la zone contiguë s'étendant à environ dix milles marins au-delà. Ces campagnes seront répétées à deux saisons différentes afin d'apprécier la stabilité des stocks. Au cours de ces campagnes une description des caractéristiques essentielles du milieu hydrologique sera réalisée par des techniques rapides autant que possible automatiques (enregistrement).

3 .2. Schéma d'une campagne (voir carte jointe)

La zone à couvrir est donc définie comme le plateau continental au plus près de la côte jusqu'à environ 10 milles marins au-delà de l'isobathe des 200 mètres, de la frontière Congo-Angola à la frontière Cameroun-Nigéria. Les îles feront l'objet d'un parcours indépendant et l'on s'efforcera d'éclaircir le problème de la liaison population des îles - population côtière, dans la région du Cap Lopez.

De nombreuses campagnes d'écho-intégration effectuées sur la côte ouest-africaine ont montré que par suite du comportement des poissons, les résultats trouvés de nuit ou de jour peuvent être très différents, parfois dans un rapport supérieur à 2. Compte tenu de ces observations, les prospections de nuit et de jour devront être considérées séparément. Leur comparaison pourra fournir des indications intéressantes concernant les espèces d'après leur comportement. On tiendra également compte du fait que les densités en poissons sont supposées plus fortes près de la côte, moyennes sur le reste du plateau et faibles au large.



Dans ces conditions, le meilleur schéma de parcours, tout au moins pour la partie non insulaire, paraît être un réseau de radiales perpendiculaires à la direction générale de la côte et donc à peu près parallèles entre elles. On peut recommander un modèle dont les radiales seraient espacées d'une distance L de la côte à 50 mètres, de $2L$ de 50 à 200 mètres et de $4L$ au-delà. On estime qu'une bonne couverture dans une région assez dense peut être réalisée avec $L = 10$ milles marins. Pour tenir compte des remarques précédentes concernant les prospections diurne et nocturne, il sera nécessaire, soit de parcourir chaque radiale de jour et de nuit, soit de rapprocher l'espacement à $L = 5$ milles marins pour avoir la même densité d'observations, cette dernière solution étant la plus économique. Le parcours autour des îles devra prendre en compte les caractères particuliers de leur littoral et le parcours entre les îles sera étudié en fonction de l'hydrologie connue pour la période considérée. On peut cependant considérer qu'un parcours deux fois plus long que la route directe permettra de réaliser une bonne couverture de la zone.

3.3. Opérations à effectuer

- Détections en continu le long des parcours, le sonar étant également en service;
- Pêches d'identification avec plusieurs engins de capture. La zone côtière où se trouve vraisemblablement la plupart des bancs, n'est pas accessible au chalut pélagique mais peut être échantillonnée avec une senne tournante. Par contre, les détections plus profondes et les couches doivent être échantillonnées au chalut pélagique. La fréquence des pêches ne peut être fixée, mais on peut l'estimer à 3 ou 4 opérations par jour.
- Enregistrement des températures de surface, des salinités (ou prélèvements périodiques d'échantillons), plongées de bathytermographes dans certaines zones intéressantes.

3.4. Périodes

Afin de définir l'importance réelle d'une ressource vivante et son niveau d'exploitation possible, il est indispensable de connaître ses fluctuations au cours d'un cycle annuel et d'une année à l'autre.

Le premier type de fluctuation est généralement périodique et lié aux changements dans les conditions de milieu.

Certaines espèces en effet effectuent des migrations ou des déplacements de moindre envergure qui sont souvent déclenchés directement ou indirectement par un stimulus externe tel qu'une variation de température ou de salinité.

Pour trouver des populations stables, on aura donc tout intérêt à travailler pendant les périodes de stabilité des conditions d'environnement, c'est à dire pendant les saisons marines bien établies. On a vu que la zone concernée était caractérisée par deux grandes saisons sous l'influence du déplacement méridien de front thermique.

Cependant, la première partie de la saison chaude est interrompue plus ou moins régulièrement par une petite saison froide.

Le maximum de stabilité se rencontrera donc en grande saison chaude en mars-avril et en grande saison froide de juillet à septembre.

Ce sont les deux périodes que l'on devra choisir pour effectuer des campagnes d'évaluation.

Quant aux fluctuations d'une année à l'autre, elles pourront être étudiées en prévoyant d'effectuer ultérieurement des campagnes aux mêmes périodes. Le programme de ces campagnes ultérieures sera établi par le Maître d'oeuvre en conclusion du projet et inclu dans le rapport final. Mais ces campagnes ne sont pas incluses dans le présent projet.

3.5. Tactique proposée

Les campagnes telles qu'elles sont définies ci-dessus demanderaient 45 45 jours de prospection plus les trajets de retour et les escales pour être réalisées par un seul navire. Cette durée est excessive car les stocks peuvent se déplacer entre temps. Aussi une solution à deux navires devra être utilisée, dont l'un serait de faible tirant d'eau pour pouvoir prospecter les zones très côtières et gréé avec une senne tournante et l'autre, de plus grande taille, prospectera la zone extérieure du plateau et sera gréé au chalutage pélagique. Les deux navires navigueront de conserve. La distance que chacun aura à parcourir sera d'environ 3500 milles nautiques. Ainsi conçue, la réalisation de ce programme demandera approximativement 23 jours, soit 30 jours en tenant compte des étalonnages, des escales et du trajet retour (~~Douala-Douala~~). Il sera toutefois nécessaire de prévoir une semaine supplémentaire pour le plus petit des navires qui sera consacrée à des étalonnages acoustiques avec des poissons vivants afin de pouvoir transformer les mesures relatives d'intensité en densités absolues.

4. MOYENS A METTRE EN OEUVRE

4.1. Navires

Dans le chapitre précédent on a indiqué les raisons du choix de deux navires aux caractéristiques différentes pour effectuer la prospection :

- Plus grande rapidité d'exécution,
- Meilleure couverture vers la côte et vers le large,
- Méthodes de pêche diversifiées.

Les caractéristiques générales de ces navires devront être les suivantes :

Grand navire :

Bateau de recherche de longueur ~~minimale~~^{de} 40 m^{environ} (environ 400 tonnes jauge brute), conçu, équipé pour la pêche au chalut pélagique, l'écho-intégration et l'hydrologie classique. Sa vitesse de croisière doit être de 10 nœuds, son autonomie minimale de 15 jours. Un système de positionnement précis devra être installé à bord.

Une équipe de dix scientifiques doit pouvoir être embarquée.

L'équipement scientifique devra comporter au minimum :

- 2 sondeurs scientifiques munis d'une correction automatique de gain pour la profondeur, de préférence aux fréquences 120 KHZ et 38 KHZ, pour assurer la meilleure détection possible en fonction de la profondeur,
- le système de traitement du signal analogique ou numérique réalisant l'intégration des intensités des échos par tranche de profondeur,

- 1 ensemble d'appareils d'étalonnage et de contrôle permettant la calibration acoustique et électronique du système acoustique,
- 1 appareil d'enregistrement magnétique des échos dans le cas où l'utilisation simultanée de sondeurs serait nécessaire,
- 1 sonar de portée minimale 1000 m
- 1 sondeur de chalut
- 1 enregistreur de température de surface.

Du point de vue engins de pêche, le navire devra posséder deux chaluts pélagiques pouvant être trainés à 4 noeuds sans refoulement important.

Petit navire :

Bateau de recherche de 25 m environ à faible tirant d'eau (3m50 environ) et très manoeuvrant pour pouvoir naviguer dans les eaux côtières. Ce navire devra être conçu et équipé pour la pêche à la senne tournante et être capable de pratiquer l'écho-intégration.

Il devra posséder un système de navigation précis et pouvoir embarquer une équipe de 4 scientifiques au minimum.

L'équipement scientifique devra comporter au minimum :

- 1 sondeur scientifique muni d'une correction automatique de gain pour la profondeur, de préférence de la fréquence de 120 KHZ, avec pièce de rechange,
- 1 système de traitement du signal analogique ou numérique réalisant l'intégration des intensités des échos par tranche de profondeur,
- 1 ensemble d'étalonnage et de contrôle permettant la calibration électrique et électronique du système acoustique (ce matériel peut être commun aux deux navires),

- 1 caméra de télévision sous-marine et 1 récepteur pour réaliser le contrôle permanent du comportement du poisson au cours des étalonnages in situ (navire arrêté),
- 1 sonar de portée minimale 1000 m.

Du point de vue pêche, le navire devra être équipé d'une senne tournante de 500 m environ et être gréé pour la manoeuvre.

4.2. Personnel scientifique

Le personnel scientifique compétent devra être suffisamment nombreux pour assurer l'ensemble du travail de recherches nuit et jour en continu pendant toute la durée de la campagne. On a ainsi prévu que ce personnel devra être de 5 scientifiques pour le grand navire et de 3 pour le petit navire, le complément étant constitué par des scientifiques et techniciens des pays concernés. Les curriculum -vitae de ces scientifiques seront fournis dans la proposition.

La qualification de ce personnel devra être le suivant :

Pour le grand navire :

- 1 biologiste acousticien ayant une expérience de plusieurs années en évaluation acoustique,
- 2 biologistes acousticiens
- 1 biologiste ayant une bonne expérience en matière d'échantillonnage au chalut,
- 1 ingénieur électronicien ayant l'expérience des sondeurs.

Pour le petit navire :

- 1 biologiste acousticien expérimenté,
- 1 biologiste expérimenté en échantillonnage,
- 1 technicien électronicien.

5 MISE EN OEUVRE DU PROJET

5.1. Définition du projet

Le projet qui fait l'objet de la présente consultation, est défini comme étant l'ensemble des opérations ayant pour but la réalisation des objectifs présentés au chapitre 1.

5.2. Organisation du projet

Sur la base des réponses à la présente consultation, les pays participants choisiront soit directement, soit en donnant mandat à la Commission, l'organisme retenu qui deviendra le maître d'oeuvre du projet. Il lui appartiendra de proposer un directeur de projet. Celui-ci sera mis à la disposition du projet pendant une année à mi-temps.

Il lui appartiendra, en relation étroite avec tous les partenaires et notamment les Etats participants, de promouvoir les campagnes d'écho-intégration dans tous leurs aspects, d'organiser le stage de formation préliminaire, de préparer et de présenter les rapports prévus. Il établira en outre des recommandations en vue de la mise en place d'un suivi à l'échelle régionale et nationale aux résultats de ces campagnes. Il est demandé au soumissionnaire de fournir dans sa proposition, le curriculum vitae de cet expert et de détailler l'organisation qu'il compte mettre en place pour la réalisation de ce projet.

5.3. Obligation des Etats

Les Etats participants s'engagent à :

- accorder les autorisations de travail dans les eaux souveraines y compris dans les zones normalement interdites à la navigation et aux activités de la pêche, à moins de raison de sécurité.
- fournir toutes facilités aux navires participants aux campagnes notamment en matière de formalités portuaires, douanières, policières, etc...
- désigner pour participer aux campagnes les chercheurs ou techniciens les plus compétents en science halieutique afin que le maximum d'intérêt soit retiré de la formation proposée.

Chaque pays pourra ainsi proposer au niveau de la formation prévue par le projet, 2 participants. Pour la réalisation des campagnes, un ressortissant par pays pourra être embarqué sur les bateaux de recherche pour chaque campagne.

6. DONNEES ET RESULTATS

6.1. Traitement des données

On effectuera à bord le maximum de traitement possible. Ceci comportera notamment la comparaison des valeurs intégrées brutes avec les détections enregistrées sur le papier du sondeur, la préparation des cartes de distribution générale, la récapitulation des données biologiques provenant de l'échantillonnage par pêche d'identification. Le programme initial pourra éventuellement être modifié en fonction des données analysées à bord.

Le traitement complet des données à l'issue de la campagne nécessite des moyens de calculs importants et une infrastructure adéquate. Il sera effectué dans le pays de l'adjudicataire.

6.2. Présentation des résultats

- Un rapport préliminaire sera rédigé et transmis dans le mois qui suivra chacune des campagnes. Il décrira les grands traits qui se dégagent des premiers résultats ainsi que le déroulement de la campagne.
- Un rapport provisoire présentant l'ensemble des résultats ainsi que les conclusions de l'étude sera remis dans un délai de 4 mois après l'achèvement de la dernière campagne à chacun des pays participants ainsi qu'aux instances de la Communauté Economique Européenne.
- Un rapport final tenant compte des observations et commentaires faits à propos du rapport provisoire sera remis un mois après leur réception.
- Tous ces rapports seront présentés en français, espagnol et portugais.
- Ils seront distribués comme suit :
 - 5 exemplaires à l'Administration de chaque pays dans leur langue correspondante.
 - 2 exemplaires dans la même langue à la délégation des Communautés Européennes de chacun des pays.
 - 20 exemplaires en français, 5 en espagnol et 5 en portugais à la Communauté Européenne.

7 . PARTICIPATION ET FORMATION DES CHERCHEURS NATIONAUX

7 .1. Formation préliminaire

Il est souhaitable qu'une formation générale en matière d'évaluation acoustique soit donnée aux scientifiques nationaux avant le début des campagnes. Une telle formation sera assurée au cours d'un stage de deux semaines environ organisé dans un laboratoire du Maître d'Oeuvre. Pour que les participants en retirent bénéfice, il est impérieux qu'ils possèdent une formation de niveau universitaire si possible halieutique, d'ingénieur des pêches ou d'ingénieur électronicien. Les participants à ce séminaire de formation doivent obligatoirement être ceux qui seront désignés pour participer aux campagnes.

Compte tenu des places disponibles à bord des navires de recherche, un seul participant par pays pourra être embarqué pour chacune des campagnes et un maximum de 2 chercheurs est prévu pour le stage de formation. Cette formation et cette participation des chercheurs nationaux seront prises en charge par le Maître d'Oeuvre.

Association à l'exploitation des données

Les chercheurs nationaux choisis seront associés au traitement des données et seront pris en charge par le projet à raison d'un mois par chercheur de chaque pays au sein de l'organisation du projet.

8. PRESENTATION DES OFFRES

Le soumissionnaire fournira dans sa proposition d'étude :

- La méthodologie qu'il compte utiliser et l'organisation qu'il compte mettre en place pour la réalisation du projet
- Les curriculum vitae des scientifiques qu'il affectera au projet
- Les caractéristiques détaillées des deux navires qu'il utilisera pour la réalisation de ces campagnes
- Un planning détaillé de la réalisation de ces campagnes ainsi que de la mise en oeuvre globale du projet
- Le coût de réalisation du projet présenté suivant le bordereau des prix joints. Les prix seront présentés en ECU.
- Les modalités de paiement qu'il compte proposer.

Cette proposition sera envoyée en Français à la Commission des Communautés Européennes, Direction Générale du Développement, Rue de la Loi, 200, 1049 Bruxelles, en 2 exemplaires avant

Le soumissionnaire prendra comme hypothèse de base que les 2 campagnes se réalisent durant l'année 1982. Une formule de révision des prix sera proposée.

1 - Mise à disposition des deux navires

Les navires seront entièrement équipés en matériel d'écho intégration et de pêche comme précisé précédemment. Les prix à indiquer s'entendent pour les navires rendus au port de départ et d'arrivée des différentes campagnes : à savoir Douala. Ils tiennent compte de tous les frais de mise à disposition des marins tous les frais d'exploitation et d'amortissement hors coûts de consommation du fuel et lubrifiant individualisés par ailleurs. Ils comprennent en particulier la mise à disposition des équipages nécessaires au bon fonctionnement des deux navires ainsi que la fourniture de la nourriture et les divers frais d'hébergement des équipages et du personnel scientifique embarqué de quelque origine qu'il soit.

	Prix unitaire	Durée	Coût
Mise à disposition grand navire			
- première campagne	ECU /j	30 jours	ECU
- deuxième campagne	ECU /j	30 jours	ECU
Mise à disposition petit navire			
- première campagne	ECU /j	37 jours	ECU
- deuxième campagne	ECU /j	30 jours	ECU
Coût de consommation fuel/lubrifiant			
- Grand navire	ECU /j	60 jours	ECU
- Petit navire	ECU /j	67 jours	ECU
1/sous total mise à disposition deux navires (prix forfaitaire)			ECU

2 - Coût des prestations du personnel scientifique du Maître d'oeuvre

2.1. - Honoraires

Le montant des honoraires correspond à un prix forfaitaire et comprend tout frais de salaires, charges sociales, assurances, frais divers de siège ainsi que tout frais d'indemnités outre-mer.

2.1.1. - Directeur de projet

	Honoraire mensuel	Durée d'intervention	Coût total
Directeur de projet	ECU	6 mois	ECU

2.1.2. - Personnel scientifique pour la réalisation des campagnes

	Honoraire mensuel	Durée d'intervention	Coût total
- 1er biologiste acousticien senior	ECU	2 mois	ECU
- 2ème biologiste acousticien senior	ECU	2,25 mois	ECU
- 1er biologiste acousticien junior	ECU	2 mois	ECU
- 2ème biologiste acousticien junior	ECU	2 mois	ECU
- 1er biologiste pour échantillonnage	ECU	2 mois	ECU
- 2ème biologiste pour échantillon.	ECU	2,25 mois	ECU
- Ingénieur électronicien	ECU	2 mois	ECU
- Technicien électronicien	ECU	2 mois	ECU
Sous total			ECU

2.1.3. - Personnel scientifique pour l'exploitation des données

	Prix unitaire	Durée	Coût total
Bilogistes	ECU	4 mois	ECU

2.1.4. - Récapitulatif honoraires

Sous total honoraires ECU

2.2. - Frais de voyages internationaux pour le personnel scientifique du Maître d'oeuvre

Les frais de billets d'avion du personnel scientifique du Maître d'oeuvre seront remboursés au Maître d'oeuvre sur présentation des justificatifs.

a) frais de voyages internationaux du directeur de projet

- 3 billets circulaires sur différents pays du Golfe de Guinée

3 x ECU ECU

b) frais de voyages internationaux autre personnel : Europe-Douala-Europe

16 x ECU ECU

c) Sous total estimatif frais de voyages internationaux .. ECU

(remboursés sur justification)

2.3. - Récapitulatif coût du personnel scientifique du Maître d'oeuvre

Sous total 2/ ECU

3. - Frais de participation et de formation scientifique des pays du Golfe de Guinée

Le salaire des scientifiques de chaque pays du Golfe de Guinée est à la charge des gouvernements de chacun des pays. Le projet prend, par contre, à sa charge les frais de voyages, d'hébergement et de formation de ces scientifiques durant leur participation à la campagne proprement dite, aux stages de formation préalable et à l'exploitation des données.

Compte tenu des aléas ces divers frais seront remboursés au Maître d'oeuvre sur présentation des pièces justificatives.

a) Frais de prise en charge des scientifiques des pays du Golfe de Guinée

25 mois x ECU ECU

b) frais de voyages internationaux des scientifiques des pays du Golfe de Guinée

- Pays Europe Pays : 20 x ECU / ECU

- Pays Douala Pays : 10 x ECU ECU

c) Récapitulatif frais de participation et de formation des scientifiques des pays du Golfe de Guinée :

Sous total 3/ ECU
(remboursé sur justification)

4. - Edition des rapports

Le coût de dactylographie, de traduction (ces rapports seront présentés en Français, Espagnol et Portugais), d'édition et d'envoi aux différents pays et à la Communauté Européenne est calculé forfaitairement.

Forfait présentation des rapports 4/ ECU

5. - Récapitulatif

- Montant forfaitaire ECU

- Remboursement sur justification : estimatif ECU

TOTAL GENERAL ECU

A/ METHODOLOGIE

1 - INTERET DE LA METHODE D'ECHO-INTEGRATION

Les méthodes acoustiques d'estimation et la biomasse des stocks permettent d'accéder, dans un laps de temps relativement court, à des données concernant la nature et l'abondance des poissons dans la totalité d'une zone, pourvu qu'elle soit accessible aux moyens de détection employés. Ces méthodes ne nécessitent pas pour leur mise en oeuvre, d'infrastructures importantes ni la connaissance de données antérieures pour parvenir à une estimation globale pondérale des stocks en présence. Elles sont les seules possibles en l'absence de statistiques de pêche fiables ou de données sur la biologie des espèces présentes.

2 - PRINCIPES GENERAUX DES METHODES ACOUSTIQUES

Sans détailler ces méthodes, fort complexes par leur haute technicité, on rappellera les modalités du principe utilisé par l'écho-intégration.

La méthode utilise un ensemble de trois appareils principaux :

- un "transducteur", détecteur qui émet et reçoit les signaux sonores ;
- un sondeur qui compose, décode et enregistre les signaux transmis ou reçus du transducteur ;
- un intégrateur qui "valide" les signaux et intègre les signaux, soit suivant une procédure rigide, soit suivant une procédure programmée.

La méthode d'écho-intégration fait appel au système d'écho-sondage et utilise les principes de détection acoustique des cibles, en l'occurrence le poisson. Une succession ininterrompue d'ondes sonores émises dans une direction se propage dans le milieu suivant les mêmes principes qu'une onde lumineuse ; elle est réfléchiée par tout obstacle, pourvu que sa densité soit différente de celle de l'eau. Cette réflexion parvient au transducteur. L'intervalle de temps émission-réception de l'onde permet de connaître sa distance. L'intensité de la réception dépend de son indice de réflexion : toute chose égale par ailleurs, celui-ci dépend de la taille, de la densité et de la géométrie de la cible détectée.

L'intégration d'échos aura pour but de "sommer" les divers échos, soit suivant un trajet, soit suivant le trajet dans les divers couches d'eau sonorisées. En effet, le fractionnement du train d'ondes reçu s'effectue en fonction du délai de réception depuis l'émission ; il pourra permettre le découpage de la masse d'eau prospectée en diverses couches où s'effectueront les calculs d'intégration.

Le système d'intégration choisi fournira ainsi, soit par unité de surface, soit par unité de volume, des valeurs de densité relative moyenne au bout du temps d'intégration désiré. Il reste à transformer ces valeurs en valeurs pondérales. Ce procédé est réalisé en déterminant la "constante d'intégration" qui dépend de l'indice de réflexion du poisson. Une intégration sur diverses quantités de l'espèce permettra de déterminer une équivalence "densité relative-densité pondérale" et la conversion des valeurs des trajets intégrés en biomasse.

Comme tout système d'investigation, la méthode d'écho-intégration possède ses limites. Si, d'une part les méthodes acoustiques permettent d'obtenir l'estimation des biomasses, il est entendu que ces estimations doivent être acceptées avec un pourcentage de probabilité qui suppose un intervalle de confiance constituant les limites d'évaluation. D'autre part, les moyens d'investigations employés et la connaissance du comportement des espèces amène à considérer que dans certains cas les estimations obtenues sont des évaluations minimales. Dans certaines zones en effet, la faible profondeur peut limiter la prospection si l'on ne dispose pas de navire à faible tirant d'eau. L'emploi d'un tel bâtiment remorquant une base (transducteur) mobile et non plus fixée à la coque, permet d'accroître les aires prospectées. Par ailleurs, le comportement du poisson peut gêner les tentatives d'évaluation (regroupement en surface où il échappe à la détection ; fuite et dispersion à l'approche du navire, par petit fond). Pour pallier en partie à ces situations, l'utilisation simultanée d'un sondeur et d'un sonar permet d'améliorer la prospection en apportant une information supplémentaire : l'estimation du nombre de bancs par unité de surface.

3 - LES CONDITIONS D'EXECUTION OPTIMALES

Il est évident que la qualité et la précision des résultats dépendent des conditions dans lesquelles sera réalisée la campagne d'écho-intégration. Il est bon d'en rappeler les plus importantes car elles commandent le choix de l'équipement à prévoir et la procédure de prospection qui sera finalement adoptée.

4 - RAPIDITE D'EXECUTION ET CONSTANCE D'ECHANTILLONNAGE

Au cours d'une récente campagne sur la frange côtière Sénégal-Mauritanienne, la répétition de trajets à plus d'une semaine d'intervalle a confirmé l'existence possible de mouvements notables des stocks au sein d'une région donnée. Il convient donc d'effectuer la couverture de la zone dans un temps minimum.

5 - COUVERTURE MAXIMALE DE LA ZONE

La localisation très générale des stocks fortement liée à la bathymétrie, justifie pour un moindre coût une trame de prospection différente suivant

les zones de profondeur. La plus grande richesse des zones côtières, l'hétérogénéité spatiale des conditions de milieu (température, salinité, richesse trophique) qu'elles peuvent présenter et qui conditionnent les répartitions des populations de poissons, incitent à y diminuer l'espacement des trajets. Cet espacement pourra au contraire s'accroître vers le large sans préjudice pour la qualité des observations.

6 - EQUILIBRE GEOGRAPHIQUE DE LA PROSPECTION NYCTHEMERALE

Pratiquement toutes les campagnes d'écho-intégration réalisées jusqu'à présent ont révélé que les estimations déduites des trajets diurnes d'une part, nocturne d'autre part, présentaient une différence en général importante. Ceci tient au comportement des pélagiques qui tendent à se grouper différemment soit vers la surface, soit sur le fond, soit vers la côte, soit plus au large au cours du cycle nyctéméral. Une estimation séparée des biomasses de jour et de nuit est justifiée et nécessitera, soit un réseau de prospection rapproché permettant de relier les unes aux autres les répartitions géographiques alternantes nuit-jour, soit d'effectuer un recoupement des trajets de façon à favoriser l'alternance nycthémerale des trajets dans une même région.

7 - IMPORTANCE DE L'IDENTIFICATION - EVALUATION DES DIVERS STOCKS

Des pêches d'identification fréquentes sur détection sont nécessaires : elles permettront de répartir au mieux les évaluations pondérales entre espèces rencontrées. Une étude biométrique et de l'état sexuel des prises apporte des informations sur la biologie des espèces et la localisation géographique des différentes classes d'âge rencontrées.

De la connaissance précise de la constante d'intégration de chaque espèce dépendra finalement l'exactitude des évaluations pondérales respectives : elles devront donc, dans la mesure du possible, être réalisées sur les principales espèces rencontrées..

Nous n'avons pas cité dans ces conditions d'exécution, l'importance du contrôle des caractéristiques acoustiques de l'appareillage en cours de campagne, ce qui paraît évident puisque toute défaillance fortuite dans les organes de prospection conduirait à l'échec une estimation relative, à fortiori les estimations pondérales.

Il est enfin évident que l'observation des conditions hydrologiques rencontrées doit être pratiquée : elles conditionnent les répartitions et pourront permettre de mieux localiser l'extension des populations.

B/ MATERIEL

1 - ECHO-INTEGRATION

N.O. André NIZERY

Sondeur SIMRAD EK 38 Fréquences 38 KHZ (pour observations complémentaires)

Sondeur SIMRAD EK 120 Fréquence 120 KHZ

Intégrateur d'échos analogique SIMRAD EQ MKII à deux canaux, sortie graphique (ces deux appareils sont déjà très anciens et on doit envisager leur remplacement pour la prochaine campagne).

Base mobile 120 KHZ montée sur paravane BIOSONIC'S

Appareillage de contrôle (hydrophone LC 32, compteur électronique HP 5221 B, alternateur HP 350 D, voltmètre électronique, générateur de fréquence WAWETEC SIMRAD 30 AB 5/1 oscilloscope)

Sonar SIMRAD SB2 24 KHZ

Cage à poisson (pour détermination de la constante d'intégration)

N.O. CAPRICORNE

Sondeur SIMRAD EK 400 Fréquence 120 ou 38 KHZ avec transducteurs appropriés

Intégrateur d'échos digital système AGENOR à microprocesseur.

Cet appareil, récemment mis au point par le CNEXO permet d'obtenir les densités moyennes par unité de surface ou de volume (fréquence d'échantillonnage 7.5 KHZ) sur douze couches d'eau d'épaisseur choisie. Il dispose par ailleurs d'une sortie analogique.

Netzond bidirectionnel équipant le chalut pélagique et sondeur ATLAS

Sonar SIMRAD SB3 24 KHZ

2 - PECHE

N.O. Andre NIZERY

Senne tournante de 500 m, 50 m de chute

N.O. CAPRICORNE

Chalut pélagique à netzond

Chalut de fond

Enrouleur de chalut

3 - HYDROLOGIE

Bathythermographes 0-100 m

Bouteilles à renversement et thermomètres

Thermographe de surface

C/ ORGANISATION DES CAMPAGNES D'ECHO-INTEGRATION

Deux navires sont prévus pour exécuter la couverture géographique envisagée. Le choix s'est porté sur le N.O. André NIZERY et le N.O. CAPRICORNE équipés pour travailler en zone tropicale. On trouvera au chapitre 5 les caractéristiques de ces bâtiments. Sur ces deux navires, les opérations suivantes auront lieu :

- détection et écho-intégration à la fréquence de 120 KHZ en continu avec intégration des échos par mille nautique. Veille au sonar et détection des bancs. Chacun des navires se partagera une partie de la zone à prospector (voir parcours dans les schémas joints).

Le N.O. André NIZERY, d'un plus faible tirant d'eau effectuera la couverture côtière des fonds de 7 m à 50 m, à la vitesse de 8 noeuds, en suivant un réseau de radiales, perpendiculaires à la côte, espacées de cinq milles.

Le N.O. CAPRICORNE parcourra à 10 noeuds le plateau continental de l'isobathe 50 m à la pente continentale (environ l'isobathe 200 m) par un lacs de radiales espacés de 10 milles de 50 à 100 m, de 20 milles de 100 à 200 m. En outre, il effectuera la prospection autour des îles, en général dans un rayon de 12 milles en l'absence de plateau continental important. Ces derniers parcours sont susceptibles de modification en cas de rencontre de détection importante justifiant une délimitation précise.

- contrôle des caractéristiques acoustiques de l'appareillage (niveau d'émission, tension de réponse, contrôle de T.V.G.).

L'opération devra être effectuée en début et fin de campagne. En cours de trajet, des contrôles électriques pourront être nécessaires.

- détermination des constantes d'intégration. Cette opération longue et minutieuse doit être effectuée au mouillage en eau calme, à l'aide d'une cage et d'une base mobile. Elle sera effectuée en une ou deux fois suivant les espèces disponibles et le calendrier précis des campagnes. Sept jours sont prévus sur le N.O. André NIZERY pour les contrôles et la détermination des constantes. Ces dernières serviront aussi au N.O. CAPRICORNE, pour lequel deux demi-journées seront suffisantes pour les contrôles acoustiques (les réglages sont transposables).

1 - INTERCALIBRATION

L'utilisation de deux navires nécessite l'intercalibration des appareils acoustiques. Outre la comparaison possible de leurs caractéristiques acoustiques, on prévoit le parcours d'un trajet de prospection réalisé simultanément par les deux navires, navigant de conserve à quelques encablures. L'époque précise de cette opération dépendra du calendrier définitivement fixé.

2 - PECHES D'IDENTIFICATION ET D'ETUDE BIOLOGIQUE (BIOMETRIE, ETAT SEXUEL DES ESPECES).

Cinq heures de pêche par jour sont prévues sur chaque bâtiment. La zone côtière où se trouvent vraisemblablement la plupart des bancs, qui est parcourue par le N.O. André NIZERY, sera échantillonnée à la senne tournante. Les zones plus profondes, occupées par le N.O. CAPRICORNE, seront inventoriées au chalut pélagique (ceci n'exclut pas l'utilisation éventuelle d'un chalut de fond en cas d'importantes concentrations démersales). Compte tenu des connaissances acquises par ailleurs sur la biologie des espèces, quelques observations (état sexuel, etc...) permettent de préciser les estimations de biomasse.

3 - OBSERVATIONS HYDROLOGIQUES

La nécessité de parcourir rapidement la zone n'autorise pas un programme d'observation chargé. Une heure de station hydrologique par jour suffit ; soit deux stations judicieusement choisies, pour l'étude de la structure thermique 0-100 m à l'aide de bathythermographe. Des prélèvements d'échantillons pour l'étude de la structure haline superficielle (0-50 m) sont aussi prévus lors des stations. De plus, l'évolution thermique superficielle sera suivie en continu à l'aide d'un thermographe.

4 - TRAITEMENT DES DONNEES ET RESULTATS

Le traitement des données débutera à bord par la comparaison des enregistrements des bandes des sondeurs et des valeurs d'intégration. Cette partie importante constitue la validation des résultats. Pour les enregistrements analogiques concernant l'intégration du N.O. NIZERY, les graphiques d'intégration devront être quantifiés. Ces premiers travaux doivent permettre d'aboutir à des estimations de biomasse relative par intervalle d'intégration (densité par surface ou par volume) et à une cartographie des répartitions globales relatives puis pondérales à l'aide des constantes d'intégration. Elles fourniront la base d'un rapport préliminaire transmis au bout du mois qui suivra la campagne.

Le traitement complet des données (intégrations et chalutages) fournira la matière d'un rapport provisoire qui comprendra en particulier une étude des conditions hydrologiques rencontrées avec cartographie, sous un aspect global, et, pour chaque espèce principale, une estimation de la biomasse sur l'ensemble des zones, par Z.E.E. et la répartition géographique et bathymétrique de ces biomasses. Il comporte d'autre part la synthèse des activités de pêche réalisées durant la campagne (en particulier espèces et tonnages échantillonnés) ainsi que les aspects biologiques et écologiques qui ressortent de l'ensemble des observations.

Un rapport final fera la synthèse des résultats obtenus au cours des deux campagnes. Il y sera d'autre part suggéré la perspective de travaux ultérieurs qui pourront être envisagés. On sait dès à présent que la répétition d'une telle opération dans une échéance à fixer, pourrait permettre de suivre l'évaluation des stocks dans leur importance et leur localisation (migrations).

D/ ORGANISATION DES STAGES

1 - STAGE D'INITIATION

Le stage d'initiation, d'une durée de 15 jours, sera organisé par l'ORSTOM dans ses Laboratoires au Centre Océanologique de Bretagne (BREST).

Outre une initiation générale à l'écho-intégration (principes), cette formation comprendra une connaissance du matériel et des méthodes.

Ce stage sera organisé à une date qui sera précisée courant Décembre 1981, afin de profiter de la présence en Bretagne du N.O. André NIZERY pour travaux. Ainsi les stagiaires pourront-ils profiter des essais en mer du navire pour se familiariser avec le matériel qui sera mis en oeuvre pour les campagnes, quelques semaines plus tard, et ce dans les meilleures conditions possibles, en vraie grandeur.

En tout état de cause, ce stage devra avoir lieu vers la fin du mois de Février(date de fin des travaux avant départ sur zone).

2 - CAMPAGNES

Un stagiaire par pays participera à bord à l'une des deux campagnes.

Ils seront étroitement associés aux travaux et à l'interprétation des résultats.

Leur répartition sur les navires sera vraisemblablement de 3 stagiaires sur le N.O. CAPRICORNE et 1 sur le N.O. NIZERY. Toutefois, les travaux en cours sur le N.O. NIZERY permettront d'augmenter sa capacité d'accueil.

A ce moment, il serait possible d'envisager une répartition 2 et 2, en fonction des problèmes linguistiques, pour que les hispanophones puissent être encadrés par des scientifiques appropriés.

3 - TRAITEMENT DES DONNEES

Les 8 stagiaires seront associés au traitement définitif des données dans les laboratoires de l'ORSTOM au Centre Océanologique de Bretagne à Brest.

Outre l'initiation au traitement informatique, ce "stage" permettra de mettre en évidence les liens existants entre les différentes sources de connaissance dont la prise en compte est nécessaire pour affiner l'interprétation des données brutes (connaissance de la biologie des espèces, expériences antérieures, couverture à grande échelle de la zone par satellite pour apprécier les répartitions de masses d'eau, etc...)

Cette mise en forme de l'étude permettra en particulier de bien faire prendre conscience aux stagiaires utilisateurs, de la spécificité du travail tropical, en particulier en écho-intégration.

Cette méthode mise au point à l'origine en mer du Nord, demande en effet un très long apprentissage pour être transposable efficacement en zone tropicale.

Alors qu'en mer froide les stocks sont presque toujours monospécifiques (harengs, capelans, etc...) et que la détection est très facilitée par l'absence de plancton en saison froide, il n'en va pas de même en zone chaude. Les stocks y sont très souvent mélangés, le plancton très abondant gêne la détection ; tous ces facteurs rendent très difficile l'interprétation en dehors d'une très longue expérience.

E/ MISSION DU DIRECTEUR DE PROJET

Le Directeur de Projet assure essentiellement la coordination de toutes les prestations et est le représentant du Groupement d'Etudes vis-à-vis de la Commission des Communautés Européennes.

Il représente la S.G.T.E., en tant que chef de file du Groupement et, comme tel, il est le responsable du bon déroulement de la mission.

Le Directeur de Projet aura à sa charge, entre autres, les prestations suivantes :

- participation à l'élaboration définitive du "planning" de la mission, y compris les stages et les campagnes en mer ;
- réception et introduction des scientifiques stagiaires à BREST ;
- participation au dépouillement et à l'interprétation des résultats des campagnes ;
- collaboration à la rédaction, révision et mise en forme des différents rapports ;
- relations avec les services concernés de la C.E.E. et avec chacun des états participants ;
- présentation et discussion des rapports auprès des différents organismes intéressés.

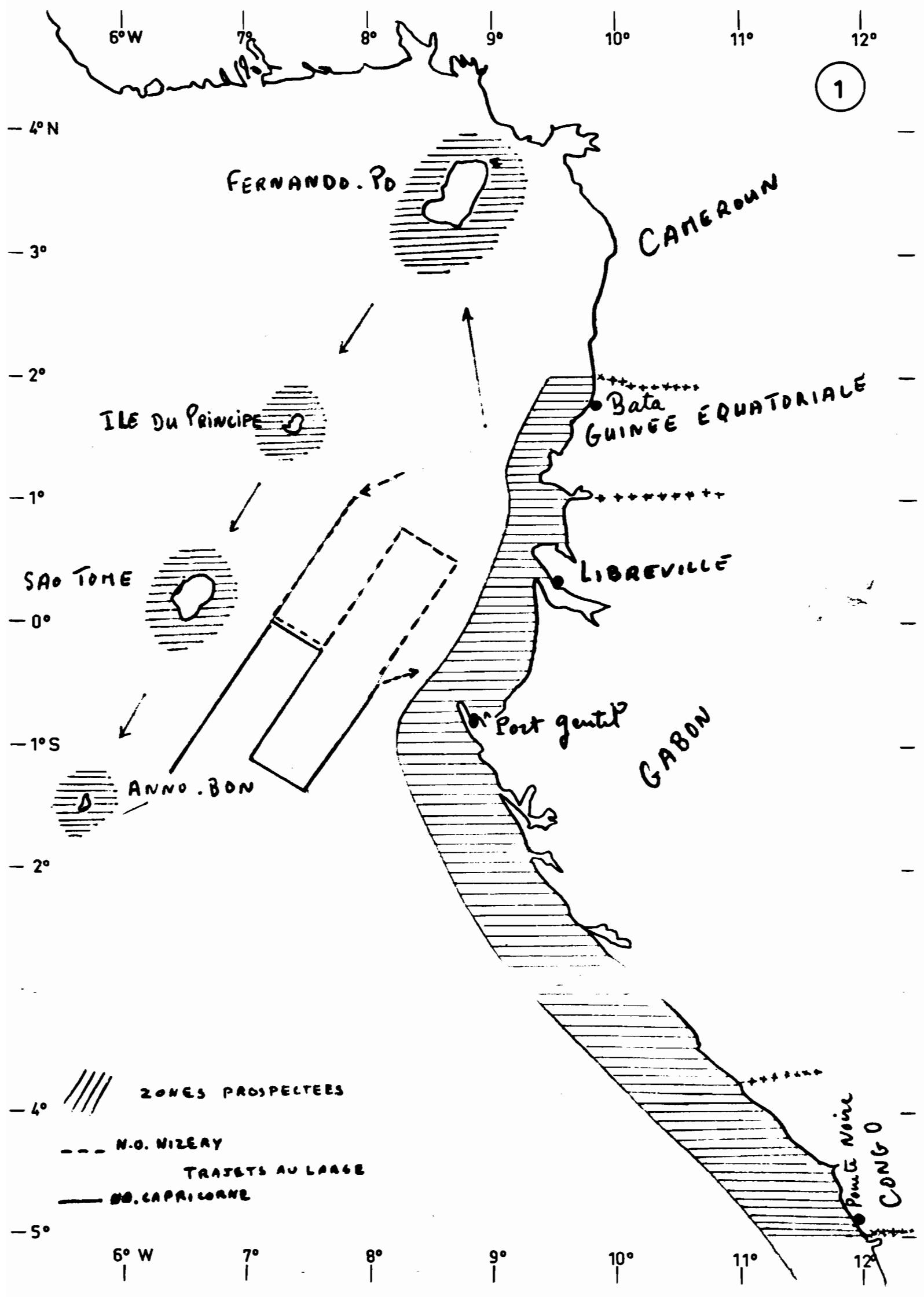
En effet, cette dernière tâche est d'une importance toute spéciale dans la mesure où il incombe au Directeur du Projet de faire accepter les conclusions et les recommandations des rapports, tant sous l'aspect technique que sous l'aspect politique, aux divers échellons des administrations des pays concernés par le projet.

En outre, en se basant sur les résultats techniques des investigations de terrain et du traitement des données, le Directeur du Projet aura à sa charge l'élaboration d'un "dossier de recommandations" en vue de :

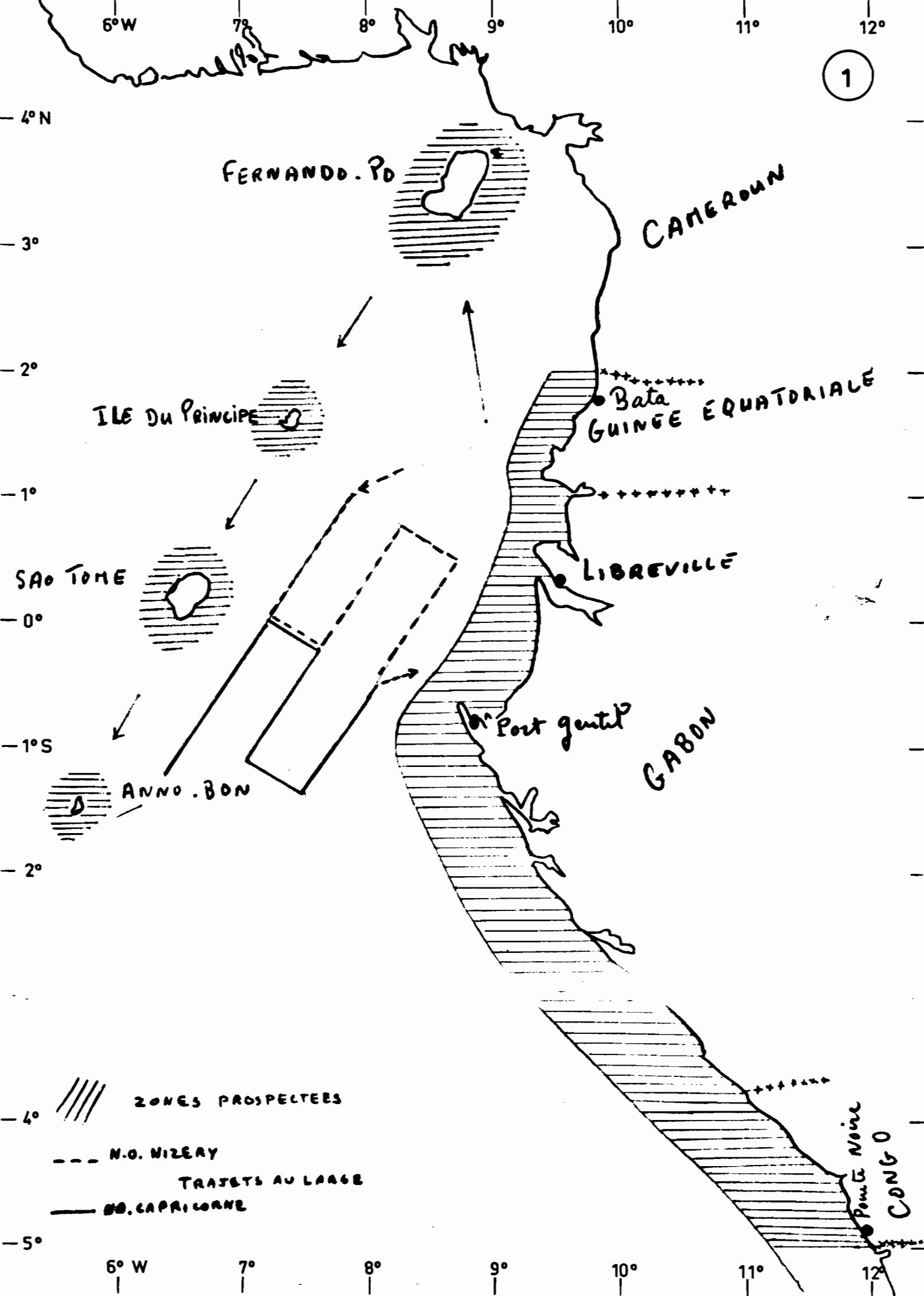
- définir une orientation sur la politique de développement de l'activité de la pêche dans chacun des pays intéressés ;
- proposer les mesures de sauvegarde des stocks qui conduiront aux critères techniques d'exploitation et d'attribution des licences de pêche ;
- préserver la biomasse pour le renouvellement des espèces, tout en permettant d'assurer une utilisation rationnelle des ressources

Ce "dossier de recommandations", non prévu dans les Termes de Référence, constituera à notre avis, un document hautement intéressant sous l'aspect pratique afin que les administrations des différents pays puissent utiliser d'une façon valable et immédiate les résultats d'une mission d'évaluation de ressources, nécessairement à caractère scientifique.

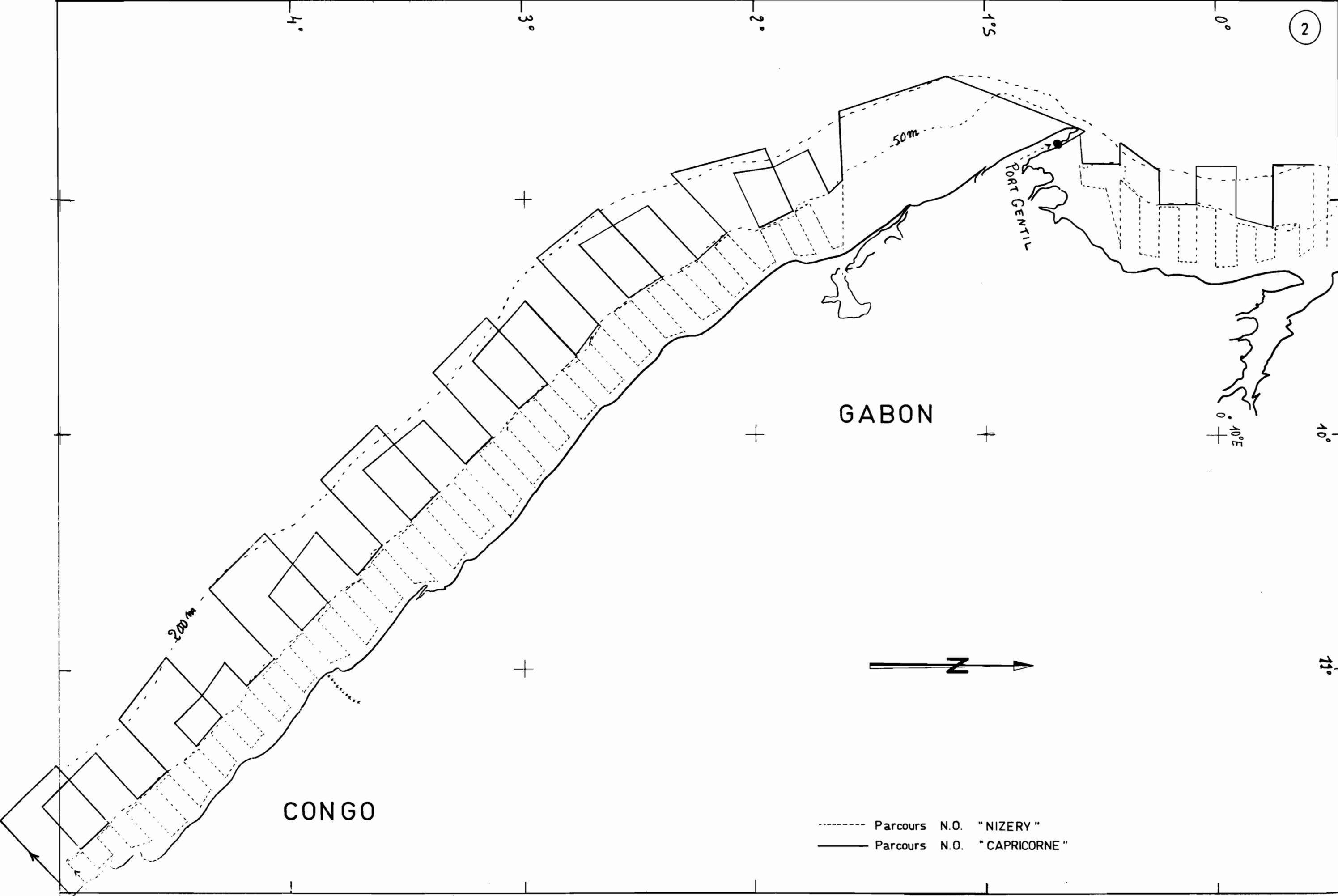
La rédaction d'un tel dossier sera possible grâce à l'expérience et à la connaissance que notre Directeur de Projet possède des problèmes de la pêche dans son ensemble complexe d'activités.



1



 ZONES PROSPECTEES
 N.O. NIZERY
 TRAJETS AU LARGE
 M.C. CAPRILOANE



----- Parcours N.O. "NIZERY"
——— Parcours N.O. "CAPRICORNE"

CONGO

GABON

PORT GENTIL



200m

50m

0 40°E

4°

3°

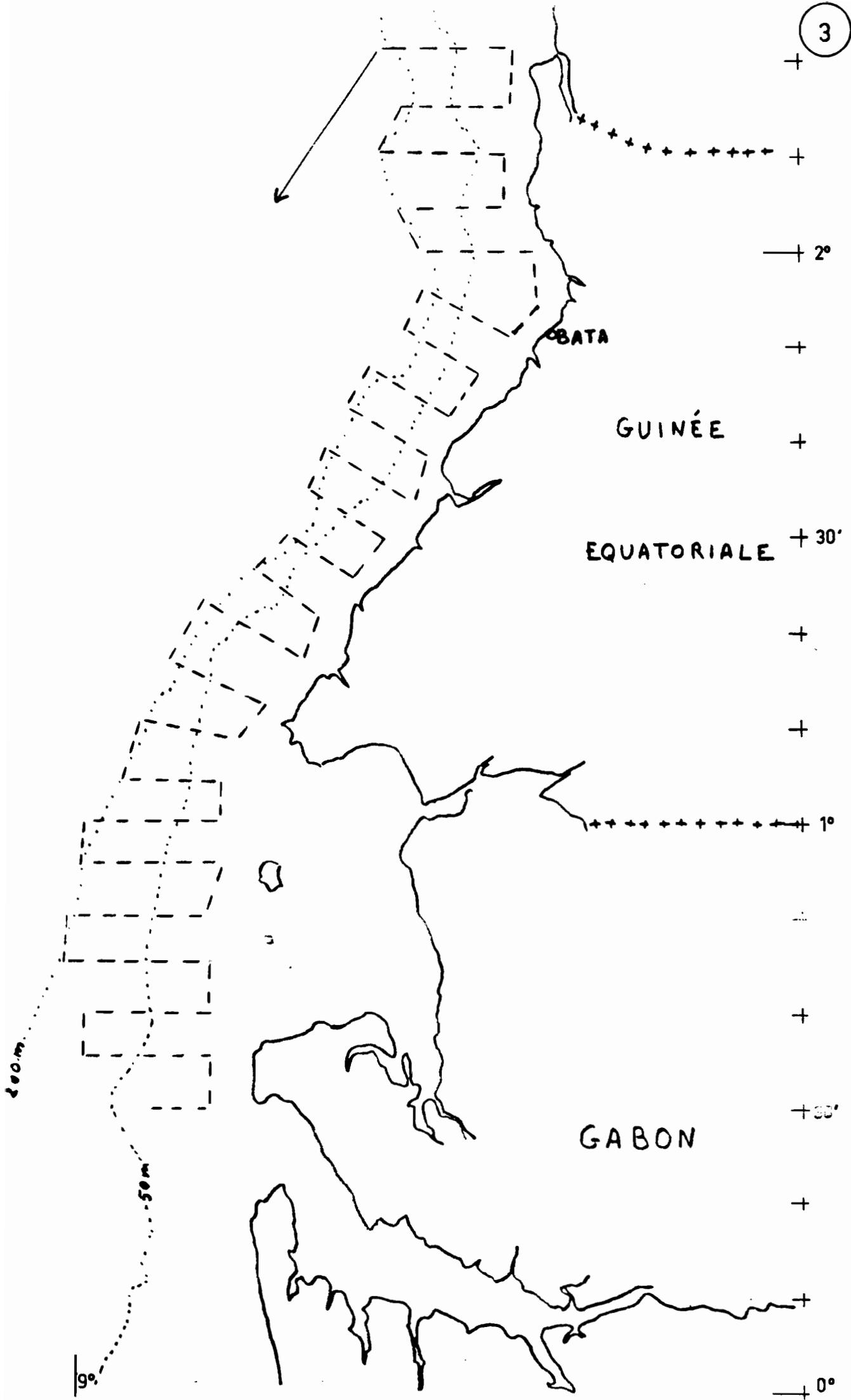
2°

1°S

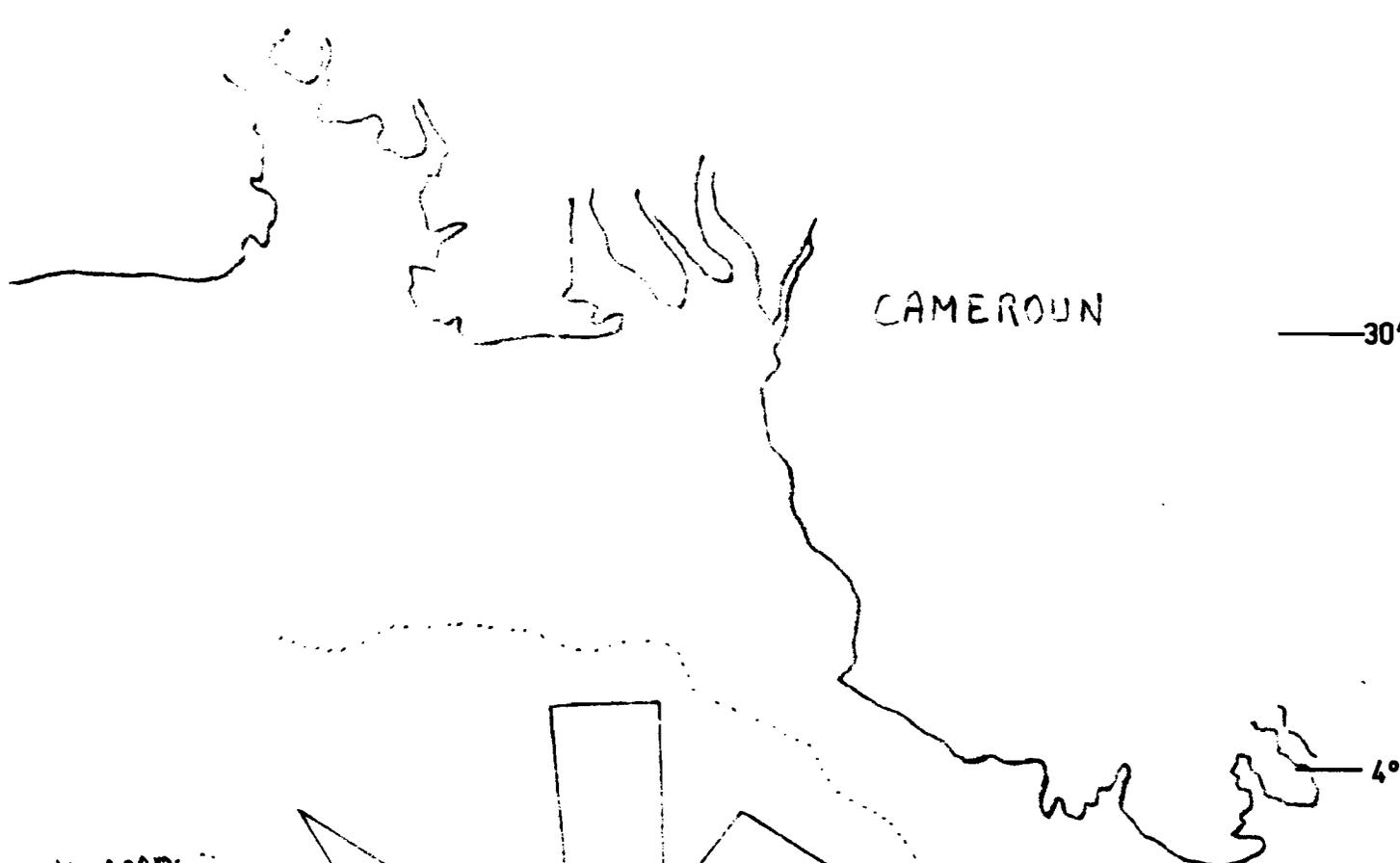
0°

10°

11°



— 5°



..... 200m

S. FERNANDEZ PO

..... 200m

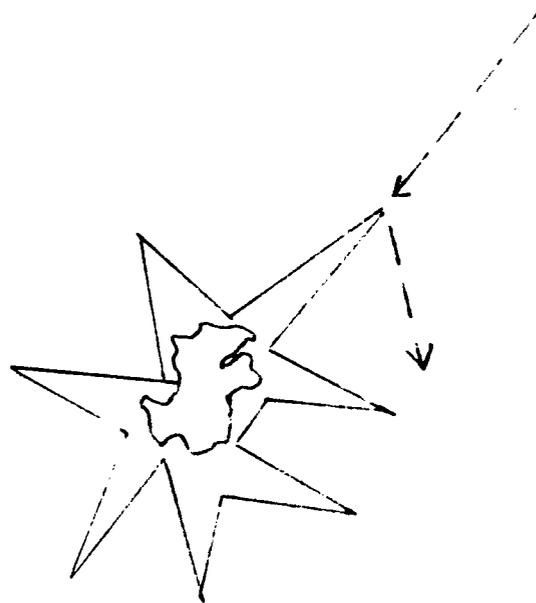


— 30'

— 8°

— 9° E

— 3°



+ 2°

+ 30'

I. PRINCIPE

+

+ 1°

6

I. SAO THOME

+30

+0°

+30

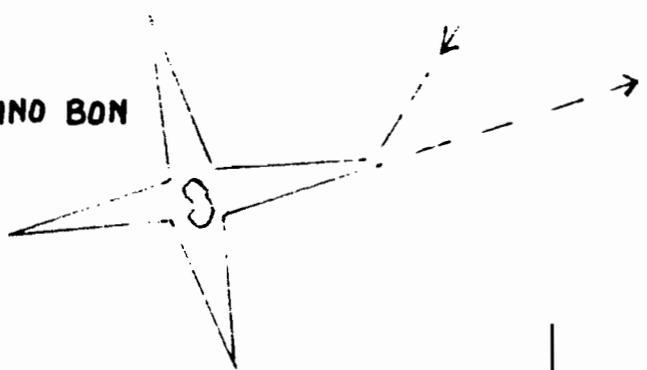
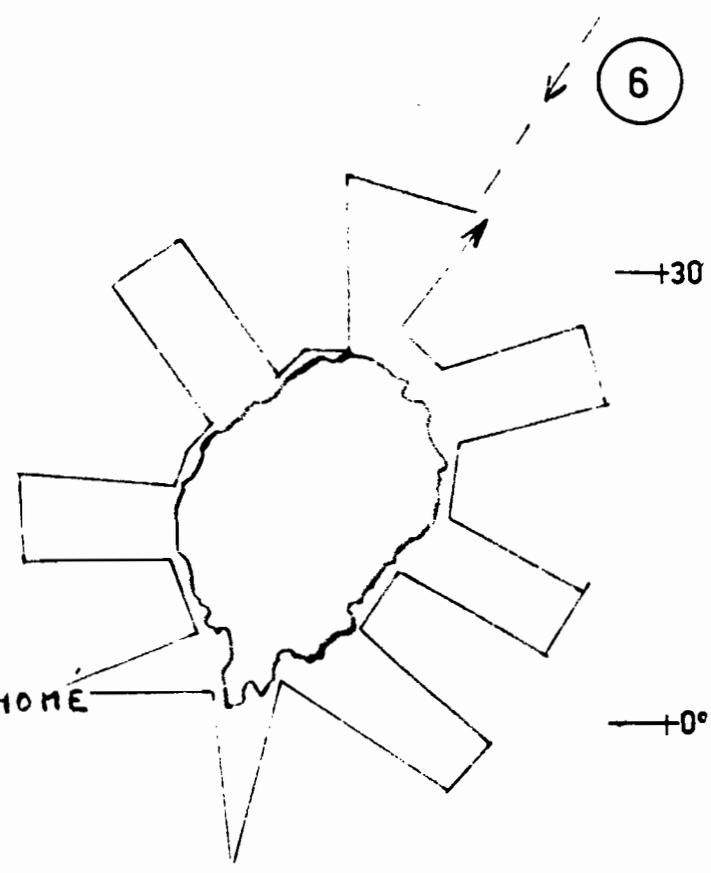
+1°

+30

7° F

ANNO BON

6° E



COMPOSITION DE L'EQUIPE TECHNIQUE

IDENTIFICATION	QUALIFICATION	RESPONSABILITE
BLANC Marc	Expert en pêche	Directeur de projet
MARCHAL Emile	1er biologiste acousticien senior	Directeur de recherches
PETIT Didier	2ème biologiste acousticien senior	Maître de recherches
LALOE Francis	1er biologiste acousticien junior	Chargé de recherches
LHOMME Frank	2ème biologiste acousticien junior	Docteur es-Sciences Chargé de recherches
CAVERIVIERE Alain	1er biologiste pour échantillonnage senior	Chargé de recherches
GUEREDRAT Jean-Alfred	2ème biologiste pour échantillonnage senior	Docteur es-Sciences Maître de recherches
LE PHILIPPE Victor	Ingénieur électronicien	Spécialiste en détection ultra-sonore
COTEL Pascal	Technicien électronicien	Technicien

SOCIETE GENERALE DE TECHNIQUES ET D'ETUDES

CURRICULUM VITAE DE Monsieur Marc BLANC

DATE ET LIEU DE
NAISSANCE : 7 Juillet 1921 à PARIS

NATIONALITE : Française

ETUDES : - Lycée Condorcet - Bac Mathématiques
- Licence en sciences (Physique - Mathématiques)
- London School of Economics
- Droit Maritime
- Droit International

LANGUES : Anglais (lu, parlé, écrit)
Espagnol (lu, écrit)

ACTIVITES PROFESSIONNELLES

1956 - 1981

Activités privées

Ingénieur Conseil - Economiste - Expert pêche - Développement industriel - Organisation de Sociétés agro alimentaires et des industries de la mer.

Dirige un groupe de recherche sur la méthodologie et la pédagogie les plus appropriées pour assurer la formation des populations des pays en voie de développement aux tâches techniques (Institut Technique Professionnel).

Etude de l'industrialisation agro alimentaire de la Bretagne :

- organisation de l'Union de Coopératives UNICOPA (2ème groupe français polyvalent)
- industrialisation de la production avicole : organisation des élevages et de centres d'abattage et conditionnement (Languidic - Vannes).

Membre du Comité Consultatif du FORMA (Fonds d'Orientation et de Régularisation des Marchés Agricoles).

Etude des industries de transformation des produits de la mer sur la Côte basque (conserveries). Diagnostic d'entreprise de la Société SOUBELET à CIBOURE, pour le compte du CIASI (Comité Interministériel d'Aide aux Structures Industrielles).

Etude du marché des produits de la mer en France : régularisation, surveillance et développement, pour le compte du FIOM (Fonds d'Intervention et d'Organisation du Marché de la Pêche et de la Conchyliculture).

- L'évolution de la ressource : problème des stocks.

Participation aux négociations franco-sénégalaises portant sur les conditions de sénégalisation des Conserveries du Sénégal (la plus importante conserverie de la côte ouest d'Afrique, appartenant au groupe coopératif "Pêcheurs de France").

- Constitution de la SNCDS (Société Nouvelle des Conserveries du Sénégal), société d'économie mixte.
- Organisation de la production de l'usine - Gestion de la flotte de petits thoniers (33 m), propriété de l'Etat sénégalais).

Président du Directoire et Directeur Général de "Pêcheurs de France" (2ème groupe français de conserveurs de produits de la mer : quatre usines).

Vice-Président de la SNCDS à Dakar. assure la gestion technique de la Société et la commercialisation des produits finis.

Participation avec la SGTE à une étude de faisabilité pour le compte de la Direction des Pêches et la Coopérative d'Etat Coopérative du Costa Rica : Identification d'un projet de conserverie de thon - Détermination des ressources halieutiques - Définition des bateaux de pêche à construire - Etude des débouchés pour les produits manufacturés.

Participation à l'étude de réalisation de la Société Communautaire d'armement à la pêche et de transformation des produits de la mer, pour le compte de la CEAO (Communauté Economique de l'Afrique de l'Ouest) - Chargé des accords inter Etats sur les problèmes techniques et du statut juridique de la Société.

1950 - 1955

Activités para-publiques

Directeur Général du Groupement Coopératif d'Affrètement Maritime et de vente de navires, organisme chargé en exclusivité par le Secrétariat Général à la Marine Marchande des opérations d'affrètement de navires étrangers pour compte français, et de la mise en oeuvre du plan de renouvellement de la flotte.

Chargé de l'exécution des transports maritimes des groupements nationaux :

ATIC pour le charbon
 GAC pour les carburants
 ONIC pour les céréales
 GNAPO pour les oléagineux
 Comptoir des Phosphates, etc...

Le Groupement coopératif fut dissous à la suite de la déri-
quisation de la flotte et son retour en exploitation par les
compagnies d'armement.

1945 - 1950

Activités publiques

Chargé de mission à la Marine Marchande : coordination des
négociations internationales pour le rétablissement des accords
de trafic maritime et des pêches.

Délégué de la France auprès des Nations Unies : agences spécia-
lisées (United Maritime Authority) - Membre du United Executive
Board - Chargé de l'organisation et de l'exécution du programme
de transport maritime du plan MARSHALL.

Délégué de la France à la première conférence internationale
des pêches maritimes à Londres, tenue après la guerre avec
Monsieur Le Gal, Président de l'Office Scientifique des Pêches,
ancêtre de l'actuel ISTPM (Institut Scientifique et Techniques
des Pêches maritimes). Elaboration des conventions définissant
les réglementations techniques des pêches et les conventions
de recherches océanographiques.

C U R R I C U L U M V I T A E

Nom : MARCHAL
Prénoms : Emile, Guy
Date de naissance : 6 octobre 1932
Lieu de naissance : Nice (Alpes-Maritimes)
Situation de famille : marié, deux enfants.

DIPLOMES -

Licence ès-Sciences
Diplôme d'Océanographie biologique.

Distinctions honorifiques :

Officier du Mérite agricole Ivoirien.

ACTIVITES :

Grade : Directeur de recherches

Affectations et fonctions successives :

1956-1958 Biologiste à l'Institut français d'Afrique Noire - Conakry (Guinée)
1958-1967 Biologiste au Centre de Recherches Océanographiques de Côte-d'Ivoire
- Abidjan -
1968-1973 Directeur national du Projet de développement de la pêche en Côte-
d'Ivoire (UNDP/FAO).
1974-1981 Antenne ORSTOM, Centre Océanologique de Bretagne - Chef du Service
Evaluation Acoustique.

Travaux scientifiques :

Recherches sur les poissons pélagiques : stades larvaires et
juvéniles des thons, sardinelles, anchois. Régime alimentaire.
Régime alimentaire des thons. Ecologie et dynamique des sardinelles.
Evaluation des biomasses de poisson par écho-intégration. Depuis
1973, de nombreuses campagnes de prospection acoustique et d'écho-
intégration ont été dirigées par le déclarant sur le plateau conti-
nental ouest-africain. Elles ont permis d'estimer l'importance des
stocks de cette région, ainsi que leur répartition géographique.
L'adaptation de la technique aux eaux intérieures a permis d'effec-
tuer l'évaluation de la population piscicole d'un grand lac fran-
çais (lac Léman).
Mise au point de l'intégrateur digital ORSTOM/CNEXO.

Publications :

- La pêche des sardinières ivoiriens en 1966 (1968)
- Etude du stock de hareng (*Sardinella eba*) de Côte-d'Ivoire (1971)
- Première estimation de la population piscicole du lac Léman par
écho-intégration (1977)
- Evaluation acoustique des ressources en poisson du plateau conti-
nental ouest-africain des îles Bissagos (11° N) à la Pointe
Stafford (28° N) (1977).

C U R R I C U L U M V I T A E

Nom : PETIT

Prénoms : Didier, Henry, Louis, Marie, Albert

Date de naissance : 9 juillet 1940

Lieu de naissance : Vannes (Morbihan)

Situation familiale : Marié - 3 enfants

Diplômes :

- . Baccalauréat C Mathématiques - 1960 (Académie de Rennes)
- . Licencié ès Sciences biologiques - 1963
 - C.E.S. SPCN - 1961
 - BMPV - 1962
 - Zoologie - 1962
 - Biologie générale - 1963
 - Géologie générale - 1963
- . Mentions additionnelles :
 - Physiologie animale - 1963
- . C. 3ème cycle Océanographie biologique - 1964 (Paris)
- . DEA Zoologie approfondie - 1965 (Paris)

Carrière :

- Service militaire : Coopération (oct. 1965 - janvier 1967) Nosy-Bé (Rép. Malgache)
- Elève ORSTOM : 1.1.1967
- Titularisation ORSTOM : 1.1.1971
- Chargé de recherches 2° échelon : 1.1.1971
 - 3° échelon : 1.9.1971
 - 4° échelon : 1.9.1973
- Maître de recherches 1° échelon : 18.1.1979
 - 2° échelon : 6.1.1981

Principaux stages et colloques

- | | |
|-----------|---|
| 1969-1970 | Stage d'informatique appliquée, Paris |
| 1970 | Analyses des systèmes d'upwelling, Barcelone, 1968 |
| 1972 | Colloque océanographique, Marseille |
| 1978 | Stage SETAR sur la Production primaire Planctonique, Banyuls-sur-Mer |
| 1979 | Table ronde sur la Production primaire planctonique, Thonon-les-Bains |

Affectations :

- | | |
|-----------------------------------|-----------|
| Nosy-Bé (République Malgache) | 1965-1972 |
| Pointe-Noire (Rép. Pop. du Congo) | 1973-1977 |
| Centre Océanographique de Brest | 1978-1979 |
| Thiaroye (Sénégal) | 1979-1980 |
| Centre Océanographique de Brest | 1980-1981 |

Activités :

- Nosy-Bé : Ecologie et Production de producteurs planctoniques secondaires en zone néritique.
- Pointe-Noire : Ecologie, Production et Métabolisme d'un producteur planctonique secondaire caractéristique des hautes biomasses de saison froide de la pente continentale Congo-Gabonaise.
- Thiaroye : Environnement : Production et biomasse primaire. Ecosystème côtier sénégalais (Production primaire et secondaire).

Activités (suite) :

Brest Echo-intégration. Stage de formation aux méthodes de détection acoustique (principe, méthode, matériel, acquisition et exploitation des données). Participation à la première commission d'écho-intégration sur les côtes vénézuéliennes (novembre 1980)
Co-responsable français pour la réalisation de la Mission d'écho-intégration MD 25 dans le cadre de la Campagne internationale antarctique FOBEX organisée par le SCAR appuyé du SCOR, IABO, ACMRR, en vue de l'évaluation des stocks de krill. (janvier-mars 1981).
Participation à la mission d'évaluation des stocks de poissons de la bordure sénégal-mauritanienne, Echostar III, dans le cadre de la réalisation du Programme ORSTOM "ECHOTRACE" (mai-juin 1981).

Publications :

1969 Le filet Lucifer : description, manoeuvre, performances.
1970 Morphologie et croissance du G. Lucifer : L ; pennicillifer, faxonii, hanseni, intermedius.
1971 Zooplancton d'une baie eutrophique tropicale. Méthodologie des prélèvements, situation écologique de la baie, cycle annuel des poids secs.
1973 Zooplancton de la région de Nosy-Bé : répartition spatiale et cycle annuel du G. Lucifer en zone néritique.
1975 Campagnes planctoniques "CALCAR 1974".
1976 C. Carinatus sur le plateau continental congolais.
 I- Aperçu sur la répartition bathymétrique, géographique et biométrique des stades : générations durant la saison froide 1974.
1976 Campagnes planctoniques "CALCAR 1975".
1977 Campagnes planctoniques "CALCAR 1976".
1977 Structure thermique, courantométrie, teneur en pigments en saison froide en 1976 devant Pointe-Noire.

 C. Carinatus sur le plateau continental congolais.
 II- Aspect de la variabilité ponctuelles des abondances des stades copépodites et des adultes : choix d'une transformation.
 Comparaison des efficacités de captures des deux filets.

C U R R I C U L U M V I T A E

Nom : LALOE
Prénom : Francis
Date de naissance : 29 mai 1952
Lieu de naissance :
Situation familiale : Célibataire
Situation militaire : 1978-1979

Diplômes :

- . Baccalauréat C - 1970
- . Maîtrise de mathématiques et applications fondamentales ; dans le cadre de cette maîtrise, certificat de probabilités et statistiques et certificat de génétique - 1974
- . Diplôme d'études approfondies en génétique quantitative et appliquée (Université Paris VI, mention Bien) - 1975
- . Diplôme d'études approfondies en statistiques (Faculté d'Orsay, mention Bien) - 1977
- . Doctorat de 3^e cycle en génétique quantitative et appliquée au laboratoire de Zoologie II d'Orsay (Professeur : M. Genermont), mention "Très honorable" - 1977

Langues : anglais - allemand

Informatique : FORTRAN et FENSTAT

Carrière :

- . Elève de 1^{ère} année ORSTOM : 1.10.1979
- . Elève de 2^{ème} année ORSTOM : 1.10.1980
- . Chargé de recherches

Affectations :

Centre de recherches océanographiques de Dakar-Thiaroye (Sénégal) du 1.10.1979
au 30.09.1980

Activités :

Dakar-Thiaroye : méthodologie d'échantillonnage en milieu multispécifique dans le cas d'une pêcherie multi-engins.
1979-1980
Optimisation du parcours d'un navire de recherche lors d'une campagne d'échointégration.

Recherche 1976 et 1977 : familiarisation avec les techniques de laboratoire ; utilisation permanente de méthodes statistiques pour la mise au point d'expériences et l'interprétation des résultats : recours à l'informatique.

1978 : stage de six mois à l'ENS (Ulm), laboratoire de zoologie, équipe de Mme Dattee, pour le compte de l'Association des créateurs de variétés fourragères (ACVF) : Etude de fertilité de plantes de luzerne "mâle stérile" et "mainteneur".

Dans le cadre du Service national : réalisation de programmes de statistique multidimensionnelle en FORTRAN.

Activités (suite) :

- du 2 au 14 juin 1980 : participation au cours organisé par la FAO sur les méthodes de prospections acoustiques.
- septembre 1980 : participation au Séminaire sur la dynamique des populations organisé par le GSG à Brest.
- du 1er octobre 1980 au 15 mars 1981 : a suivi le C⁴ d'Océanographie à PARIS VI et le cours du module de la série chronologique du DEA de statistiques d'Orsay.
- du 15 mars au 14 juin 1981 : stage chez le Dr. Richards à Miami pour une étude des techniques statistiques utilisées en halieutique aux USA,
- du 15 au 27 juin 1981 : stage à Woods Hole (même étude)
- du 28 juin à fin juillet 1981 : stage à Newfouland et Halifax (Canada) (même étude).

Enseignement :

- 1974, 1975 et 1976 : Moniteur de mathématiques à la Faculté d'Orsay.
- 1976, 1977 et 1978 : Vacations de statistique (travaux dirigés au Certificat préparatoires aux études de biologie humaine ; Faculté de Médecine, Paris).

CURRICULUM VITAE

NOM : L'HOMME

PRENOMS : Frank, Daniel, Raoul

DATE DE NAISSANCE : 11.2.1947

ADRESSE : 9 rue de la Halte, 95370 MONTIGNY. Tél. : 997-66-61

NATIONALITE : Française

LANGUES PRATIQUEES : Français, Anglais

PASSEPORT : n° 56/77 délivré le 21.1.77 à Dakar (Sénégal)

ETUDES : Baccalauréat série C (Sciences Expérimentales): 3.9.63

Maîtrise es sciences biologie animale : octobre 68

Diplôme d'études approfondies océanographie biologique : juin 69

Doctorat d'Etat ès Sciences naturelles : une thèse doit être soutenue le 19.2.81, le titre en est : "Biologie et dynamique de Penaeus notialis au Sénégal.

EMPLOI OCCUPE : Entré à l'ORSTOM (24 rue Bayard, 75008 Paris) en qualité d'élève le 1.11.68.

Affecté au Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (Sénégal) le 16.11.69.

Service militaire effectué comme V.S.N. dans cette affectation du 1.4.70 au 1.6.71

Cette affectation a été conservée jusqu'au 20.8.80

GRADE ET ECHELON ACTUEL : Chargé de recherches titulaire, 4ème échelon depuis le 1.8.76

.../...

TRAVAUX EFFECTUES AU SENEGAL : Une bonne connaissance des problèmes suivants a été acquise.

- Mise en place, utilisation et gestion d'une infrastructure de collecte et traitement des statistiques de la pêche industrielle.
- Etudes de biologie et dynamique des poissons, crustacés et céphalopodes.
- Evaluation des ressources démersales de la côte ouest-africaine.

L'intéressé a participé à plusieurs groupes de travail COPACE sur l'évaluation des ressources halieutiques de la région et assuré la présidence de l'un d'entre eux (Dakar, 5 au 10 nov. 79). Il a participé à la rédaction de la synthèse FAO sur les ressources halieutiques de l'Atlantique Centre-Est (document technique n° 186.1). Une spécialisation dans le domaine des crevettes pénéides a été acquise.

C U R R I C U L U M V I T A E

Nom : CAVERIVIERE

Prénom : Alain

Date de naissance : 3 janvier 1948

Diplômes :

1966 - Baccalauréat Sciences expérimentales.

1967 - Chimie, Biologie 1ère année

1968 - " " 2ème année (Diplôme Universitaire d'Etudes Supérieures)

1969-1971 - Maîtrise de recherche en Biologie animale (Certificats de biologie animale, physiologie animale, biochimie, Océanographie biologique)

1972 - Diplôme d'Etudes approfondies d'Océanographie (station marine d'Endoume à Marseille).

1980 - Doctorat 3ème cycle d'Océanographie.

En cours : thèse de Doctorat d'Etat sur la biologie et la dynamique des poissons démersaux de Côte-d'Ivoire généralisable à l'ensemble du Golfe de Guinée.

Langues : anglais - espagnol

- Brevet de plongeur (Fédération française d'études et de sports sous-marins).

Activités : Chargé de recherches -

Entré à l'ORSTOM en novembre 1972.

Affecté au Centre de Recherches Océanographiques d'Abidjan (Côte-d'Ivoire) :

Recherches sur les thonidés tropicaux (dynamique des populations et étude des larves)

Etude des pêches côtières, pélagiques et démersales.

Prolifération du baliste au large de l'Afrique Occidentale.

a suivi une formation sur l'échointégration.

Participation à de nombreuses campagnes en mer (la dernière comme Chef de mission à bord du N/O CAPRICORNE - Campagne ECHOBAL), avec utilisation d'un ordinateur permettant d'intégrer douze tranches d'eaux différentes.

Stages sur les stratégies d'échantillonnage.

Bonne connaissance de tous les poissons, démersaux et pélagiques du plateau continental du Golfe de Guinée (détermination, biologie, dynamique).

CURRICULUM VITAE

Nom et Prénoms : GUEREDRAT Jean-Alfred
Date et lieu de naissance : 3 janvier 1936 Fort-de-France (Martinique)
Situation de famille : Marié le 11 Juin 1964
à CLEMENT Simone (Ingénieur-chimiste)
2 enfants Sarah née le 15 novembre 1967
Annabel née le 17 mars 1974
Situation administrative : Fonctionnaire à l'Office de la Recherche
Scientifique et Technique Outre-Mer (ORSTOM)
24, rue Bayard Paris 8e).
Etudes supérieures : - Préparation à l'Ecole Normale Supérieure Paris
- Licence es-Sciences naturelles (6 CES) Paris 196
- Biologie Approfondie Paris 196
- Océanographie Biologique (3e cycle) Paris 196
- Doctorat es-Sciences Paris 197-

Lieux d'affectation :

Centre ORSTOM de Nouméa aout 1965 - novembre 1972,
février 1974 - aout 1978.

Ecole Supérieure de la rue d'Ulm. janvier 1973 - février 1974

Siège de l'ORSTOM (Paris) septembre 1978 - septembre 1979.

Centre de Recherches océanographiques de Dakar - octobre 1979 à
juillet 1980.-

Durée de séjours et missions Outre-mer au 31 mai 1980 : 11 ans
9 mois.

PRINCIPAUX THEMES DE RECHERCHES ET ORIENTATION

- A. - Stages de formation dans divers laboratoires français (dont l'ISTPM avec M. MORICE) et à Aberdeen.
- B. - Recherches planctonologiques dans l'Indo-Pacifique, principalement en rapport avec le système des courants équatoriaux sur :
 - l'amélioration des techniques de prélèvement (R_3), l'efficience (P_7) et le traitement en laboratoire,
 - la taximonie (P_5),
 - la distribution zonale et bathymétrique, les migrations verticales en système d'upwelling notamment ($P_3, P_6, P_{11}, P_{16}, P_{18}$) et leurs

Les P et R renvoient aux Publications et aux Rapports à diffusion restreinte numérotés dans la bibliographie en annexe.

importances dans le réseau trophique des thonidés (P₁₀, P₁₄),

- l'autoécologie des Copépodes (P₃) leur synécologie (P₈, P₁₂) leur approche mathématique et le concept de diversité (P₉, P₁₃),

- enfin l'"Ecologie des Copépodes pélagiques de l'Indo-Pacifique tropical" (P₁₇) à été présentée à l'Université de Paris VII comme mémoire de thèse de doctorat d'état,

- l'étude du décalage spatio-temporel dans l'écosystème d'upwelling (P₁₉)

C. - Etudes d'ensemble de différents lagons polynésiens (sous convention) pour :

leur aménagement (P₂₀) ou leur exploitation

biologique (R₂₂, R₁₂ à R₁₇ à R₂₀, R₂₂) ou minière (R₂₁)

D. - Nouvelles orientations en biologie des pêches

- Mise en évidence de relations : hydrologie - plancton - concentration de listao dans le Pacifique (P₂₁).

- Travaux en cours au Sénégal en collaboration

- étude de la croissance du listao, et d'une espèce pélagique côtière de la pêche artisanale,

- mise au point d'une stratégie d'échantillonnage de la pêche artisanale,

- études de l'évolution du stock de Patudo de la pêcherie franco-Ivoir-sénégalaise.

RESPONSABILITES ET ACTIVITES PARA-SCIENTIFIQUES

- Participation à la direction de la section d'océanographie du Centre de Nouméa, Nov.1976 - août 1978.

- Secrétariat scientifique du Comité Technique d'océanographie et hydrobiologie de l'ORSTOM septembre 1978 - septembre 1979.

MISSIONS ET CAMPAGNES A LA MER

- Participation à une quinzaine de campagnes à divers titres principalement sur le N.O. CORIOLIS.

- Accomplissement d'une vingtaine de missions dans différents laboratoires étrangers et français et présentation d'une dizaine de communications.

PROSPECTIVE

Collaboration aux recherches sur l'évaluation des stocks de la région antillaise afin :

- d'aménager la pêche artisanale

- de susciter une participation antillaise à la pêche hauturière.

REFERENCES

Administrative : Mr le Pr. CAMUS Directeur Général de l'ORSTOM

Scientifiques : Mr le Pr. BOUGIS station de Zoologie de villefranche/
mer

Mr LE GUEN GSGGS COB - Brest.

D. PUBLICATIONS ET RAPPORTS

I - Publications

- 1 - GUEREDRAT J.A. et H. CARADANT, 1967 - Croisière "Bora III", Zooplancton-Micronecton. ORSTOM Nouméa Océanogr. Rapp. n°5, 18 p. multigr.
- 2 - GUEREDRAT J.A., H. CARADANT et J. RIVATON, 1968 - Croisière "Cyclone V", Zooplancton-Micronecton. ORSTOM Nouméa Océanogr. Rapp. n°23, 16 p. multigr.
- 3 - GUEREDRAT J.A., 1969 - Distribution de quatre espèces de Copépodes bathypélagiques dans l'ouest du Pacifique équatorial et tropical sud. Deep Sea Res. 16 : 361-375.
- 4 - REPELIN R., J.A. GUEREDRAT, J. MARTEAU, J. RIVATON, H. VELAYOUDON, 1969 - Croisière "Caride I", Zooplancton-Micronecton. ORSTOM Nouméa Océanogr. Rapp. n°31, 64 p. multigr.
- 5 - GUEREDRAT J.A., 1969 - Variations morphologiques de Megacalamus princeps WOLFENDEN, 1904 (Copepoda, Calanoida). Crustaceana, 17 : 64-68, 1 pl.
- 6 - GUEREDRAT J.A., 1970 - Note sur les migrations nycthémerales de Labidocera acutifrons (Copepoda-Copépode) J. Cons. int. Explor. Mer 33(2) : 293-96.
- 7 - REPELIN R. et J.A. GUEREDRAT, 1970 - Efficacités comparées de filets à plancton coniques de mêmes dimensions et de mailles différentes. II Sélectivité de la maille n° 000 pour les Amphipodes et les Copépodes. J. Cons. int. Explor. Mer, 33(2) : 256-281.
- 8 - GUEREDRAT J.A., 1971 - Evolution d'une population de Copépodes dans le système des courants équatoriaux de l'Océan Pacifique. Zoogéographie, écologie et diversité spécifique. Mar. Biol., 9(4) : 300-314.
- 9 - LEGAND M., P. BOURRET, J.A. GUEREDRAT, A. MICHEL, R. REPELIN et C. ROGER, 1971 - Aspects écologiques du plancton et du micronecton dans l'est de l'Océan Indien. Symposium on Indian Ocean and adjacent seas. Cochin 12-18 janv.
- 10 - LEGAND M., P. BOURRET, P. FOURMANOIR, R. GRANDPERRIN, J.A. GUEREDRAT, A. MICHEL, P. RANCUREL, R. REPELIN et C. ROGER, 1971 - On trophic relationships at higher levels of the food chain in the tropical Pacific Ocean. 12th Pacific Science Congress - Canberra, Australia 18 août 3 septembre 1971.
- 11 - GUEREDRAT J.A. et R. FRIESS, 1971 - Importance des migrations nycthémerales de Copépodes bathypélagiques. Can. ORSTOM, sér. Océanogr., 9(2) : 187-196.
- 12 - GUEREDRAT J.A., R. GRANDPERRIN et C. ROGER, 1972 - Diversité spécifique dans le Pacifique équatorial : Evolution de l'écosystème. Cah. ORSTOM, sér. Océanogr., 10(1) : 57-69.
- 13 - GUEREDRAT J.A., 1972 - Variations saisonnières de la diversité spécifique des Copépodes de l'Océan Indien le long du 10°E. J. mar. biol. Ass. India, 14(1) : 148-159.

- 14 - LEGAND M., P. BURRET, P. FOURMANDOIR, R. GRANDPERRIN, J.A. GUEREDRAT, A. MIAU, P. RANOURIL, R. REPELIN et C. ROBER, 1972 - Relations trophiques et distributions verticales en milieu pélagique dans l'Océan Pacifique inter-tropical. Cah. ORSTOM, sér. Océanogr. 10(4) : 303-393.
- 15 - MISARD P., C. COLIN, R. DESROSIERES, J. GARBES, J.A. GUEREDRAT, A. LE COMVAIN, C. CUDOT, J. PAGES, P. RUAL et B. WAUTHY, 1972 - Croisière "Eponite" au N.O. Coriolis. ORSTOM Nouméa Océanogr. Rapp. n°48, 103 p.
- 16 - GUEREDRAT, J.A., 1973 - Influence of the equatorial divergence upon zoogeography and vertical distribution of some bathypelagic Copepods in the Pacific Ocean. In : R. FRASER (ed.) Oceanography of the South Pacific 1972. p. 517. New Zealand National Commission for UNESCO, Wellington).
- 17 - GUEREDRAT, J.A., 1974 - Ecologie des Copépodes pélagiques dans l'Indo-Pacifique tropical. Evolution et structure des Communautés dans l'est de l'Océan Indien. Thèse d'Etat Paris VI. 371 p. multigr.
- 18 - GUEREDRAT, J.A., 1974 - Influence de l'upwelling équatorial sur les distributions géographique, temporelle et bathymétrique du zooplancton et des copépodes bathypélagiques de l'Océan Pacifique. Tethys 6 (1-2) : 321.
- 19 - GUEREDRAT, J.A. et H. VELAYOUDON, 1975 - Space-time relationships between planktonic communities and equatorial currents system in the Western Pacific. 13th Pacific Science Congress. Vancouver B.C. p. 259.
- 20 - GUEREDRAT, J.A., DESROSIERES R. et Y. MAGNIER, 1976 - Hydrology and plankton study in a lagoon and surroundings water (Vairao-Tahiti). International Symposium on the ecology and management of some tropical shallow water communities. Jakarta and Ujung Pandang. Indonésie.
- 21 DONGUY JR, BOUR W, GALEXON P, GUEREDRAT JA. 1978 - Les conditions océanographiques et la pêche de la bonite (Katsuwonus pelamis) dans le Pacifique occidental. Cah. ORSTOM, sér. Océanogr. vol. 16 n° 3-4

- 1 - GUEREDRAT J.A., 1966 - Etude des Copépodes calanoïdes de l'Océan Indien. Not. préliminaire, 10 p. dactyl. (Rapport de 2ème année de scolarité).
- 2 - GUEREDRAT J.A., 1966 - Rapport de stage, 91 p. dactyl. (Rapport de 2ème année de scolarité).
- 3 - GUEREDRAT J.A., 1966 - Méthodologie des traits de l'IKMT (10). Croisière "Ora III". Rapp. 11 p. dactyl.
- 4 - GUEREDRAT J.A., 1968 - Compte-rendu de planctologie du Centre ORSTOM de Nouméa. Rapp. 5 p. dactyl.
- 5 - GUEREDRAT J.A., 1968 - La Réserve naturelle du Sud du lagon Calédonien. Rapport de mission à Goro. Rapp. 5 p., 1 fig.
- 6 - GUEREDRAT J.A., 1969 - Rapport de mission à Banyuls-sur-Mer, Marseille, Villefranche-sur-Mer. Rapp. 5 p. dactyl.
- 7 - GUEREDRAT J.A., 1969 - Rapport de mission à la "Scripps Institution of Oceanography". La Jolla. Rapp. 8 p. dactyl.
- 8 - GUEREDRAT J.A., 1971 - Symposium on Indian Ocean - Cochin 12-18, Janvier 1971. Rapp. 18 p. dactyl.
- 9 - GUEREDRAT J.A., 1971 - Mission à la "Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation" - Rapp. 2 p. dactyl.
- 10 - GUEREDRAT J.A., 1972 - International Symposium on the Oceanography of the South Pacific. Wellington 9-15, Février 1972. Rapp. 5 p. dactyl.
- 11 - GUEREDRAT J.A., 1973 - Analyse de l'Ecosystème des Upwellings 2ème Conférence, Marseille 28-30 Mai 1973 - rapp. 4 p. dactyl.
- 12 - DESROSIERES R. et J.A. GUEREDRAT, 1975 - Compte-rendu de mission à Takapoto. août 1975 - Rapp. 2 p. dactyl.
- 13 - GUEREDRAT J.A., 1975 - 13ème Congrès des Sciences du Pacifique, Vancouver 10-14 août 1975 - Rapp. 4 p. dactyl.
- 14 - GUEREDRAT J.A., 1975 - Projet d'étude tripartite ORSTOM-Endoume-Hawaii. Rapp. 2 p. dactyl.
- 15 - GUEREDRAT J.A., 1976 - Etude des écosystèmes récifaux et lagonaux de Nouvelle Calédonie et d'Hawaii. (mission préliminaire Hawaii-Endoume en Nouvelle Calédonie) Rapp. 3 p. dactyl.
- 16 - GUEREDRAT J.A., 1976 - International symposium on the ecology and management of some tropical communities shallow water. Jakarta 28 juin - 3 juillet 1976. Rapp. 1 p. dactyl.
- 17 - GUEREDRAT J.A. et F. ROUGERIE, 1977 - Relance du programme de Takapoto. Rapport de mission.

- 18 - BOURRET P. et GUEREDRAT J.A. - 1977 - Plankton and micronekton results in ORSTOM Nouméa. Comm. Groupe Régional de Travail sur l'Océanographie sud-ouest Pacifique. Nouméa 22-26 août 1977.
- 19 - ROUGERIE F. et GUEREDRAT J.A. - 1977 - Rapport de mission dans l'atoll Takapoto (Tuamotu, Polynésie Française) 4-15 nov. 1977, 5 p. dactyl. 1 fig.
- 20 - ROUGERIE F., GALENON P., GUEREDRAT J.A. et JARRIGE F. - 1978 - Rapport de mission à Takapoto. 3-10 mars 1978, 6 p. dactyl. 1 fig.
- 21 - GUEREDRAT J.A., JARRIGE F., RAVAUULT et RECY J. - 1978 - Etude d'un atoll de Polynésie Française. 62 p. dactyl.
- 22 - GUEREDRAT J.A. et ROUGERIE F. 1978 - Etude physico-chimique et planctologique du lagon de l'atoll de Takapoto. 119 p. multigr.

CURRICULUM VITAE

ETAT CIVIL

Nom : LE PHILIPPE
Prénoms : Victor, Francis
né le : 4 décembre 1932 à Cavan (Côtes du Nord)
Situation de famille : marié, quatre enfants

DIPLOMES

- :
- Brevet de technicien en électronique
- Spécialiste en détection ultra-sonore
- Moniteur de formation

GRADE

: Technicien supérieur

DECORATIONS

- : Médaille militaire
Croix de guerre T.O.E.
Mérite vietnamien

AFFECTATIONS ET FONCTIONS

SUCCESSIVES

- :
Août 1970 - Entrée à l'O.R.S.T.O.M.
Octobre 1970-novembre 1975 - Côte d'Ivoire : Responsable du matériel électronique embarqué sur le N/O CAPRICORNE, participe aux missions
Depuis novembre 1975 - Brest antenne O.R.S.T.O.M. : responsable technique du matériel d'échointégration, en assure la maintenance et les modifications. Fait partie de l'équipe "écho-intégration" et participe à ce titre aux campagnes

CARRIERE ANTERIEURE A

L'ENTREE A L' O.R.S.T.O.M.:

militaire, Marine Nationale
Durée du service : 19 ans
Grade : Maître principal
Spécialité : Electronicien, spécialiste de la détection sous-marine (Sonar).

C U R R I C U L U M V I T A E

Nom : COTEL

Prénom : Pascal

Date de naissance : 14 février 1954

Lieu de naissance : Reuilly-sur-Seine (Aube)

Situation familiale : Marié - 1 enfant

Situation militaire : du 1.07.70 au 30.06.78 (Premier maître).

Diplômes :

- . Baccalauréat F2 (technique Electronique)
- . Brevet élémentaire de détecteur A.S.M. (Marine Nationale).

Carrière :

- Antenne ORSTOM du Centre Océanologique de Bretagne : 1.11.1980
Technicien 3ème catégorie B 6° échelon.

Activités :

- Affectation au Groupe d'écho-intégration et initiation aux méthodes d'étude par écho-intégration.
- Initiation à la maintenance du matériel SIMRAD (stage à Bergen, Norvège) février 1981.
- Chargé de réceptionner le nouveau matériel SIMRAD EK 400 équipant le "N.O. Capricorne" (contrôles électriques et mesures acoustiques).
- Co-responsable de la maintenance du matériel d'échosondage et du matériel sonar, de l'acquisition des données et de leur traitement durant la mission ECHOSAR 3 (côtes de Mauritanie et du Sénégal : mai-juin 1981), en tant que participant au Groupe d'écho-intégration.
- Responsable technique durant la mission d'écho-intégration au Vénézuéla (août-septembre 1981).
- Participation au dépouillement et à l'exploitation des campagnes d'écho-intégration.

CARACTERISTIQUES DES NAVIRES

A AFFECTER A LA MISSION

La solution à deux navires proposée dans les Termes de Référence a été retenue dans la proposition du Groupement d'Etudes.

L'appui nautique sera ainsi assuré par :

- N/O "CAPRICORNE" navire de recherche du CNEXO spécialement préparé pour les missions océanographiques et de pêche en mers chaudes. Il prospectera la zone extérieure du plateau et sera gréé au chalutage pélagique.
- N/O "ANDRE NIZERY" navire de recherche de l'ORSTOM de faible tirant d'eau, spécialement adapté pour pouvoir prospecter les zones très côtières et gréé avec une senne tournante.

Les détails relatifs à ces deux navires sont présentés dans les fiches ci-après.

**FICHE N° 7 : N/O « CAPRICORNE »
NAVIRE DE RECHERCHE (OCÉANOGRAPHIQUE ET PÊCHE)
POUR LES MERS CHAUDES**



Construit à DIEPPE par les Ateliers et Chantiers de la Manche, le N/O "CAPRICORNE" a été lancé le 12 novembre 1969. Il fait partie des 2 premiers navires lourds construits pour le CNEXO après sa création.

Sa mise en service date de Février 1970.

Ce navire, immatriculé à BREST, est armé à la Grande Pêche.

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Classification Bureau Veritas 1-3-3 F (Haute Mer) I.I.A. et CP.

Indicatif radio FNBG

. Longueur hors tout	: 46,55 m
. Largeur hors membres	: 9,30 m
. Tirant d'eau moyen	: 4,40 m
. Déplacement en charge	: 710 tonnes
. Jauge brute	: 476 tonneaux
. Vitesse maximum	: 12,5 noeuds
. Vitesse de croisière	: 11 noeuds
. Vitesse minimum	: 1,5 noeuds
. Autonomie propulsion	: 30 jours à 10 noeuds (7 000 milles)
. Réserve d'eau douce	: 38 m3
. Combustibles	: 146 m3
. Volume des magasins	: 1 cale à poissons réfrigérée à 0°C de 29 m3 et 2 viviers de 10 m3 chacun.
. Superficie des laboratoires	: 70 m2
. Capacité d'embarquement de conteneur	: nulle
. Effectif embarqué	: 27 équipages dont 7 officiers, 12 scientifiques

E N E R G I E

. Propulsion principale

2 moteurs diesel jumelés BAUDOIN DVX 12 de 600 CV chacun, entraînant 1 hélice à pales orientables.

. Production d'électricité

- 2 groupes électrogènes de 100 et 135 KVA
- 1 génératrice à courant continu attelée de 195 KW)
- 2 génératrices à courant continu attelées de 45 KW) pour les treuils

- STABILISATION

- . Système anti-roulis à citerne passive FLUME

- EQUIPEMENTS

Moyens de levage :

- . 1 portique basculant à l'arrière pour charge maximum 5 tonnes pour chalutage
- . Mâts de charge
- . Potences pour treuils hydrologie et bathysonde

Treuils :

- . 1 treuil électrique de pêche de 8 tonnes de 240 CV comportant 4 tambours dont 2 de capacité 4000 m de câbles de 18 m/m chacun et 2 de capacité 300 m de câble de 20 m/m
- . 1 treuil électrique à plancton de 1 tonne à 1 tambour de capacité 8000 m de câble de 6,35 m/m
- . 1 treuil électrique d'hydrologie de 0,5 tonne à 1 tambour de capacité 7000 m de câble de 4 m/m
- . 1 treuil électrique de bathysonde à 1 tambour capacité 2000 m de câble de 4,8 m/m

Radio et Navigation :

- . 1 station comprenant :
 - 1 émetteur récepteur graphie CRM FMQ 8B, 250 W, A1/A2, 405/535KHZ
 - 1 émetteur récepteur graphie CRM FCQ 6, 400 W, A1, 4/23 MHZ
 - 1 émetteur récepteur phonie BLU CRM 1453 400 W "CLIPPER"
 - 1 émetteur récepteur phonie CRM 1125 TELECO, 57 W, A3, 1605/4000 KHZ
 - 1 VHF
- . 1 radar DECCA RM 326
- . 1 radiogoniomètre CRMn GFB 6
- . 1 récepteur OMEGA SERCEL RRFX 2A
- . 1 loch électromagnétique BEN MK 6
- . 1 gyrocompas ANSCHULTZ avec pilote automatique

Equipements scientifiques fixes :

- 1 sonar SIMRAD SB3 avec SONAR SCOPE CK 2
- 1 sondeur ATLAS FISCHFINDER 780
- 1 ATLAS NETZSONDE avec treuil
- 1 sondeur ATLAS grand fond TIEFSEELOT
- 1 sondeur RAYTHEON comprenant :
 - . 1 transceiver PTD 105 A pour 3,5 et 12 KHZ
 - . 1 enregistreur UGR 196C avec programmeur
 - . 1 transducteur TR 73A, 12 KHZ
- 1 sondeur SIMRAD EK 120 A
- 1 sondeur SIMRAD EK 38 AR
- 1 écho intégrateur SIMRAD QM utilisant l'un des 2 sondeurs précédents
- 1 centrale de mesure météorologique
- laboratoires alimentés en courant régulé 220 V 50 KZ (6 KVA disponible)

. Production d'électricité

- 2 groupes électrogènes de 100 et 135 KVA
- 1 génératrice à courant continu attelée de 195 KW)
- 2 génératrices à courant continu attelées de 45 KW) pour les treuils

- STABILISATION

- . Système anti-roulis à citerne passive FLUME

- EQUIPEMENTS

Moyens de levage :

- . 1 portique basculant à l'arrière pour charge maximum 5 tonnes pour chalutage
- . Mâts de charge
- . Potences pour treuils hydrologie et bathysonde

Treuils :

- . 1 treuil électrique de pêche de 8 tonnes de 240 CV comportant 4 tambours dont 2 de capacité 4000 m de câbles de 18 m/m chacun et 2 de capacité 300 m de câble de 20 m/m
- . 1 treuil électrique à plancton de 1 tonne à 1 tambour de capacité 8000 m de câble de 6,35 m/m
- . 1 treuil électrique d'hydrologie de 0,5 tonne à 1 tambour de capacité 7000 m de câble de 4 m/m
- . 1 treuil électrique de bathysonde à 1 tambour capacité 2000 m de câble de 4,8 m/m

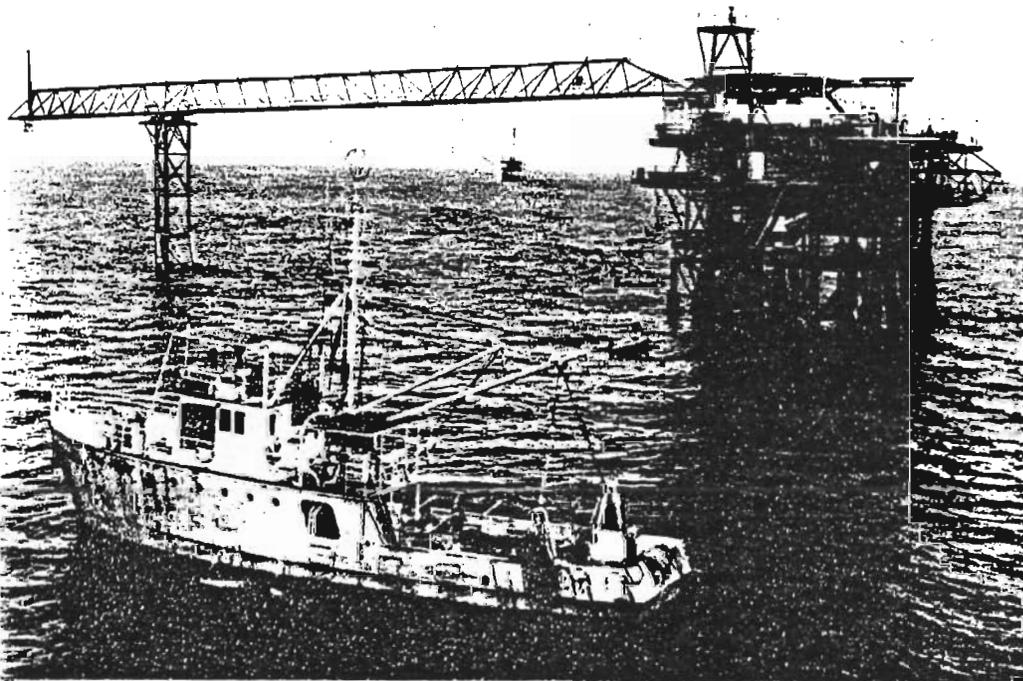
Radio et Navigation :

- . 1 station comprenant :
 - 1 émetteur récepteur graphie CRM FMQ 8B, 250 W, A1/A2, 405/535KHZ
 - 1 émetteur récepteur graphie CRM FCQ 6, 400 W, A1, 4/23 MHZ
 - 1 émetteur récepteur phonie BLU CRM 1453 400 W "CLIPPER"
 - 1 émetteur récepteur phonie CRM 1125 TELECO, 57 W, A3, 1605/4000 KHZ
 - 1 VHF
- . 1 radar DECCA RM 326
- . 1 radiogoniomètre CRMn GFB 6
- . 1 récepteur OMEGA SERCEL RRFX 2A
- . 1 loch électromagnétique BEN MK 6
- . 1 gyrocompas ANSCHULTZ avec pilote automatique

Equipements scientifiques fixes :

- 1 sonar SIMRAD SB3 avec SONAR SCOPE CK 2
- 1 sondeur ATLAS FISCHFINDER 780
- 1 ATLAS NETZSONDE avec treuil
- 1 sondeur ATLAS grand fond TIEFSEELOT
- 1 sondeur RAYTHEON comprenant :
 - . 1 transceiver PTD 105 A pour 3,5 et 12 KHZ
 - . 1 enregistreur UGR 196C avec programmeur
 - . 1 transducteur TR 73A, 12 KHZ
- 1 sondeur SIMRAD EK 120 A
- 1 sondeur SIMRAD EK 38 AR
- 1 écho intégrateur SIMRAD QM utilisant l'un des 2 sondeurs précédents
- 1 centrale de mesure météorologique
- laboratoires alimentés en courant régulé 220 V 50 KZ (6 KVA disponible)

LE NAVIRE OCÉANOGRAPHIQUE « ANDRÉ NIZERY »



Présentation de B. PITON*

Photographies de D. LOZE*, Y. MONTEL*, R. LE BORGNE*

*Océanographes de l'ORSTOM

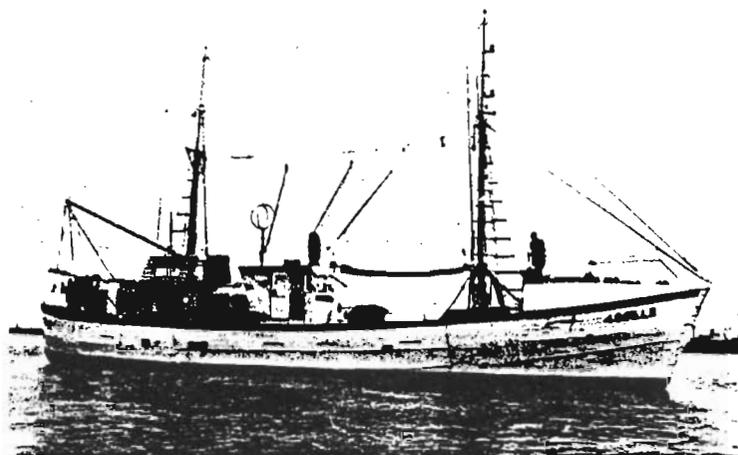
LE NAVIRE OCÉANOGRAPHIQUE «ANDRÉ NIZERY»

1. PRÉSENTATION GÉNÉRALE

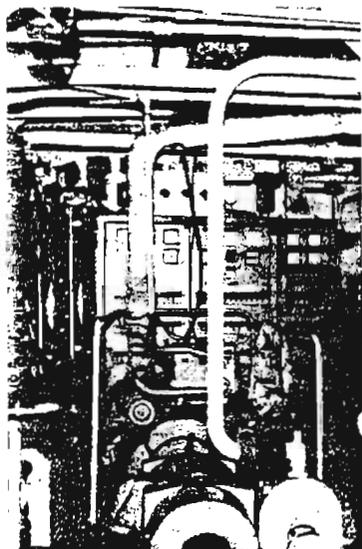
A l'occasion du dixième anniversaire de l'arrivée du N.O. «ANDRÉ NIZERY» (1) à Pointe-Noire (République Populaire du Congo) le 12 mai 1970, et devant les demandes croissantes de renseignements techniques le concernant, il nous a paru utile de présenter une nouvelle fois ce bateau.

Le «NIZERY» a été construit en 1969 (construction acier) aux chantiers VAN BENNEKUM à Slidrecht (Pays-Bas) pour remplacer l'«OMBANGO» (construction bois) construit en 1949 à La Rochelle, déclaré inapte à la navigation.

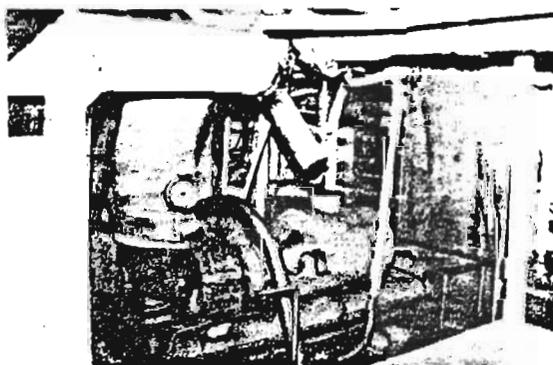
Coût : 2 125 000 FF.



Le N.O. «Ombango», L : 22 m, l : 6,4 m, T.E. : 3,4 m, jauge brute : 77 tx, jauge nette : 15 tx, Moteur BAUDOIN 300 CV, vitesse : 7,5 nœuds. Désarmé en novembre 1969.



Vues de la salle des machines. Nombre d'heures de marche au 12-5-80 : 26 000.



2. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Longueur hors tout : 24 m, largeur : 6,5 m, tirant d'eau : 3,4 m, jauge brute : 119 tx, jauge nette : 31 tx.

Moteur principal : CATERPILLAR D 353 47 B de 400 CV, couplé par l'intermédiaire d'un réducteur LIAAEN sur une hélice 3 pales à pas variable.

Vitesses possibles de 0 à 9 nœuds.

Deux groupes électrogènes :

1 CATERPILLAR de 105 KVA

et 1 LISTER de 15 KVA.

Voltage : 220 volts et 380 volts triphasé, 50 périodes.

Quantité de gas-oil : 22 000 litres (2).

Consommation journalière en route libre : 1 700 l.

Rayon d'action maximum : 2 800 milles.

Quantité d'eau douce disponible : 12 m³.

Durée maximum supportable en mer sans escale : 15 jours.

Armé à la grande pêche, immatriculé à Concarneau sous le n° CC 241858 P.

Classification VERITAS (n° registre : 30681) : I 3/3 E.

(1) André NIZERY (1907-1954), ingénieur en chef du Génie Maritime, inspira et dirigea personnellement, de 1942 à sa mort prématurée au début des années cinquante, des études fondamentales sur tous les aspects techniques d'un projet de centrale d'énergie thermique des mers à Abidjan. Bien qu'aucune réalisation n'ait eu lieu après la disparition d'André NIZERY, la France doit à cet homme éminent d'avoir conservé, dans un domaine dont la crise de l'énergie fait mieux saisir toute l'importance, la place que lui avait valu les travaux de pionniers de d'Arsonval, puis de Georges Claude.

(2) En cas de nécessité, on peut disposer de 9 000 litres de gas-oil supplémentaires en remplissant les 2 viviers (cf. campagne BENGUELA, 7-27 fév. 1980).

3. DESCRIPTION DÉTAILLÉE

3.1. La passerelle (climatisée par climatiseur AIR-WELL 1,7 CV (3))

Surface : 15 m². Hauteur sous barrot : 1,90 m.

3.1.1. Équipement de navigation et de pêche

- 1 radar DECCA D 2.0.2. de portée maximum théorique 24 milles (en fait 16 milles actuellement),
- 1 radiogoniomètre TAIYO TDA 131, avec cadre Ø 800 mm, portée : 200 milles,
- 1 pilote automatique KELVIN HUGUES AH 65,
- 1 sondeur de navigation SIMRAD ES 0-540 m,
- 1 VHF CRM «Commando» RT 403 B (portée 50 milles),
- 1 émetteur-récepteur BLU MARCONI MARINE HF Falcon II 400 watts,
- 1 émetteur récepteur CRM 255,
- 1 émetteur-récepteur PNQ 16, 24 volts,
- 1 poste récepteur SONY,
- fréquences radio : 2321, 2182, 2097,
- 1 loch électronique GALATÉE 400,
- 1 navigateur par satellite TRANSIT HX 1102,
- 1 gyrocompas HOKUSHIN type CM2 200,
- table à cartes, sextants, jumelles «marine» dont 3 paires de jumelles ZEISS 7/50 B/GA,
- micro pour communiquer avec la plage arrière.

3.1.2. Équipement scientifique

- 1 potentiomètre MECI SPEEDOMAX Série 60000: enregistrement de la température de surface et de l'air (peut être utilisé comme potentiomètre GEK),
- 1 potentiomètre enregistreur RIKEN (GEK),
- 1 sondeur SIMRAD EK 38 0-1700 m, base à 3 éléments 15 cm x 30 cm/10,
- 1 anémomètre-girouette CHAUVIN-ARNOUX.

A l'occasion de l'année internationale d'étude du *Listao* (1980-1981), le «NIZERY» sera équipé d'un lanceur SIPPICAN d'XBT (Expendable Bathythermograph System).

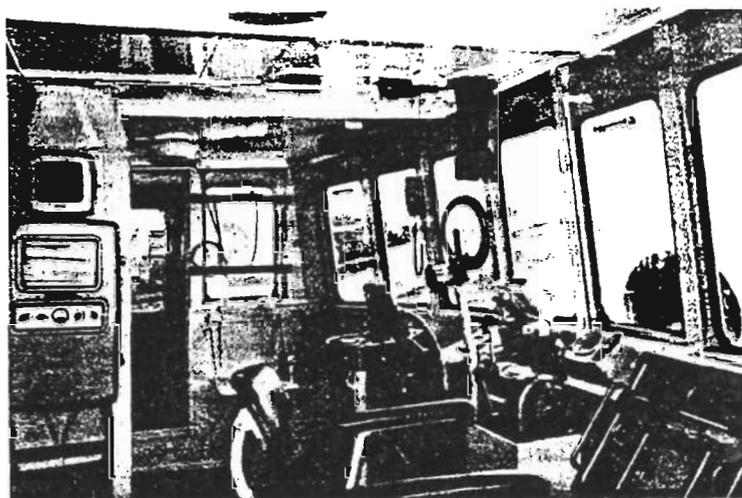
3.1.3. Divers

- 1 bibliothèque,
- 1 magnétophone.

3.2. Le pont

3.2.1. Plage avant

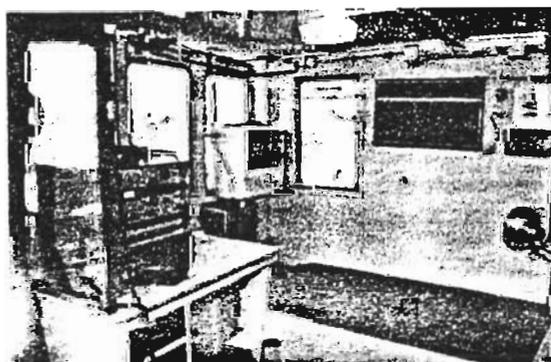
- un mouillage réglementaire : ancre de 150 kg avec 5 maillons (150 m) de chaîne de 12 mm sur cabestan hydraulique,



La passerelle vue tribord avant



La passerelle vue babord arrière



La passerelle vue tribord arrière

(3) L'installation d'une climatisation centrale est à l'étude.

- un mouillage supplémentaire (ancre de 150 kg) pour fonds allant jusqu'à 200 m, avec 400 m de câble de 16,5 mm,
- 2 radeaux de sauvetage SERV'AUX 8 places,
- 2 tangons de pêche latéraux.

3.2.2. Plage de travail supérieure

- 1 treuil hydrologique hydraulique BRATTVRAG pouvant recevoir 3 000 m de câble 4 mm,
- 1 potence hydrologique avec poulie compte-tours BERGEN NAUTIK,
- 1 «ratelier à bouteilles à renversement» (15 postes),
- 1 armoire de travail,
- 1 «profilier» pour la mesure des courants,
- 24 m² de plateforme pour stockage de caisses,
- 4 projecteurs.

3.2.3. Plage arrière

- 1 treuil de pêche hydraulique à deux tourets pouvant recevoir 1 400 m de fune de 16,5 mm sur chacun,
- 1 Zodiac MK II GR de servitude équipé d'un moteur EVINRUDE 25 CV,
- 2 viviers à appât vivant de 5 m³ alimentés en eau par 2 pompes GUINARD 600 l/minute,
- 1 mât de charge de 11 m pouvant supporter 3 tonnes,
- 1 mât de charge de 7 m pouvant supporter 1 tonne,
- 2 potences de chalutage,
- 1 potence de travail.

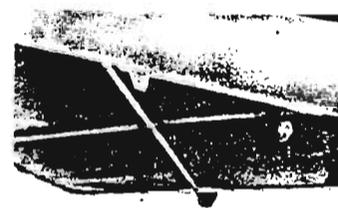
Possibilité de mouiller par grands fonds (jusqu'à 1 200 m) sur ancre de 150 kg, chaîne et fune, par l'arrière.

3.3. Le matériel de pêche

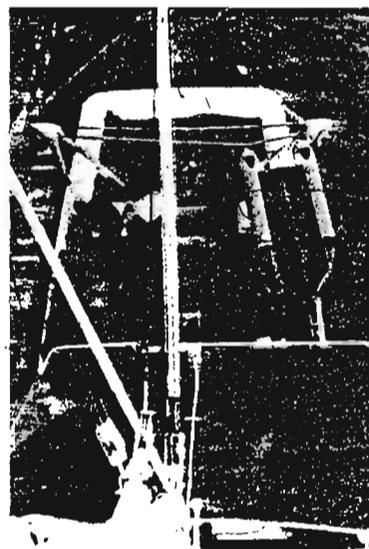
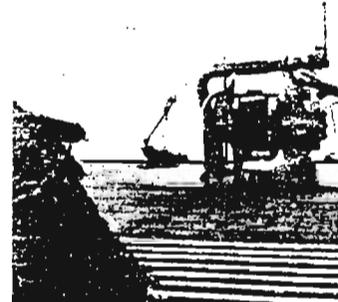
- 2 paires de panneaux polyvalents MORGERE SGDGD 1900 x 1100, 300 kg (chalutage par l'arrière),
- 2 chaluts de fond PICARD de 24,6 m,
- 2 chaluts à crevettes AYELLO de 22,6 m avec panneaux,
- 1 chalut-test de 9,6 m avec petits panneaux pour chalutages par grands fonds (1 600 m maximum),
- 1 senne à sardines de 500 m de long et 50 m de chute avec power-block,
- lignes de traîne,
- cannes de pêche au thon à l'appât vivant,
- 1 skiff (plate de senneur) en AG4, avec moteur hors-bord YAMAHA 55 CV, hélice de traction.

Achats prévus :

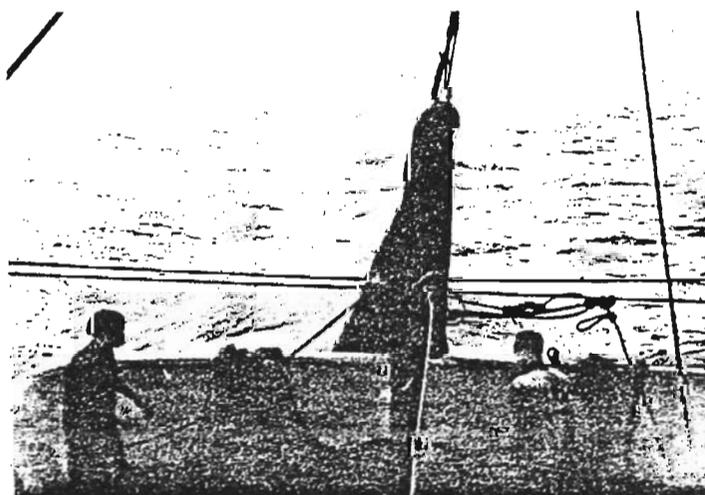
- 1 chalut pélagique adapté à la puissance du moteur, avec netsonde «in situ» (début 1981),
- 1 écho-intégrateur (début 1981).



La plage de travail supérieure sous bâche et le treuil hydrologique



La plage arrière vue du nid de pie



Remontée à bord de la poche de chalut

3.4. Aménagements intérieurs

3.4.1. Niveau intermédiaire

- 1 cuisine de 6 m²,
- 1 cambuse de rangement,
- 1 frigo-vivres à 2 compartiments (2 m³, - 15° C),
- 2 cuisinières à gaz,
- 1 frigidaire,
- 1 carré (8 places) climatisé (climatiseur AIR-WELL 1,5 CV),
- 3 cabines à 2 couchettes et 1 cabine à 4 couchettes, climatisées par 2 climatiseurs AIR-WELL SPLIT de 1,7 CV et 2,5 CV.

3.4.2. Niveau inférieur

- réfectoire équipage (10 places),
- poste équipage de 10 couchettes avec ventilateurs,
- 1 chambre froide à légumes (2 m³),
- 1 cale à poissons 10 m³ (-4° C),
- 1 soute à matériel,
- 1 laboratoire de 10 m², climatisé par un climatiseur AIR-WELL «Console» de 2 CV à condensateur par eau, avec 8 m de paillasse pouvant accueillir les divers appareils de mesures océanographiques : salinomètre, spectrophotocolorimètre, fluorimètre, centrifugeuse, technicon, étuve, pompe à vide, rampes de filtration, etc.

et équipé :

- d'une cuve 0,5 m³ spéciale «acide» avec pompe de vidange manuelle,
- d'une arrivée d'eau de mer,
- d'armoires et étagères de rangement,
- de matériel de plongée sous-marine (2 bouteilles avec détendeurs, palmes, tubes, masques, ceintures).

4. ZONES D'ÉTUDE ET TYPES DE TRAVAUX EFFECTUÉS

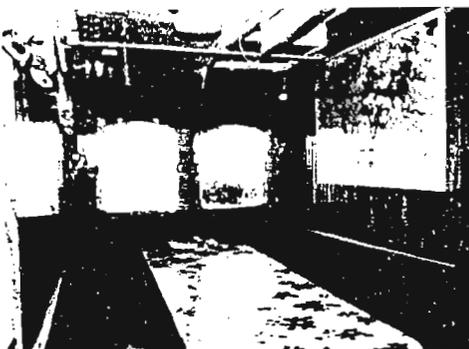
Depuis son arrivée à Pointe-Noire, le «NIZERY» a surtout travaillé dans les eaux territoriales et du Congo et du Gabon ; il a aussi travaillé devant la Côte d'Ivoire.

Il a, en outre, réalisé des campagnes hauturières (océanographie physique) qui l'ont amené à Ste-Hélène, Walvis-Bay, Douala, etc., c'est-à-dire au travers du golfe de Guinée au sens très large.

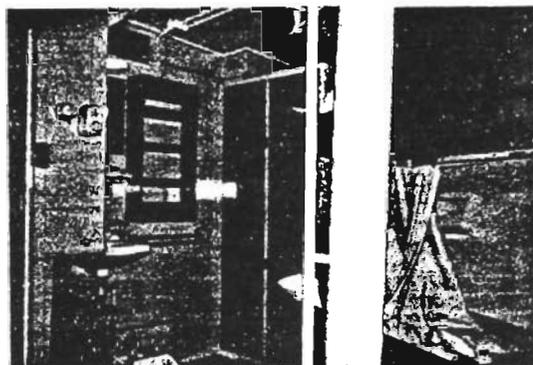
Types de travaux effectués :

- pêche à la longue ligne,
- chalutage pélagique et benthique,
- pêche d'appât vivant à la senne,
- marquage de sardinelles et de thons (pêches à la canne),
- sismique légère,
- mesure de particules atmosphériques fines,
- carottage et dragage de sédiments et de roches,

Le carré



Le poste des scientifiques



Le laboratoire (technicon installé à bord)



Relevage d'un mouillage côtier

- bathymétrie,
- courantométrie (au «profiler» et au GEK),
- océanographie physique classique, hydrologie,
- traits de filets zooplancton,
- installation de mouillages côtiers et profonds (5 000 m).

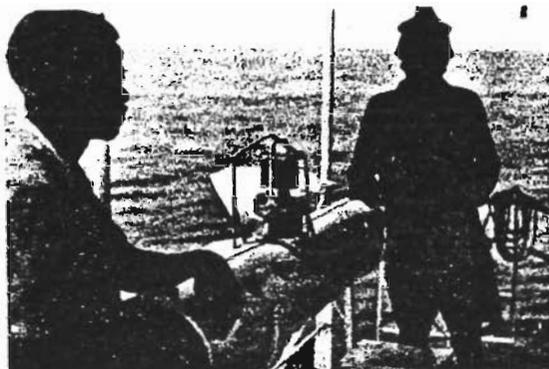
Autres types de travaux prévus :

- écho-intégration et prospection d'un gisement de phosphate «off-shore».

Jours de mer annuels :

1970 : 111 — 1971 : 202 — 1972 : 220
 1973 : 191 — 1974 : 191 — 1975 : 201
 1976 : 169 — 1977 : 182 — 1978 : 186
 1979 : 102 (panne de réducteur)
 1980 : 74 (au 12 mai 1980)

Total : 1 834 jours.



Préparation du «profiler» avant mise à l'eau

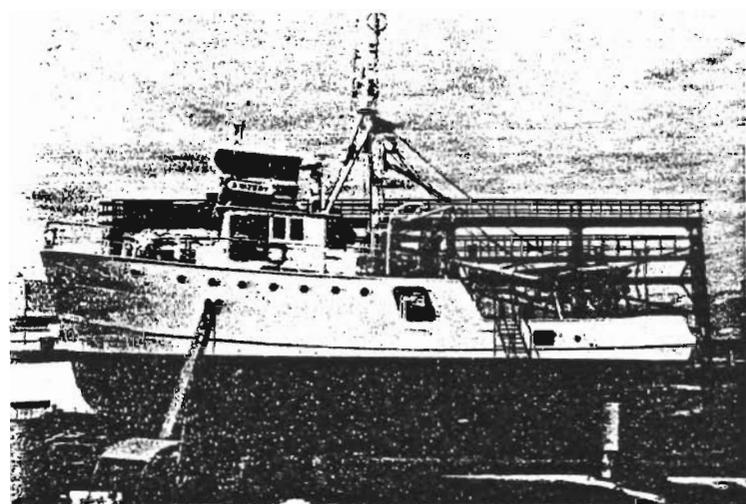
5. ÉQUIPAGE ET LISTE DE SCIENTIFIQUES AYANT EMBARQUÉ A BORD

5.1. Équipage

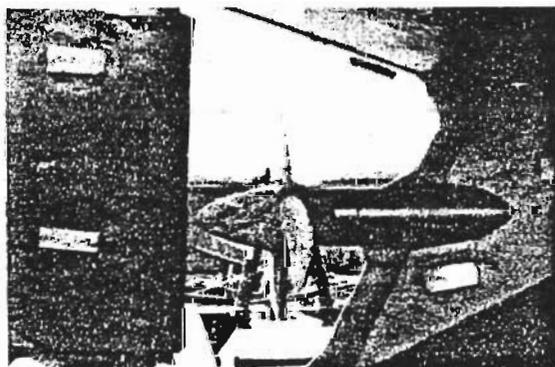
- État-major : 1 commandant, capitaine de pêche,
 1 second capitaine, patron de pêche,
 1 chef mécanicien, officier mécanicien
 3è classe,
 1 second mécanicien, motoriste.
- Équipage : 6 matelots, 2 graisseurs, 1 cuisinier,
 1 maître d'hôtel.

5.2. Scientifiques ayant embarqué (liste non exhaustive)

MM. BARUSSEAU, BESSON, BINET, BLACHE,
 BOUCHEREAU, CAVERIVIERE, CAYRE,
 CHAMPAGNAT, CLAIRAC, COLIN, CORNEN,
 DESSIER, ESPOSITO, FONTANA, GALLARDO,
 GAUSI, GHENO, GIRESSÉ, GUILLERM,
 KOUYOUMONTZAKIS, LE BORGNE, LEFEUVRE,
 LE GUEN, LE HIR, LOZÉ, MARCILLE,
 MOGUEDET, MONTEL, PERRIN, PETIT,
 PETRA, PIANET, PITON, POINSARD, POINTEAU,
 SERET, TOMASINI, URO, WEISBERG.

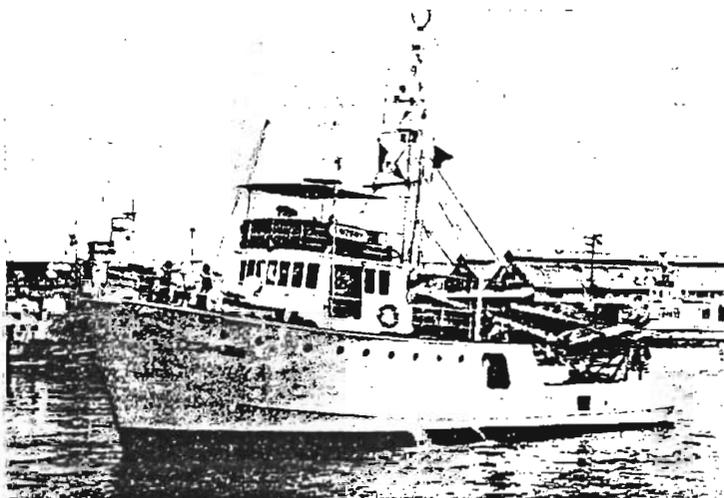


En carénage à Pointe-Noire



L'hélice à pas variable et les zincs de protection

Paré pour la mer



A l'arrivée à Port Gentil auront lieu les ultimes contrôles acoustiques.

Le N.O. "CAPRICORNE" effectuera la prospection des Iles FERNANDO PO, SÃO TOME et ANNO BON. Une escale d'un jour est prévue à SÃO TOME. Il terminera ensuite la prospection de la zone médiane Cap Lopez/iles, débutée par le N.O. "André NIZERY". Les deux navires se trouveront donc dans la même zone pour la fin des prospections. L'arrivée à Port Gentil est prévue pour la fin de la mission.

2 - CALENDRIER DETAILLE DES CAMPAGNES

2.1 - 1ère campagne - saison chaude

N.O. "NIZERY"

2 avril	Embarquement à Pointe-Noire
3-4 avril	Contrôles acoustiques - Intercalibrations
5 avril	Départ trajet prospection
13-14 avril	Escale Port Gentil (1)
20 avril	Fin du parcours côtier - Retour à BATA (1)
21 avril	Escale à BATA - Départ prospection large (1)
24 avril	Fin de la prospection au large - Arrivée à Port Gentil - Contrôles acoustiques (1)
25 avril	Débarquement équipe et matériel (1)

N.O. "CAPRICORNE"

2 avril	Embarquement à Pointe Noire
3-4 avril	Contrôles acoustiques - Intercalibrations
5 avril	Départ trajet prospection
11-13 avril	Escale Port Gentil (1)
14 avril	Fin du parcours côtier - Route sur Fernando Po (1)
15-16 avril	Prospection Fernando Po (1)
17 avril	Route sur Principe (1)
18 avril	Prospection Principe - Route sur São Tomé (1)
19 avril	Escale à São Tomé (1) (2)
20 avril	Prospection São Tomé (1)
21 avril	Route sur Anno Bon (1)
22 avril	Prospection Anno Bon - Route vers le large (1)
23-24 avril	Prospection au large (1)
24 avril	Arrivée à Port Gentil - Contrôles acoustiques (1)
25 avril	Débarquement équipe et matériel (1)

2.2 - 2ème campagne - saison froide

N.O. "NIZERY"

2 août	Embarquement à Pointe-Noire
3-4 août	Contrôles acoustiques - Intercalibrations
5 août	Départ trajet prospection
13-14 août	Escale Port Gentil (1)
20 août	Fin du parcours côtier - Retour à BATA (1)
21 août	Escale à BATA - Départ prospection large (1)
24 août	Fin de la prospection au large - Arrivée à Port Gentil - Contrôles acoustiques (1)
25 août	Débarquement équipe et matériel (1)

N.O. "CAPRICORNE"

2 août	Embarquement à Pointe Noire
3-4 août	Contrôles acoustiques - Intercalibrations
5 août	Départ trajet prospection
11-13 août	Escale Port Gentil (1)
14 août	Fin du parcours côtier - Route sur Fernando Po (1)
15-16 août	Prospection Fernando Po (1)
17 août	Route sur Principe (1)
18 août	Prospection Principe - Route sur São Tomé (1)
19 août	Escale à São Tomé (1) (2)
20 août	Prospection São Tomé (1)
21 août	Route sur Anno Bon (1)
22 août	Prospection Anno Bon - Route vers le large (1)
23-24 août	Prospection au large (1)
24 août	Arrivée à Port Gentil - Contrôles acoustiques (1)
25 août	Débarquement équipe et matériel (1)

C/ PLANNING GENERAL

Le "planning général" de l'ensemble de la mission d'études est présenté dans le diagramme ci-après.

-
- (1) Ajouter 1 jour en cas de prospection de la zone interdite du Cap Lopez
- (2) Compte tenu des difficultés de liaison avec les îles Sao Tome et Principe, il pourrait être prévu une escale très courte du N.O. "CAPRICORNE" pour embarquer le personnel scientifique de ce pays. Cette escale pourrait avoir également l'avantage de faire connaître sur place l'opération en cours.

A/ PLANNING DES STAGES

Le stage d'initiation, d'une durée de 15 jours, devra avoir lieu vers la fin du mois de février.

Le stage pour le traitement des données, d'une durée de 30 jours, devra avoir lieu deux semaines après l'achèvement de la deuxième campagne en mer, c'est à dire, du 15 au 30 septembre.

B/ PLANNING DES CAMPAGNES

1 - ITINIRAIRES RESPECTIFS DES NAVIRES

Pour les deux navires, le point d'embarquement des équipes scientifiques sera le port de POINTE-NOIRE. L'équipe du N.O. "André NIZERY" sera déjà sur place depuis 7 jours pour les opérations de constante d'intégration. Chacun des navires effectuera son parcours, le N.O. "André NIZERY" en zone côtière, le N.O. "CAPRICORNE" sur la zone plus au large.

Une escale de deux jours est prévue pour les deux navires à PORT GENTIL avec ravitaillement en combustibles ; elle aura lieu simultanément pour les deux navires, permettant ainsi un contact entre équipes scientifiques.

Les deux navires poursuivront ensuite leurs trajets respectifs jusqu'à la rivière Gabon où le N.O. "CAPRICORNE" obliquera vers l'île Fernando Po, tandis que le N.O. "André NIZERY" poursuivra seul la prospection du plateau ; l'étroitesse régionale de cette zone ne justifie pas la prospection par les deux unités.

Le N.O. "NIZERY" terminera la prospection jusqu'à la frontière de GUINEE EQUATORIALE, puis redescendra à BATA pour y faire escale. Il repartira alors vers le large pour prospecter la zone située entre le Cap Lopez et les Iles (1).

(1) En effet, la prospection de cette région présente deux intérêts : elle pourrait permettre de savoir si cette région constitue une zone de pointe, à la faveur des systèmes de courants régionaux ; elle permettrait d'avoir connaissance de l'importance des liaisons qui pourraient avoir lieu entre les populations du Cap Lopez et celles des îles.

EVALUATION DES RESSOURCES EN
POISSONS PELAGIQUES COTIERS
DANS LE GOLFE DE GUINEE

- PLANNING GENERAL -

Prestations/dates	MARS		AVRIL		MAI	JUIN	JUILLET	AOUT		SEPTEMBRE	
	1	15	2	25				2	25	15	30
STAGE D'INITIATION											
1ère campagne - saison chaude											
2ème campagne - saison froide											
TRAITEMENT DES DONNEES											

PRESENTATION DES RAPPORTS :

1er rapport préliminaire : le 25 Mai

2ème rapport préliminaire : le 25 Septembre

Rapport provisoire : le 25 Décembre

Rapport final : un mois après les observations et les commentaires
au rapport provisoire (le 31 Mars de l'année suivante
au plus tard).

CONDITIONS GENERALES

1 - MISE A DISPOSITION DE DEUX NAVIRES

Les prix indiqués s'entendent pour les navires rendus au port de départ et d'arrivée des différentes campagnes. Ils tiennent compte de tous les frais de mise à disposition des marins, tous les frais d'exploitation et d'amortissement hors coûts de consommation du fuel et lubrifiant individualisés par ailleurs. Ils comprennent en particulier la mise à disposition des équipages nécessaires au bon fonctionnement des deux navires ainsi que la fourniture de la nourriture et les divers frais d'hébergement des équipages et du personnel scientifique embarqué.

2 - PERSONNEL SCIENTIFIQUE DU MAITRE D'OEUVRE

Le montant des honoraires correspond à un prix forfaitaire et comprend tous frais de salaires, charges sociales, assurances, frais divers de siège ainsi que tous frais d'indemnités outre-mer.

Les frais de billets d'avion du Directeur de Projet et du personnel scientifique du Maître d'Oeuvre seront remboursés sur présentation des justificatifs.

Les frais d'hébergement (séjour, repas et petits déplacements) du Directeur de Projet en mission dans le Golfe de Guinée ou à Bruxelles, seront également remboursés sur une base forfaitaire journalière.

3 - PARTICIPATION ET FORMATION DU PERSONNEL SCIENTIFIQUE DES PAYS DU GOLFE DE GUINEE

Le salaire des scientifiques de chaque pays du Golfe de Guinée est à la charge des gouvernements de chacun des pays. Le projet prend, par contre, à sa charge les frais de voyages, d'hébergement et de formation de ces scientifiques durant leur participation à la campagne proprement dite, aux stages de formation préalables et à l'exploitation des données.

Ces divers frais seront remboursés au Maître d'Oeuvre sur présentation des pièces justificatives.

4 - EDITION DES RAPPORTS

Le coût de dactylographie, de traduction (ces rapports seront présentés en Français, Espagnol et Portugais), d'édition et d'envoi aux différents pays et à la Communauté Européenne est calculé forfaitairement.

5 - VALIDITE DE L'OFFRE FINANCIERE

Tous les prix forfaitaires indiqués sont considérés fermes et valables uniquement pour une réalisation de la mission d'études (stages, 1ère et 2ème campagnes et traitement des données) durant l'année 1982.

6 - REVISION DES PRIX

Au cas où la mission d'études n'aurait pas lieu en 1982, la présente offre pourrait être révisable moyennant une formule d'actualisation des prix applicable sur une année (Juin étant le mois de référence).

Le Groupement d'Etudes propose l'application de la formule suivante :

$$P = P_0 \times \frac{I}{I_0}$$

dans laquelle :

P = prix révisé

P₀ = prix de base (Juin 1981)

I₀ = valeur de l'indice Syntec, publié en France par la Chambre Syndicale des Bureaux d'Etudes, pour le mois de référence.

I = valeur du même indice pour le même mois de l'année suivante.

7 - DATE DE PASSATION DU MARCHE

Pour des raisons d'ordre logistique, afin que l'affrètement et la programmation d'utilisation des bateaux pendant l'année 1982 puissent être établis, le Groupement d'Etudes souhaiterait arrêter le marché avant le 1er Novembre 1981.

8 - TAXES ET IMPOTS

Le Devis Estimatif correspondant à la proposition financière du Groupement d'Etudes, est présenté hors toutes taxes, droits et impôts éventuellement

exigeables dans les différents pays du Golfe de Guinée. Cette condition est spécialement applicable à l'arrivée et au départ des navires ainsi qu'à leur activité d'investigation qui doit être effectuée sous-douane dans les eaux territoriales des différents pays du Golfe de Guinée.

9 - EQUILIBRE ECONOMIQUE DU CONTRAT

Au cas où l'équilibre économique du contrat, réputé assuré à la date d'établissement de l'offre, entre l'étendue des prestations proposées et la rémunération contractuelle correspondante, viendrait à être modifiée par le jeu de phénomènes économiques hors de contrôle des signataires, le montant du marché serait révisé de manière équitable, sur des bases établies d'un commun accord.

BORDEREAU DES PRIX - DEVIS ESTIMATIF

(hypothèses de base : réalisation des campagnes durant l'année 1982)

1 - MISE A DISPOSITION DES DEUX NAVIRES

	Prix Unitaire	Durée (jours)	Coût (ECU)
Mise à disposition grand navire			
- première campagne	6.850 ECU/J	25	171.250
- deuxième campagne	6.850 ECU/J	25	171.250
Mise à disposition petit navire			
- première campagne	3.750 ECU/J	32	120.000
- deuxième campagne	3.750 ECU/J	25	93.750
Coût de consommation fuel/lubrifiant			
- grand navire (5.000 litres/jour)	0,42 ECU/l	50	105.000
- petit navire (1.900 litres/jour)	0,42 ECU/l	50	39.900
Sous-total 1/..... (prix forfaitaire)			701.150

2 - COUT DES PRESTATIONS DU PERSONNEL SCIENTIFIQUE DU MAITRE D'OEUVRE2.1 - Honoraires

	Honoraires Mensuels (ECU/mois)	Durée interv. (mois)	Coût total (ECU)
2.1.1 - Directeur de projet	13.350	6	80.100
Sous-total 2.1.1,.....			80.100
2.1.2 - Personnel scientifique pour la réalisation des campagnes :			
- 1er biologiste acousticien senior	7.680	2	15.360
- 2ème biologiste acousticien senior	7.680	2,25	17.280
- 1er biologiste acousticien junior	5.470	2	10.940
- 2ème biologiste acousticien junior	5.470	2	10.940
- 1er biologiste pour échantillonnage	7.680	2	15.360
- 2ème biologiste pour échantillonnage	7.680	2,25	17.280
- Ingénieur électronique	4.620	2	9.240
- Technicien électronique	4.620	2	9.240
Sous- total 2.1.2			105.640
2.1.3 - Personnel scientifique pour l'exploitation des données			
- Biologiste senior	3.290	4	13.160
Sous-total 2.1.3			13.160
2.1.4 - Récapitulatif honoraires			
Sous-total honoraires			198.900
(prix forfaitaire)			

2.2 - FRAIS DE VOYAGES INTERNATIONAUX POUR LE PERSONNEL SCIENTIFIQUE
DU MAITRE D'OEUVRE

	Prix unitaire (ECU)	Quantité	Coût total (ECU)
a) Frais de voyages internationaux du Directeur de projet			
- billet circulaire sur différents pays du Golfe de Guinée.....	2.670	3 unités	8.010
- Frais d'hébergement.....	135	90 jours	12.150
b) Frais de voyages internationaux autre personnel Europe/Golfe/ Europe.....	2.090	16 unités	33.440
-----			-----
c) Sous-total voyages (remboursé sur justification).....			53.600

2.3 - RECAPITULATIF COUT DU PERSONNEL SCIENTIFIQUE DU MAITRE D'OEUVRE

Sous-total 2/..... 252.500 ECU

3 - FRAIS DE PARTICIPATION ET DE FORMATION DES SCIENTIFIQUES DES PAYS
DU GOLFE DE GUINEE

	Prix Unit. (ECU)	Quantité	Coût Total (ECU)
a) <u>Frais de prise en charge</u>			
- Stages en France (8 pers.)	220 ECU/m	1,5 mois	2.640
- Hébergement en France (8 pers.)	25 ECU/j	45 jours	9.000
- Hébergement en Mer (4 pers.)	25 ECU/j	60 jours	6.000
Sous-total a).....			17.640
b) <u>Frais de voyages internationaux</u>			
- Stages à Brest			
. regroupement à Libreville AR	420	6 voyages	2.520
. Libreville/Paris/Brest AR	1.760	8 "	14.080
- 1ère campagne en mer			
. regroupement à Brazzaville AR	500	3 "	1.500
. Brazzaville/Pointe Noire AR	130	4 "	520
- 2ème campagne en mer			
. regroupement	580	3 "	1.740
. voyage AR	170	4 "	680
- Traitement des données			
. regroupement à Libreville AR	500	6 "	3.000
. Libreville/Paris/Brest AR	2.120	8 "	16.960
Sous-total b).....			41.000
c) <u>Récapitulatif frais de participa- tion et de formation</u>			
Sous-total 3 /..... (remboursé sur justification)			58.640

4 - EDITION DES RAPPORTS

(Dactylographie, traduction, édition et envoi)

Sous-total 4/(prix forfaitaire).....20.000 ECU

5 - RECAPITULATIF GENERAL

- Montant forfaitaire.....920.050 ECU

- Remboursement sur justification.....112.240 ECU
(estimatif)

TOTAL GENERAL.....1.032.290 ECU

soit, le montant total de l'offre estimé à :

UN MILLION TRENTE DEUX MILLE DEUX CENT QUATRE VINGT DIX ECU.

MODALITES DE PAIEMENT

1 - ECHEANCIER DES PAIEMENTS

Le Groupement d'Etudes propose l'échéancier de paiements indiqué ci-après (acomptes en pourcentage du montant total estimé du devis estimatif) :

10 % d'avance à la commande pour couvrir partie des frais correspondant au démarrage de la mission et à la mobilisation du personnel et des navires.

30 % au démarrage de la 1ère campagne en mer.

20 % à la remise du premier rapport préliminaire dans le mois qui suivra la première campagne en mer.

15 % au démarrage de la 2ème campagne en mer.

15 % à la remise du rapport provisoire dans un délai de 4 mois après l'achèvement de la dernière campagne en mer.

10 % à la remise du rapport final tenant compte des observations et des commentaires faits à propos du rapport provisoire.

L'ajustement relatif aux dépenses remboursables sur justification pourra être effectué en deux temps, par exemple, à la fin de la première campagne en mer et à l'achèvement complet de la mission.

2 - DOMICILIATION DES PAIEMENTS

Les montants des paiements libellés en ECU seront réglés par leur contre-valeur en FRANCS FRANCAIS à la date du virement.

Ces paiements seront domiciliés en France au compte bancaire n° 20232 P chez la Banque de l'Union Européenne, 4 rue Gaillon - 75002 PARIS.

3 - DELAIS DE REGLEMENT

Afin d'éviter les frais financiers, le Groupement d'Etudes propose que les règlements soient effectués à soixante jours de la date d'émission des factures.