No. 1

MINISTERE DE LA PECHE
ET DES TRANSPORTS MARITIMES

REPUBLIQUE DU SENEGAL

RAPPORT DE L'ETUDE DU CONCEPT DE BASE POUR LE PROJET DE CONSTRUCTION D'UN NAVIRE DE RECHERCHE HALIEUTIQUE EN REPUBLIQUE DU SENEGAL

MAI 1999

JICA LIBRARY
J 1151248 [0]

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

KYOKUYO CO., LTD.

GRT
CR(2)
99-104

MINISTERE DE LA PECHE
ET DES TRANSPORTS MARITIMES

REPUBLIQUE DU SENEGAL

RAPPORT DE L'ETUDE DU CONCEPT DE BASE POUR LE PROJET DE CONSTRUCTION D'UN NAVIRE DE RECHERCHE HALIEUTIQUE EN REPUBLIQUE DU SENEGAL

MAI 1999

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

KYOKUYO CO., LTD.

1151248(0)

AVANT-PROPOS

En réponse à la requête du Gouvernement de la République du Sénégal, le Gouvernement du Japon a décidé d'exécuter par l'entremise de son Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA), une étude du concept de base pour le Projet de Construction d'un Navire de Recherche Halieutique en République du Sénégal.

Du 29 novembre au 20 décembre 1998, la JICA a envoyé au Sénégal une mission d'étude du concept de base.

Après un échange de vues avec les autorités concernées du Gouvernement sénégalais, la mission a effectué des études sur le site du Projet. Au retour de la mission au Japon, l'étude a été approfondie et un rapport abrégé de l'étude du concept de base a été préparé. Afin de discuter du contenu dudit rapport, une autre mission a été envoyée au Sénégal du 16 au 24 mars 1999. Par la suite, le rapport ci-joint a été complété.

Je suis heureux de remettre ce rapport et je souhaite qu'il contribue à la promotion du Projet et au renforcement des relations amicales entre nos deux pays.

En terminant, je tiens à exprimer mes remerciements sincères aux autorités concernées du Gouvernement de la République du Sénégal pour leur coopération avec les membres de la mission.

Mai 1999

Kimio FUJITA
Président
Agence Japonaise de
Coopération Internationale

Mai 1999

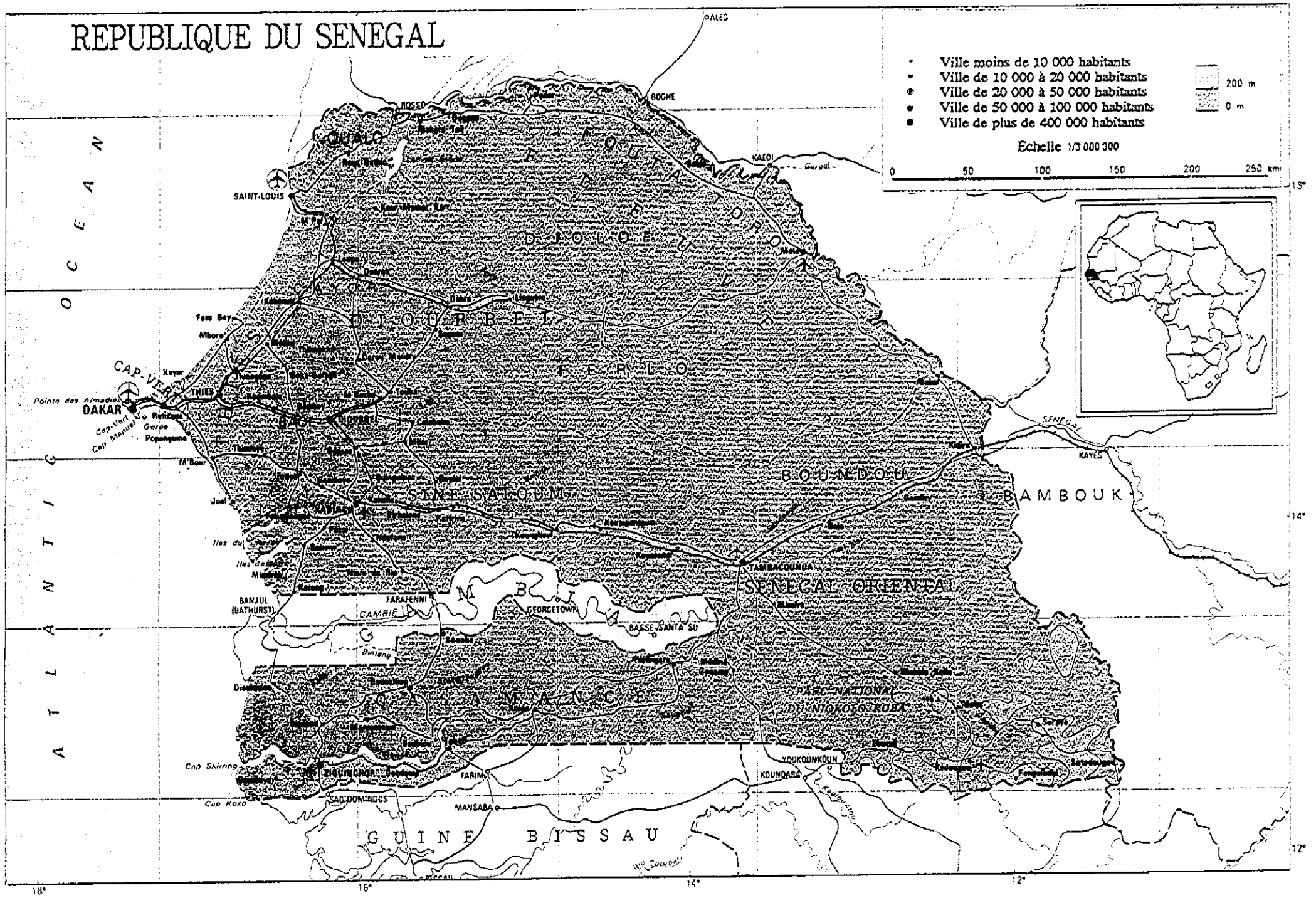
Objet : Lettre de présentation

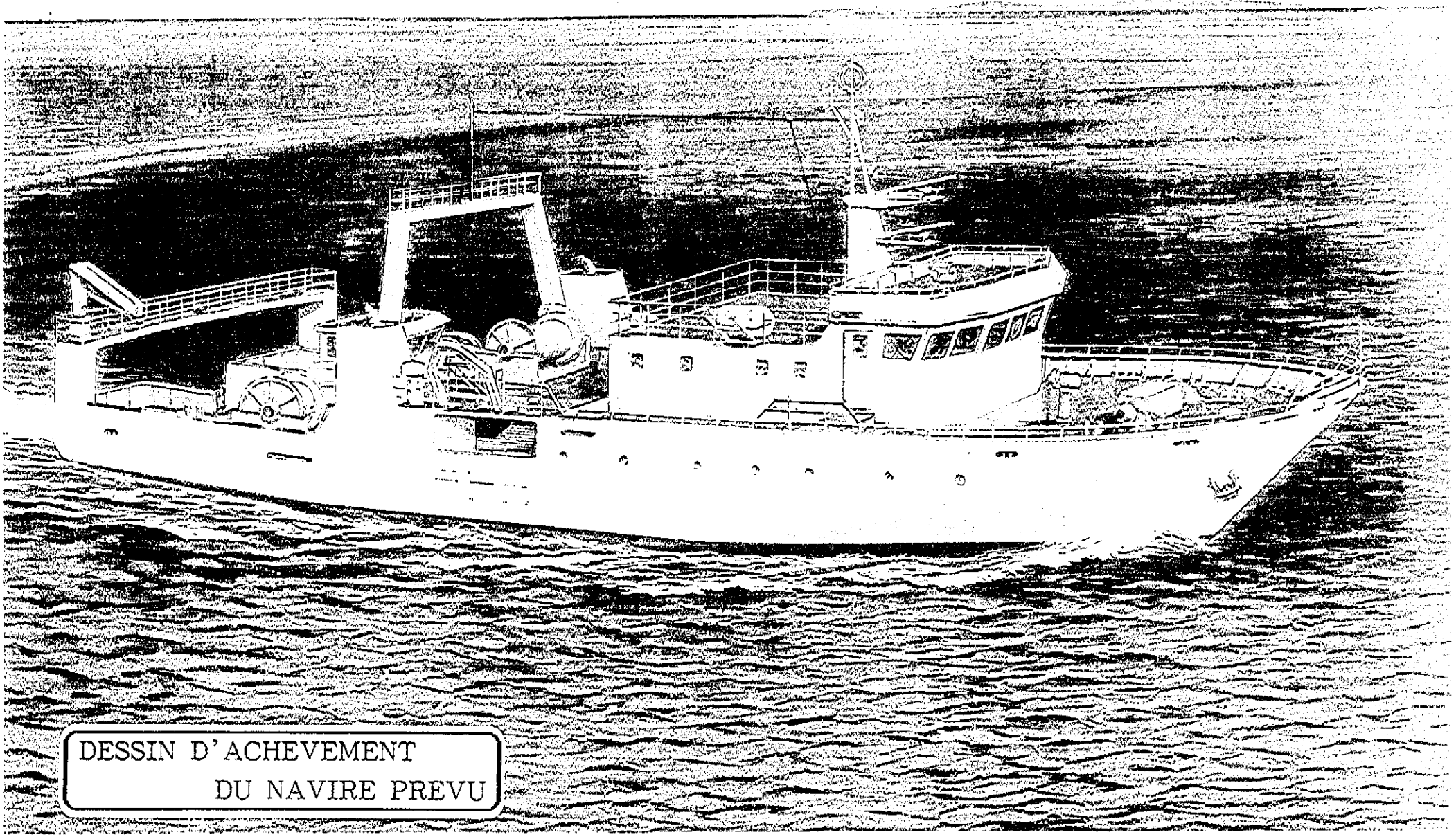
Nous avons le plaisir de vous soumettre le rapport de l'étude du concept de base pour le Projet de Construction d'un Navire de Recherche Halieutique en République du Sénégal.

Cette étude a été réalisée par KYOKUYO CO., LTD. pendant 5,5 mois du 20 novembre 1998 au 28 mai 1999, sur la base du contrat signé avec votre agence. Lors de cette étude nous avons tenu pleinement compte de la situation actuelle au Sénégal, pour étudier la pertinence du Projet susmentionné et établir le concept de projet le mieux adapté au cadre de la coopération financière sous forme de don du Japon.

En espérant que ce rapport vous sera utile pour la promotion de ce Projet, je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de mes sentiments respectueux.

Tamio AKAOKA
Chef des ingénieurs-conseils
Mission d'étude du concept de base
pour le Projet de Construction d'un Navire de Recherche Halieutique en République du Sénégal
KYOKUYO CO., LTD.


REPUBLIQUE DU SENEGAL
Ville moins de 10 000 habitants
Ville de 10 000 à 20 000 habitants
Ville de 20 000 à 50 000 habitants
Ville de 50 000 à 100 000 habitants
Ville de plus de 400 000 habitants
Echelle 1/3 000 000
0 50 100 150 200 250 km
200 m
0 m
ATLANTIC OCEAN
QUALO
FOUTA TOROK
FLEUVE
DIOLOF
CAYOR
DIOURBEL
FERLO
SINE SALOUM
BOUNDOU
BAMBOUK
SENEGAL ORIENTAL
GAMBIA
CASAMANCE
GUINE BISSAU
PARC NATIONAL DU NIOKOLO KOBA
CAP-VERT
DAKAR
SAINT-LOUIS
THIES
BANJUL (BATHURST)
FARAFENNI
GEORGETOWN
BASSE-SANTA SU
TAMBACOUNDA
KAYES
KAEDI
BOGHE
ALEG
ROSSO
YOUKOUNKOUN
KOUNDARA
FARIM
MANSABA
SAO DOMINGOS
ZIGUINCHOR
Cap Skirring
Cap Roxo
Pointe des Almadies
Cap-Vert
Cap Manuel
Gorée
Popenguine
M'Bour
Joal
Iles du Naval
Iles Bessan
Fass Bey
Mbore
Kayar
Gargal
SENEGAL
GAMBIE
Bintang
Kouloutou
Rio Corubal
18°
16°
14°
12°



DESSIN D'ACHEVEMENT
DU NAVIRE PREVU

Liste des abréviations

BV	BUREAU VERITAS
CAEP	Centre d'Assistance et d'Expérimentation de la Pêche et de Vulgarisation
CEPIA	Caisse d'Encouragement de la Pêche et des Industries Annexes
CRODT	Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye
CSRP	Commission Sous-Régionale des Pêches
CTD	Enregistreur de la température/profondeur d'eau par conductivité *(Conductivity Temperature Depth Recorder)*
DBT	Batho-thermomètre numérique *(Digital memorial Bathy Thermometer)*
DCP	Dispositif de Concentration de Poisson
DOPM	Direction de l'Océanographie et des Pêches Maritimes
F CFA	Franc CFA
GPS	Système de positionnement global *(Global Positioning System)*
HK	Association Japonaise d'Approbation des Articles de Navire
IACS	Association internationale des sociétés de classification (International Association of Classification Societies)
IRD	Institut de Recherche pour le Développement (ancien ORSTOM : Office de Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer)
ISRA	Institut Sénégalais de Recherches Agricoles
JIS	Standard Industriel Japonais
MSY	Production maximale soutenable *(Maximum Sustainable Yield)*
NK	Association des Affaires Maritimes Japonaise
SMDSM	Système Mondial de Détresse et de Sécurité en Mer
SOLAS	Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer
STD	Enregistreur température-salinité-profondeur d'eau *(Salinity-Temperature-Depth Recorder)*
ZEE	Zone Economique Exclusive

AVANT-PROPOS
LETTRE DE PRESENTATION
CARTE
LISTE DES ABREVIATIONS

TABLE DES MATIERES

Chapitre 1 Arrière-plan de la requête 1

Chapitre 2 Teneur du Projet 5
2-1 Objectif du Projet 5
2-2 Concept de base du Projet 6
2-2-1 Concept de base 6
2-2-2 Concrétisation du concept de base 8
2-2-3 Etude du concept de base 11
2-3 Conception de base 18
2-3-1 Orientation de la conception de base 18
2-3-2 Plan de base 21
2-3-3 Dessins de la conception de base 49

Chapitre 3 Plan des travaux 61
3-1 Plan d'exécution 61
3-1-1 Orientation 61
3-1-2 Points à prendre en considération pour la construction et l'exécution 63
3-1-3 Répartition des contribution 64
3-1-4 Plan de supervision de l'exécution des travaux ... 65
3-1-5 Projet de fourniture d'équipements et de matériaux 70
3-1-6 Programme d'exécution 70
3-1-7 Mesures à prendre par le Sénégal 71
3-2 Frais de maintenance et de gestion 72

Chapitre 4 Evaluation du Projet et recommandations 81

4-1 Vérification de la pertinence et effets bénéfiques 81

4-2 Coopération technique et collaboration avec d'autres donateurs 83

4-3 Questions à résoudre 83

[Annexe]

1. Membres de la mission d'étude 87
[Mission d'étude du concept de base]
[Mission d'explication du rapport abrégé de l'étude du concept de base]

2. Programme de l'étude sur place 88
[Mission d'étude du concept de base]
[Mission d'explication du rapport abrégé de l'étude du concept de base]

3. Liste des personnes concernées au Sénégal 90
[Mission d'étude du concept de base / Mission d'explication du rapport abrégé]

4. Procès-verbal de discussions 93
[Mission d'étude du concept de base]
[Mission d'explication du rapport abrégé de l'étude du concept de base]

5. Bibliographie 116

Chapitre 1

Arrière-plan de la requête

Chapitre 1 Arrière-plan de la requête

La République du Sénégal (dénommée ci-après "le Sénégal") est l'un des rares pays d'Afrique Occidentale ayant une production halieutique annuelle d'environ 400 000 - 500 000 t annuelle; la pêche fournit des emplois aux habitants de la côte, et le poisson est une source de protéines animales irremplaçable dans la vie alimentaire des habitants. Depuis quelques années, le Sénégal exporte une partie de ses poissons nobles et céphalopodes vers l'UE, et surtout vers le Japon, ce qui constitue une source de devises précieuse comme le montre la «Fig. 1-1».

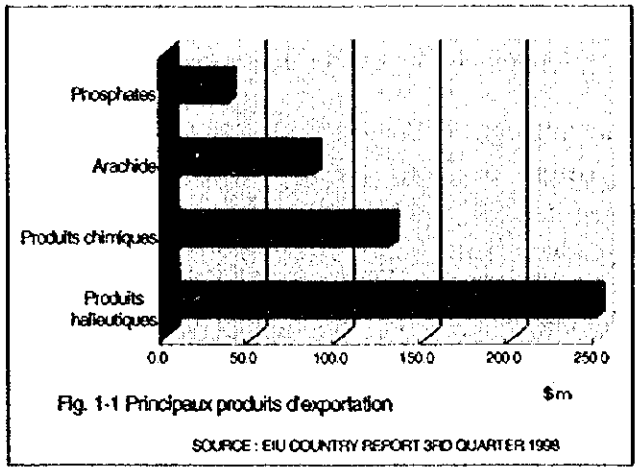


Fig. 1-1 Principaux produits d'exportation

Mais au Sénégal même, la population s'est concentrée dans la région de Dakar, la capitale, qui devient un énorme consommateur de poissons; d'autre part, la généralisation de l'automobile et l'aménagement des réseaux de transport ont relié les lieux de production et les lieux de consommation, et régularisé les circuits de distribution du poisson, et la consommation de poisson augmente également à l'intérieur du pays.

Ce développement du marché intérieur et extérieur du poisson a fait augmenter la demande de poisson, ce qui s'est traduit par une dilatation de la production halieutique, et a eu pour conséquence une forte pression des captures sur les ressources halieutiques, qui maintenant se traduit par une baisse de ressources pour certaines espèces.

Cette situation fait craindre une diminution des ressources suite à la pêche excessive à la Direction de l'Océanographie et des Pêches Maritimes (DOPM) du Ministère de la Pêche et des Transports Maritimes, qui a prévu l'introduction d'une pêche de type gestion des ressources en vue de l'utilisation durable de ces ressources. Pour la gestion totale des ressources halieutiques, une étude précise des stocks actuels étant avant tout nécessaire, elle a chargé le CRODT (Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye) d'une étude des ressources halieutiques dans la ZEE du Sénégal.

Mais le CRODT se trouve dans une situation spéciale qui ne lui permet pas de répondre simplement à la demande du Ministère de la Pêche et des Transports Maritimes. A savoir, il possède actuellement un navire de recherche halieutique, le Louis SAUGER. Mais ses instruments en panne non réparables, aux fonctions dépassées, l'absence des instruments minimum indispensables pour l'étude quantitative des ressources comme l'écho-intégration

etc. montrent la très grande faiblesse de ses fonctions d'étude en tant que navire de recherche halieutique .

Cela a amené le Gouvernement Sénégalais à conclure à la nécessité d'un navire de recherche halieutique doté d'équipements de recherche avancés à l'étape de l'exécution de sa politique de développement du secteur de la pêche sénégalaise.

Par ailleurs, le Sénégal, conscient d'être un pays de pêche avancé parmi les autres pays d'Afrique du Nord-Ouest, participe à la Commission Sous-Régionale des Pêches (Sénégal, Mauritanie, Gambie, Guinée-Bissau, Guinée, Cap-Vert) qui prévoit de gérer en commun les ressources halieutiques des ZEE des pays concernés.

Comme le navire océanographique actuel du Sénégal, pays leader de cette commission, n'est pas équipé des fonctions nécessaires pour effectuer les études et recherches sur les thèmes communs aux 6 pays, et pour prendre en charge les études communes avec les pays voisins, le Ministère de la Pêche et des Transports Maritimes considère depuis quelques années qu'il faut un nouveau navire de recherche halieutique permettant de couvrir toute la zone maritime de l'Afrique du Nord-Ouest et d'obtenir des résultats d'étude précis.

Pour ces raisons, le Ministère de la Pêche et des Transports Maritimes a établi le projet de construction d'un nouveau navire de recherche halieutique, qui remplacera le navire de recherche halieutique actuel Louis SAUGER, qui sera attribué comme navire-école à l'ENFM (Ecole Nationale de Formation Maritime) sous tutelle de la DOPM, mais les difficultés financières empêchant le Gouvernement Sénégalais d'assurer les fonds pour la construction de ce navire, il a demandé la Coopération financière non-remboursable du Japon à cet effet.

Tableau 1-1 : Spécifications du navire de recherches halieutiques dans la requête du Gouvernement Sénégalais

1. Items principaux	
Longueur	env. 40 m
TJB	env. 350 t
Effectif	24-28 équipages
Durée de l'autonomie	30 jours
Vitesse de croisière	12 nœuds
Machine principale	1 200 - 1 500 CV
Machine auxiliaire	env. 150 CV x 2
Générateur	env. 120 KVA x 2
Cale à poisson	env. 40 m³
Fabrique d'eau douce	2-3 t/jour
Réservoir de carburant	env. 150 kl
Réservoir d'eau douce	env. 30 m³

2. Laboratoires	
Laboratoire acoustique	1
Laboratoire humide	1
Laboratoire sec	1

3. Equipements	
Treuil de chalut	1
Enrouleur de filet	1
Haleur de ligne	1
Flèches avec palans	1
Grue de pont	1

4. Engins de pêche de recherche	
Chalut (grandes profondeurs)	1
Chalut (fond côtier)	1
Chalut (talus continental)	1
Chalut (pélagique et semi-pélagique)	1
Palangre de thon	1

5. Instruments de navigation et de pêche	
Radar	2
GPS	2
Gyrocompas	1
Radio MF/HF	1
Radio VHF	1
Loch Doppler	1
Sonar scanning	1
Sonde de filet	1
Fish Finder	1

6. Instruments de recherches océanographiques	
Echo-intétration	1
Treuil d'océanographie	1
Sonde STD	1
Testeur de la qualité d'eau	1
Bouteille à renversement	1
Filet à plancton, Filet à larve	1 de chaque
Appareillage pour laboratoires (microscope biologique, etc.)	1 jeu

7. Autres	
Instruments de sécurité	1 jeu
Petit bateau à multifonctions	1

Chapitre 2

Teneur du Projet

Chapitre 2 Teneur du Projet

2-1 Objectif du Projet

Au Sénégal, la pêche, assurant à la fois l'apport alimentaire aux habitants et l'obtention de devises étrangères, joue un rôle important dans le développement économique du pays.

Mais l'utilisation des ressources halieutiques du pays est déséquilibrée. Autrement dit, la tendance est à attacher trop d'importance à la capacité de capture des ressources démersales côtières comptant beaucoup de poissons de prix élevé; des signes de pêche excessive sont apparus pour les principales espèces, et cette pêche-là risque même de disparaître dans l'avenir suite à la diminution des ressources. Par contre, les stocks de poissons pélagiques côtiers, dont la plupart sont bon marché, sont énormes, et leurs captures comptent pour environ 70% de l'ensemble; mais la valeur ajoutée est faible à cause du non-aménagement de la transformation et de la distribution, et bien que les captures soient importantes, leur effet économique reste limité.

Les objectifs à court terme de ce Projet sont l'assistance matérielle pour la mise en place d'un système de "lutte contre la réduction des ressources démersales côtières" et de "saisie des stocks pélagiques côtiers", considérés comme des questions urgentes par le Ministère de la Pêche et des Transports Maritimes .

S'appuyant sur les bases scientifiques du CRODT, le Ministère a demandé l'étude précise des ressources halieutiques afin de définir le volume total de pêche permissible (TAC) et en vue de passer de "la pêche en toute liberté" à "la pêche de type gestion des ressources" (orientation qui donne la priorité au maintien des stocks et limite les captures au-dessous du niveau de reproduction).

Mais, le CRODT, chargé de l'étude des ressources halieutiques, dispose seulement du navire de recherche Louis SAUGER fourni par le Japon en 1983 et dont les instruments sont détériorés et dépassés comme indiqué plus haut, pour l'étude des ressources et l'observation océanographique.

C'est pourquoi, le Japon a décidé de construire et fournir au Sénégal un nouveau navire de recherche halieutique pour effectuer les études nécessaires à la place du navire existant.

Les études nécessaires du Sénégal sont d'abord l'évaluation précise des stocks de poissons démersaux et pélagiques dans la zone économique exclusive (ZEE) du pays, et la mise au clair des causes des variations des ressources halieutiques, telles que les activités de pêche, la variation de l'environnement maritime etc.

Mais beaucoup des ressources halieutiques du pays sont des ressources pélagiques côtières comme la sardine, et des ressources comme le thon qui migrent, sont distribuées et se déplacent dans toute la zone maritime d'Afrique du Nord-Ouest. Par conséquent, il faut une étude non seulement de la ZEE sénégalaise, mais sur la zone élargie de l'ensemble des ressources d'Afrique du Nord-Ouest pour évaluer précisément les ressources sénégalaises et leurs tendances. Le Sénégal a prévu des études conjointes avec les pays voisins à cet effet. Et la CSRP (Commission sous-régionale des pêches) devant exécuter ces études a établi son siège à Dakar, ce qui met le Sénégal en position de leader de ce groupe. L'un des objectifs à court terme de ce Projet est une aide sur le plan matériel non seulement pour les études du Sénégal, mais pour faire face aux études conjointes avec les pays voisins.

Aussi l'objectif final de ce Projet est-il, par le biais de la fourniture de ce nouveau navire au CRODT, de participer à la résolution des problèmes du secteur de la pêche du Sénégal précités, d'assurer l'utilisation appropriée des ressources halieutiques du pays et le développement durable du secteur dans son ensemble, et de contribuer à la stimulation de l'économie du Sénégal et des pays voisins qui n'arrivent pas à sortir de la stagnation.

2-2 Concept de base du Projet

2-2-1 Concept de base

Comme précisé plus haut, l'objectif de ce Projet est d'offrir une assistance matérielle pour résoudre ce problème urgent du Ministère de la Pêche et des Transports Maritimes par la construction et la fourniture d'un navire de recherche halieutique, afin de permettre l'utilisation adaptée des ressources halieutiques et le développement durable du secteur de la pêche du Sénégal.

Le concept de base pour la réalisation de ce Projet est la construction d'un navire de recherche halieutique, tenant compte des points suivants:

① caractéristiques adaptées aux capacités et au niveau technique sénégalais, et permettant d'assurer les fonctions de base du navire, à savoir la sécurité, l'habitabilité, la navigabilité et l'économie de navigation ;

② spécifications permettant de régler les 3 points ci-dessous sur la base des objectifs précités et des études requises ;

1) permettre l'évaluation précise des ressources halieutiques du pays
2) contribuer à mettre au clair les causes liées à l'environnement océanique qui influent sur la variation des ressources halieutiques
3) permettre l'étude conjointe dans la zone maritime de l'Afrique du Nord-Ouest pour l'évaluation des ressources en poissons migrants

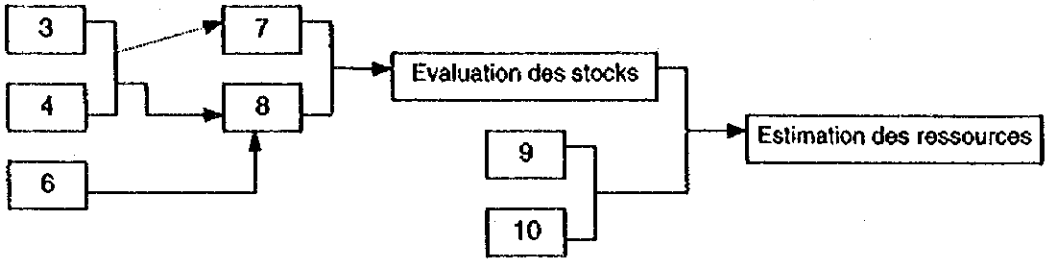
Concrètement, le CRODT, qui est l'organisme d'exécution du Projet, a défini les thèmes d'étude et recherche suivants pour son programme d'étude et de recherche à moyen terme (1999-2001). Ils sont classés dans le «Tableau 2-1» avec les équipements nécessaires.

Tableau 2-1 Principaux thèmes d'étude du CRODT et équipements requis

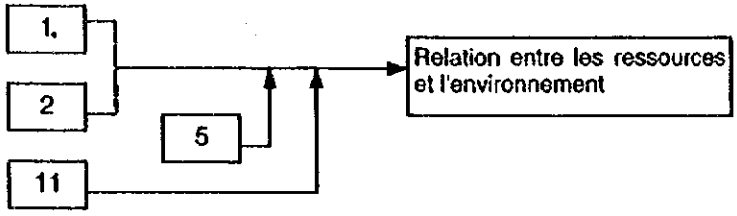
N°	Thème d'étude et recherche	Principaux équipements nécessaires à l'étude		
		Instruments de pêche	Instruments d'étude	Engins de pêche et autres
1	Structure océanique Etude de la structure physique de l'océan par exemple, température de l'eau, teneur en sel, courants marins etc. pour saisir l'écosystème des poissons pélagiques etc.	Courantomètre	CTD, Courantomètre, Instruments d'observation des points de contrôle, Bouteille de prélèvement d'eau	
2	Structure de production de l'océan Etude de la production de base de plancton végétal, qui est la base du réseau alimentaire pour saisir l'environnement nutritionnel des larves et alevins, et prévoir le processus de rétablissement des ressources.	Courantomètre	CTD, Bouteille de prélèvement d'eau, Chlorophyllomètre	
3	Mouvements des bancs de poissons Saisie de la répartition spatiale par niveau de croissance des ressources		Filet à œufs et larves	Engins de chalut
4	Mode de reproduction des principaux poissons objets de la capture Saisie des lieux de ponte.	Sonar, Fish-finder		Engins de chalut
5	Influence de l'environnement sur les variations des ressources Saisie de l'espace vital, y compris les déplacements et migrations des poissons, par suivi de leurs mouvements par bio-télémétrie.		Bio-télémétrie	
6	Développement d'une technique d'estimation de la biomasse de la ZEE Une méthode d'estimation du stock sera développée sur la base de la méthode directe en utilisant l'écho-intégration.		Echo-intégration	
7	Développement d'une méthode d'estimation des ressources rejetées Une méthode d'estimation des poissons juvéniles des ressources utiles rejetées en mer sera développée pour estimer l'influence de ces rejets sur les ressources.	Sonar, Fish-finder,		Engins de chalut
8	Estimation des ressources par la méthode directe Saisie du stock par espèce de poisson dans la zone maritime concernée en utilisant l'écho-intégration et l'étude par chalut.	Sonar, Fish-finder, Netsonde	Echo-intégration	Engins de chalut
9	Comportements habituels des principales espèces de poissons objets de la pêche Mise au clair des comportements d'évasion des poissons selon les engins de pêche pour saisir les formes de pêche optimales.	Sonar, Fish-finder, Netsonde		Engins de chalut
10	Sélection des engins de pêche Mise au clair des engins de pêche adaptés pour corriger les captures irrationnelles de poissons de petite taille et d'autres espèces.	Sonar, Fish-finder, Netsonde		Engins de chalut
11	Environnement de la zone côtière et du plateau continental, ressources et utilisation Etude de l'environnement et des ressources existant dans la zone côtière et sur le plateau continental pour mettre au clair les ressources inutilisées et inexploitées.	Sonar, Fish-finder	CTD, Courantomètre, Instruments d'observation des points de contrôle	Engins de chalut

Les thèmes d'étude du «Tableau 2-1» seront positionnés en relation avec les objectifs de ce Projet, comme l'indique le diagramme ci-dessous.

1) Estimation précise des stocks halieutiques du pays



2) Mise au clair des causes liées à l'environnement océanique qui influent sur les variations de ressources



3) Evaluation des stocks de poissons migrants sur une zone large

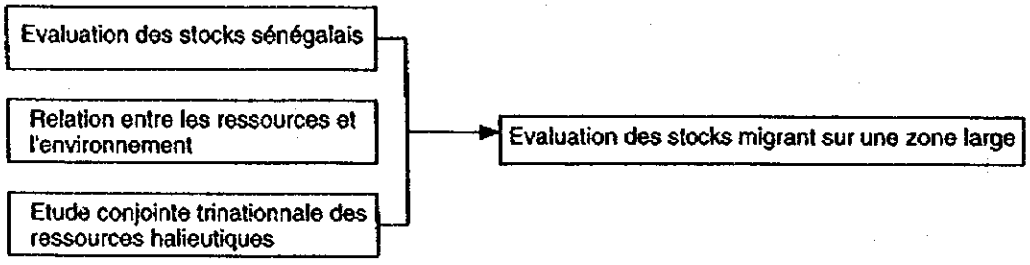


Fig. 2-1 Objectifs du Projet et les thèmes d'étude

2-2-2 Concrétisation du concept de base

S'appuyant sur les 7 idées fondamentales ci-dessous, le concept de base du Projet sera rendu concret.

1. Faire face non pas en réhabilitant le navire existant, mais avec un nouveau navire

Comme précité, il est urgent d'équiper ce navire de recherche des équipements d'étude adaptés aux besoins d'étude, y compris un écho-intégration, en vue de l'introduction de la pêche de type gestion des ressources au Sénégal et de la réalisation des projets

d'études et de recherche adapté aux activités sur zone large dans la zone maritime de la CSRP; d'autre part, pour l'évaluation des ressources en poissons pélagiques au cours des activités multinationales, il sera nécessaire de comparer les données d'écho-intégration avec ceux des navires d'autres pays, mais l'aménagement du navire existant impose des limites pour l'équipement en instruments de recherches tels qu'écho-intégration, et les mesures contre le bruit et la vibration pour les instruments acoustiques.

Par conséquent, parmi les deux possibilités considérées initialement pour la mise en place de ces instruments d'étude, à savoir la réparation/transformation du navire existant ou la construction d'un nouveau navire, la construction d'un nouveau navire a été choisie comme demandé dans la requête.

2. Assurance des fonctions de base d'un navire de recherche

Le concept de base de la construction de ce navire porte sur 4 points: ① sécurité, ② efficacité, ③ économie et ④ effet de la fourniture. Autrement dit, le concept de base comprendra 4 points: pouvoir effectuer des études et recherches en mer en toute sécurité, pouvoir naviguer efficacement et réaliser les projets d'étude et de recherche, être économique sur le plan des frais de navigation, de maintenance et de gestion, et obtenir des résultats d'étude et de recherche satisfaisants, ce qui se traduira par le renforcement du système d'étude du CRODT, et obtenir des effets de fourniture conformes aux objectifs des plans en amont, autrement dit des mesures importantes du Gouvernement Sénégalais.

3. Dimensions presque identiques à celles du navire existant

Compte tenu entre autres du transfert de l'équipage, le nouveau navire aura des dimensions similaires à celles du Louis SAUGER existant, chalutier arrière.

Toutefois ① l'espace nécessaire pour les équipements d'étude incluant l'écho-intégration;
② l'augmentation de l'effectif de l'équipage;
③ l'espace nécessaire pour l'installation d'un enrouleur de filet sur le pont pour abaisser le centre de gravité, etc.;

entraîneront une certaine augmentation des dimensions par rapport au navire existant.

4. Le chalutage en grande profondeur n'est pas prévu

Suite aux discussions sur place, ce Projet ne tiendra pas compte des opérations de chalut à des profondeurs de 2 000 m inscrite dans la requête.

C'est parce que la gestion des ressources à des profondeurs de 2 000 m n'est pas prise en compte par l'autorité concernant la pêche pour le présent, et qu'il n'existe pas à cette profondeur de poissons intéressants du point de vue de l'économie de la pêche. Ce

navire aura donc pour objectif une profondeur allant jusqu'à 1 000 m, généralement de 200 à 400 m environ.

5. Accent sur la navigabilité

La zone d'étude prévue pour ce navire ne présente pas de phénomènes maritimes susceptibles de faire obstacle à l'étude et à la navigation d'un navire de cette taille. Par conséquent, les conditions pour les capacités du navire ne sont pas spécialement sévères, mais la navigabilité et la capacité de rétablissement devront être suffisamment prises en compte en considérant les opérations de chaluts semi-pélagique et de fond, et la navigation du navire du Japon jusqu'au Sénégal.

6. Accent sur les mesures antibruit pour les instruments acoustiques

D'autre part, on s'efforcera de faire les vérifications nécessaires pour éliminer autant que possible l'influence néfaste du bruit, de la vibration et de la cavitation dus à la coque, aux machines, à l'hélice, etc. que subissent toujours les navires de recherche équipés d'équipements d'étude acoustiques, tels qu'écho-intégration.

L'installation du laboratoire acoustique où seront placés les équipements acoustiques sera étudiée dans l'espace du niveau supérieur pour réduire l'influence des vibrations.

7. Exclusion du "bateau à multifonctions" et du "propulseur d'étrave" de la portée du Projet

Le bateau à multifonctions et le propulseur d'étrave ont été exclus de la requête de la partie sénégalaise.

(1) Petit bateau à multifonctions

Comme "Du point de vue de la biodiversité et de la gestion des ressources, le navire doit pouvoir évaluer aussi bien les ressources de la zone côtière (zone peu profonde) qu'au large" et que "la saisie et la gestion des fonctions de reproduction de la faune (ressources halieutiques) sont nécessaires", la partie sénégalaise souhaitait vivement la fourniture d'un bateau polyvalent.

Mais, l'objectif de ce Projet est de fournir un navire de recherche de remplacement du Louis SAUGER existant en vue de renforcer les capacités d'étude de la partie sénégalaise sur une zone maritime large, incluant la zone côtière.

Mais l'objectif de ce bateau polyvalent est la recherche en eau peu profonde, ce qui est totalement différent des études que le Louis SAUGER a effectuées jusqu'ici. Autrement dit, l'exigence d'activités d'étude non réalisées par le navire existant est contraire aux objectifs de ce Projet.

C'est pourquoi ce bateau a été exclu.

(2) Propulseur d'étrave

Lors de l'étude du concept de base, la partie sénégalaise a demandé l'adoption d'un propulseur d'étrave en vue de la sénégalisation de l'équipage dans l'avenir, mais cette demande ne sera pas satisfaite pour les raisons suivantes.

* Bien que le port militaire et de marine marchande qui servira de port d'attache au navire du Projet soit partiellement étroit, il ne l'est pas au point qu'un propulseur d'étrave soit nécessaire pour l'entrée/sortie du port.

* L'influence du propulseur d'étrave sur les instruments acoustiques comme l'écho-intégration dont le navire est équipé, à savoir le bruit et la vibration réfléchis dans l'eau du propulseur d'étrave lui-même, et l'apparition de bulles d'air à l'orifice du propulseur d'étrave, sont inévitables.

* Le propulseur d'étrave s'utilisant peu en dehors de l'entrée/sortie du port, il est peu nécessaire pour l'étude de la pêche.

2-2-3 Etude du concept de base

1. Nombre de personnes à bord et jours de sortie nécessaires à l'étude

(1) Personnes à bord (équipage et chercheurs)

L'augmentation de l'effectif du navire se répercute sur les dimensions de l'habitacle, la capacité du réservoir d'eau douce et les dimensions de la coque, et bien sûr sur les frais de navigation du navire, et sera étudiée en considérant l'équipage du navire actuel.

L'effectif du navire existant était de 24 personnes à la construction, puis le nombre de couchettes a été augmenté pour un maximum de 26 personnes, et pour les études en commun avec d'autres pays, l'infirmerie a été utilisée pour pouvoir embarquer un maximum de 28 personnes, c'est pourquoi la partie sénégalaise souhaite un effectif d'au moins 28 personnes. (Voir le «Tableau 2-2»).

Tableau 2-2 : Etude de l'effectif du navire

	Navire existant (Nbre de personnes)	Navire du Projet (Nbre de pers. requis)	Remarque
Equipage (officiers)	Capitaine 1 Second capitaine 1 Chef mécanicien 1 Second mécanicien 1	1 1 1 1	L'habitacle sur le pont supérieur doit suffire pour les officiers et les chercheurs (12 personnes)
Chercheurs	6	8	
Marins	Matelot 10 Marins aux machines2 Cuisiniers 2	10 2 2	L'habitacle sous le pont doit suffire pour tous les marins (14 personnes)
Total	24	26	

Mais pour les raisons ci-dessous, l'effectif du navire, membres d'équipage inclus, sera de 26 personnes.

(a) Comme pour le nombre de jours de sortie indiqué plus loin, l'augmentation de l'effectif est un élément déterminant pour l'agrandissement du navire.

(b) Conformément à la demande ferme de la partie sénégalaise, la priorité sera donnée à l'implantation de l'habitacle pour les officiers et chercheurs et de celui pour les membres d'équipage sur des ponts séparés.

(c) Vu les résultats obtenus par le navire existant, il est souhaitable de permettre l'embarquement d'au moins 8 chercheurs, sur la base des raisons de ① et ③ ci-dessous.

<Nombre de chercheurs à bord>

① Les thèmes d'étude indispensables pour l'étude des ressources océanographiques du navire du Projet sont l'étude des ressources par écho-intégration (méthode directe), étude des ressources avec le chalut et le filet à œufs et larves (méthode indirecte) et l'étude océanographique générale pour saisir l'habitat.

② Pour chaque thème d'étude, il faudra au moins 2 chercheurs pour chacune des principales opérations ci-dessous, soit un total de 8.

- Etude par écho-intégration:
  calibrage, opérations de l'écho-intégration, analyse des données
- Etude avec filet de chalut:
  enregistrement des opérations, prélèvement d'échantillons des captures, tri sur la base de la classification approximative des échantillons, mesure des dimensions extérieures d'une partie des captures, prélèvement de l'estomac et de l'otolithe etc.

- Etude des œufs et larves:
  enregistrement des opérations, traitement des échantillons
- Etude océanographique générale:
  opérations CTD, traitement de l'eau prélevée, étude d'autres rubriques de base, traitement des données

③ Comme le navire d'étude sénégalais a été requis pour les études conjointes "d'évaluation directe par chalut et écho-intégration" déjà prévues par la CSRP, il faudra aussi tenir compte de l'espace à bord pour les chercheurs d'autres pays. Comme au paragraphe ② l'espace pour 8 chercheurs doit déjà être prévu, lors de ces études conjointes, il faudra ou bien réduire le nombre de chercheurs sénégalais ou bien assurer l'espace nécessaire pour des chercheurs d'autres pays en limitant les thèmes d'étude (par exemple étude des œufs et larves).

(2) Nombre de jours de sortie

Si l'on considère le service du navire existant depuis sa construction, il y a des cas particuliers de sorties 80 et 90 jours, mais en dehors de ces deux cas, les sorties ont été d'un maximum de 33 jours, en général 1 ou 2 sorties de 30 jours environ en moyenne par an.

Les sorties d'étude sont largement définies par la teneur de l'étude et l'importance de la zone maritime concernée; par exemple, pour l'étude de transect de l'écho-intégration, les opérations de 10 à 15 jours à 24 heures sur 24 sont courantes au Japon, et en général des études de 20 à 25 jours sont normalement réalisées au total (navigation aller et retour exclue).

Mais au Sénégal, il est très rare que les opérations d'étude soient faites 24 heures sur 24, et il est donc pertinent de supposer des opérations d'étude de 8 à 12 heures par jour. Par conséquent, il faut donc deux fois plus de temps que pour les opérations 24 heures sur 24. De plus, les opérations expérimentales de chalut se font aussi sur 8 à 10 heures pendant la journée, et il faut donc 2 à 3 semaines d'étude minimum, soit environ 4 semaines si l'on inclut la navigation aller et retour.

[Appendice-1] indique la zone de transect (étude de quadrillage) pour la navigation d'étude des poissons pélagiques effectuée de février à mars 1986, ce quadrillage a une longueur maximale d'environ 640 milles marins (1 185 km).

Actuellement, l'étude des poissons benthiques et pélagiques se fait par écho-intégration et chalut conformément au quadrillage établi, et le calcul du nombre de jours de sortie nécessaires a donné le résultat suivant.

Etude avec écho-intégration

- Durée des opérations d'écho-intégration ..... 8 h/jour
- Vitesse de navigation lors de l'étude uniquement par écho-intégration ..... 8 nœuds (kt)

Etude avec chalut

- Temps de traînage ..... 30 min/fois, vitesse de 3,5 nœuds
- Temps de jet et de relevage du chalut ..... 30 min/fois, 6 jets/jour

Distance parcourue par jour dans ce cas

(8 kt x 2,0 h) + (3,5 kt x 1,0 h/fois x 6 fois) = 37,0 milles marins

Nombre de jours nécessaires à l'étude de 640 milles marins

640/37 = env. 17,3 jours

De plus, la moitié sud du pays de la pointe Sud de Ziguinchor à Dakar peut être couverte par une étude en une sortie, et si l'on résume proportionnellement à la longueur de la ligne côtière, on obtient:

640 x 1,4/37 = env. 24,2 jours

Il faut 25 à 26 jours si l'on inclut l'aller et le retour.

Par ailleurs, si la CSRP commence ses activités concrètes, des sorties de longue durée sont à envisager, la partie sénégalaise prévoyant des sorties de 45 jours dans sa requête; le Cap-Vert, la Mauritanie et la Guinée, relativement éloignés, se trouvent à environ 350 à 470 milles marins, et il faut 2 jours pour y aller, soit 4 pour l'aller et retour à la vitesse de 9 à 10 nœuds, ainsi, une 30 jours de sortie permettrait facilement une recherche de 3 semaines; ce chiffre a donc été jugé pertinent par rapport aux résultats de navigation du navire existant, et le nombre de jours de sortie maximum a été fixé à 30 jours.

(3) Etude des dimensions de la coque

Comme précité, le nouveau navire devrait avoir des dimensions similaires à celles du Louis SAUGER actuel. Le navire de recherches existant était un chalutier d'environ 282 tonnes à sa construction, mais a été transformé après sa fourniture de manière différente

au plan initial, et devrait avoir actuellement un total de 300 tonnes avec son long gaillard.

Par ailleurs, ce navire effectuera des études principalement dans la zone économique exclusive (ZEE), mais devrait aussi très fréquemment participer à des études de la CSRP, et des études en collaboration/communes avec d'autres pays. Par conséquent, des dimensions et caractéristiques extrêmes ne sont pas souhaitables compte tenu du problème de l'analyse et évaluation des données d'étude par correction entre navires des équipements acoustiques (écho-intégration) et du problème de la navigation, parce qu'il est prévu de transférer l'équipage du navire actuel sur le nouveau navire à fournir.

Ainsi, il faudra étudier et comparer les navires de recherche des deux pays voisins qui effectueront les recherches en commun, et la comparaison est comme suit.

Tableau 2-3 Comparaison des principales caractéristiques des navires de recherche des pays voisins

Items	Spécifications de la requête	N/R existant Louis Sauger	Maroc C.A. Idrissi	Mauritanie Al-Awam	Dimensions et spéc. du navire du Projet
Longueur totale (m)	env. 40,00	36,63	41,00	36,17 (37,03)	env. 37,00
Longueur entre perpendiculaires (m)	29,00	30,50	35,00	30,50	env. 31,50
Largeur sans membres (m)	—	8,00	8,80	7,8	env. 8,10
Creux sur quille (m)	—	3,50	3,90	3,3	env. 3,50
Tonnage international (t)	350	282	397	301 *	env. 310
Machine principale (CV)	1 200 - 1 500	800	1 100	1 000	env. 1 100
Vitesse de croisière (nœud)	12	—	10,8	10,5	max. 11
Durée de l'autonomie (jour)	30	—	30	30	30
Effectif maximum (pers.)	24-28	24	25	30	26
Cale à poisson (m^3)	40	env. 32,5	41,35	40,64	env. 35

* Evaluation

Comme indiqué dans le «Tableau 2-3», en comparant les navires de recherche des trois pays, y compris le navire existant, ils sont de dimensions similaires. Vu que l'équipage et les chercheurs devant monter à bord sont habitués aux dimensions et à la disposition du navire de recherches existant, les conditions de conception seront étudiées sur la base du navire existant.

(4) Etude de la dimension des machines

Vu la combinaison du traînage des engins du chalut, qui est la méthode de pêche essentielle pour ce navire d'étude, et de la vitesse de navigation du navire, si une puissance nominale continue de 1100 CV permettant d'assurer la puissance nécessaire au traînage du filet est définie, on peut obtenir une vitesse de navigation de 10,5 nœuds (marges maritimes de 15% y compris) à la puissance de sortie sous charge de 85% (935

CV) de la machine principale, à savoir la puissance assurant la plus grande efficacité du carburant. Cette vitesse de 10,5 nœuds se situe sur la plage de 10 à 12 nœuds jugée pertinente pour la taille du navire, du point de vue de l'économie, et en tenant compte de l'efficacité de l'étude et des frais de carburant qui représentent une grande part des frais de navigation.

(5) Equipements de recherche et engins de pêche

1) Pertinence de l'installation des équipements de navigation et de pêche non utilisés pour cause de panne sur le navire actuel (Netsonde etc.)

Il a été confirmé qu'une partie des équipements et instruments de pêche et de navigation installés au moment de la construction sur le navire existant étaient inutilisés et laissés tels quels, suite à des dommages ou à la fin de leur vie de service.

Cela est dû au fait que la vie de service des équipements et instruments de pêche et de navigation est plus courte que celle de la coque, et même si le remplacement a été souhaité, il a été impossible à cause de compressions budgétaires, ou bien parce que les fonctions générales du navire ayant baissé par rapport au moment de sa construction, le remplacement d'une partie des instruments et équipements serait resté sans effet.

Mais les équipements et instruments de pêche et de navigation installés sur le navire au moment de la construction étaient tous indispensables aux études prévues, et les supprimer lors de la construction du nouveau navire équivaudrait à fournir un navire qui dès le départ manquerait des équipements et instruments d'étude nécessaires.

Le pays concerné doit en principe par ses propres moyens assurer le remplacement des équipements et instruments de pêche et de navigation à la fin de leur vie de service, et bien qu'un engagement formel doive être pris sur ce point, vu les objectifs de la construction de ce navire, il n'est pas jugé pertinent de supprimer ces équipements et instruments au moment de la construction.

2) Etude des engins et méthodes de pêche

Ce navire de recherches a pour but principal la collecte de données scientifiques concernant les ressources dans la zone économique exclusive (ZEE) du Sénégal et des 6 pays de la CSRP. Au cours des discussions avec le CRODT, la partie sénégalaise a déclaré qu'il fallait privilégier les études et recherches concernant les ressources et a abandonné la demande de palangre du thon, considérant que les recherches concernant l'amélioration des engins et méthodes de pêche pour l'augmentation de la production halieutique devait une priorité secondaire dans la requête.

En conclusion, pour la sélection des engins et méthodes de pêche, l'objectif de première priorité est la mise en place des capacités de collecte des échantillons et données

indiqués dans ① à ③ ci-dessous, nécessaires à la gestion des ressources dans la zone maritime concernée.

① échantillons de processus de croissance allant des œufs aux larves, aux alevins et aux poissons adultes

② données par profondeur d'eau sur les couches pélagique, semi-pélagique et du fond

③ données concernant les eaux des estuaires, du plateau continental, du talus continental, etc.

2. Résultats pour le concept de base

Le Tableau ci-dessous indique les caractéristiques de conception du navire dont le plan de base a été étudié dans ce chapitre en étudiant l'orientation de la conception et la définition des conditions de conception. Les idées de base, la définition des dimensions, les raisons des choix des équipements et instruments sont indiquées plus loin.

Tableau 2-4 Caractéristiques de conception du navire du Projet

		Spécifications dans le concept de base	
1. Items principaux	Type de navire	Chalutier arrière à long gaillard	
	Matière	Acier	
	Longueurs	Longueur totale Longueur entre perpendiculaires	env. 37m, env. 31,50 m
	Largeur et creux	Largeur sans membres Creux sur quille	env. 8,1 m env. 3,5 m
	TJB (ton. international)	env. 310 tonnes	
	Effectif	26 équipages	
	Classe de navire	NK ou BV	
	Vitesse de croisière	max. 11 nœuds (sans marges marines)	
	Durée de l'autonomie	env. 30 jours	
	Machine principale	env. 1 100 CV	
	Propulseur	1 unité, hélice à 1 arbre	
	Machine auxiliaire	env. 150 CV x 2	
	Générateur	env. 120 KVA x 2	
	Cale à poisson	env. 35 m^3 (-20 °C)	
	Unité de surgélation	sans équipée	
	Réservoir de carburant	env. 95 m^3	
	Réservoir d'eau douce	env. 30 m^3	
	Fabrique d'eau douce	3 t/jour	
2. Section d'habitation	Cabine	pour officiers pour officiers et chercheurs pour équipage	cabine individuelle x 2 cabine à 2 pers. x 5 cabine à 6 pers. x 1 (sous le pont) cabine à 8 pers. x 1 (sous le pont)
	Cantine	pour officiers pour équipage	1 (sur le pont) 1 (sous le pont)
	Cuisine	pour officiers pour équipage	(avec réfrigérateur) x 1 (sur le pont) (avec réfrigérateur) x 1 (sur le pont)
3. Laboratoires	Laboratoire sec	1	
	Laboratoire humide	1	
	Laboratoire acoustique	1	

2-3 Conception de base

2-3-1 Orientation de la conception de base

L'orientation de base du plan de construction du navire du Projet s'appuyant sur 4 points ; ① sécurité, ② efficacité, ③ économie et ④effet de la fourniture.

1. Orientation de base de la conception pour la sécurité

(1) Orientation concernant les conditions naturelles

Comme précité, les conditions océaniques dans la zone d'étude de ce navire ne font pas obstacle à l'étude et à la navigation des navires de la taille de celui-ci. Mais comme ce navire devra par ses propres moyens faire la traversée du Japon au Sénégal, il devra donc posséder la stabilité, la navigabilité et la résistance nécessaires en tenant suffisamment compte des conditions climatiques et océaniques des zones maritimes à traverser.

(2) Equipage et habitacle

Un plan de disposition assurant la sécurité des activités des chercheurs du CRODT qui ont peu d'occasions de sortir en mer sera adopté, et les instruments et équipements sélectionnés seront positionnés de manière à assurer la sécurité; de plus, des dispositifs de sécurité et d'avertissement seront mis en place de sorte qu'il n'y ait pas d'accidents, tels que blessures ou brûlures par contact avec les parties chaudes ou saillantes dans les espaces restreints de la salle des machines ou du pont de pêche.

(3) Structure du navire

Le Sénégal n'a pas de loi maritime concernant la construction des navires. Par conséquent, pour les éléments concernant la coque, comme la résistance et la structure du navire, l'armement de la coque, on appliquera les normes des sociétés de classification NK ou BV affiliées à l'IACS, et obtiendra le certificat d'approbation desdites sociétés sur la base de tests pendant la construction. Les équipements du navire auxquels les normes et critères de ces deux sociétés sont inapplicables seront soumis aux normes JIS (Standard Industriel Japonais), et les équipements de sauvetage, d'amarrage et de lutte contre l'incendie seront conformes aux lois sur la sécurité des navires et aux normes spéciales pour les navires de pêche (navires de pêche de type 3) du Japon et en accord avec SOLAS (Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer).

(4) Système de sauvetage et de lutte contre l'incendie

Les dispositifs de sauvetage et de lutte contre l'incendie seront conformes à la loi sur la sécurité maritime, à la réglementation spéciale sur les navires de pêche et aux normes sur les équipements du Japon.

(5) Stabilité du navire

La réglementation sur la stabilité des navires du Japon servira de critère pour la stabilité du navire (force de rétablissement du navire en cas d'inclinaison).

2. Orientation de base de la conception pour renforcer l'efficacité

(1) Sénégalisation de l'équipage

Actuellement, 4 officiers français délégués par l'IRD (ancien ORSTOM) assurent la navigation. Mais comme dans un avenir proche, le Sénégal devra assurer la navigation uniquement avec du personnel sénégalais, la sénégalisation va se faire en donnant la priorité à la simplicité pour la structure, au fonctionnement régulier pour les opérations et à la facilité pour la maintenance, quant aux normes de sélection des équipements et instruments.

(2) Orientation concernant les installations et l'équipement

Pour l'équipement nécessaire au navire du Projet, on adoptera des instruments d'une capacité, d'un type et en nombre conformes au plan d'étude du CRODT, en tenant compte du niveau technique et scientifique du CRODT, et du niveau technique de l'équipage.

(3) Orientation concernant le plan de disposition

Comme il s'agit de sorties en mer d'étude de durée relativement courte tout au long de l'année, les entrées/sorties du port seront nombreuses, et la fréquence de montée/descente du navire par l'équipage et les chercheurs, d'embarquement du combustible, de l'eau potable, du matériel etc. sera élevée. La disposition devra également prendre en compte le fait que les postes d'amarrage du port de Dakar sont réservés aux navires accostant sur tribord, et permettre ces opérations de manière rapide et efficace.

3. Orientation de base de la conception pour renforcer l'économie

(1) Economie d'énergie et politique de gestion et de maintenance

La conception visera la réduction des frais d'exploitation, et pour la sélection de chaque instrument/équipement, un modèle à économie d'énergie sera adopté. Notamment la machine diesel, on sélectionnera un modèle économique en carburant pour lequel l'approvisionnement en pièces ne pose pas de problème au Sénégal et à maintenance simple, pour réduire les frais de combustible et de maintenance.

(2) Equipement minimal et disposition, résistance et interchangeabilité

Le grade et le nombre des équipements seront minimum, et leur disposition fonctionnelle. Pour chaque équipement/instrument, on choisira des structures et matériaux résistants, et s'efforcera au maximum d'assurer l'interchangeabilité des pièces de rechange.

4. Orientation de base au niveau de la conception pour augmenter les effets

(1) Sélection des instruments et équipements d'étude

On s'efforcera d'adopter des instruments et équipements d'étude dans une vision à court et moyen terme, tenant compte de la teneur des études des chercheurs et de leur niveau technique, et d'introduire un système permettant l'envoi rapide des données aux équipements nécessaires depuis les instruments/équipements du navire. On prendra aussi en compte un système facilitant le traitement des données pour la répercussion rapide des résultats d'étude au niveau administratif.

(2) Conception tenant compte des études en commun avec d'autres pays

Vu la nécessité des études en collaboration avec d'autres pays, à commencer par les 6 pays de la CSRP et les 3 pays sous-régionaux, nous étudierons la possibilité d'adopter le plus possible des instruments/équipements identiques à ceux des pays avec lesquels des études en commun sont prévues, comme le Maroc, la Mauritanie et également la Norvège, pour assurer une méthode d'analyse des données identique, pour les instruments d'étude en particulier, l'écho-intégration.

2-3-2 Plan de base

Cette proposition de plan de base a été établie sur la base de l'étude effectuée sur place suite à la requête sénégalaise, et à l'analyse de ses résultats et à d'autres études faites au Japon.

1. Règles et normes applicables

Sur le plan légal, le Sénégal ne possède pas de normes ni d'organisme s'occupant de la construction et de la réparation des navires. Par conséquent, les polices d'assurance des navires contractées sont approuvées principalement sur la base des tests du Bureau Véritas (BV) affilié à l'IACS (Association internationale des sociétés de classification). Les normes ci-dessous seront appliquées à la conception de ce navire, compte tenu de la sécurité et de la résistance au niveau de la structure pour la navigation, et la sécurité en mer des personnes à bord. Ce navire étant un navire de recherches halieutiques, on appliquera la convention SOLAS et se conformera au SMDSM (Système mondial de détresse et de sauvegarde de la vie humaine en mer).

1) On appliquera les règles des sociétés adhérées à l'IACS: NK (Association des Affaires Maritimes Japonaise) ou BV (Bureau Véritas), pour la partie de base de la conception de la coque, telle que la résistance de la coque et sa structure, le nombre d'instruments, les installations, l'armement, etc.

2) Les navires seront soumis à l'inspection des sociétés ci-dessus pendant leur construction, et devront obtenir les marques NS* et MNS* (marques indiquant le passage réussi des inspections de la structure et des machines, y compris les matériaux métalliques de la coque, obtenus avec les certificats) ou équivalentes de BV.

3) Pour les installations de sauvetage, d'amarrage et de lutte contre l'incendie, on appliquera la loi sur la sécurité des navires du Japon, les règles spéciales des navires de pêche (navires de pêche type 3), les normes concernant les installations, etc.

4) Pour la capacité de rétablissement du navire, on appliquera les règles de stabilité des navires du Japon.

5) Pour les autres ferrures de navires auxquelles les normes ci-dessus ne s'appliquent pas, on appliquera les normes JIS (Standard Industriel Japonais), et les normes HK (Association Japonaise d'Approbation des Articles de Navire).

Comme précité, le Sénégal ne possédant pas de lois sur la construction des navires, on peut proposer "l'application des règles japonaises" ou bien "l'application des règles d'un pays tiers, par exemple la France, ancien état suzerain du Sénégal" pour les règles en dehors de la convention SOLAS et normes de classification de navire (paragraphes 3),

4) et 5) ci-dessus], mais comme l'indique le paragraphe "2. Orientation de la construction, 3-1-1 Orientation, Chapitre 3 Plan des travaux" plus loin, comme ce navire sera construit au Japon, les "règles japonaises" seront appliquées pour les raisons ci-dessous.

① **Frais de conception et de gestion et période**

Les chantiers navals japonais connaissent évidemment parfaitement bien les règles japonaises, et la conception et l'exécution sont systématisées conformément aux règles japonaises.

Par conséquent, les ouvriers des chantiers sont aussi habitués aux travaux conformément aux règles japonaises, ce qui a l'avantage de réduire les frais de conception et supervision du chantier naval, ainsi que la période d'exécution.

② **Contrôle du pays d'escale**

Le projet de ce navire présuppose la navigation dans les eaux internationales. Les règles appliquées importent peu pour la navigation d'étude dans les eaux sénégalaises, mais si le navire participe à des études conjointes de la CSRP, etc., et relâche dans des ports étrangers, il subira un contrôle du pays d'escale *(port state's control : obligation d'un navire relâchant dans un port étranger de respecter les lois du port d'escale)*. Les règles japonaises (concernant les navires naviguant dans les eaux internationales) définies en supposant des escales dans tous les pays du monde, s'appliquent aussi dans ce cas. Quant aux règles de pays tiers, certains pays appliquent des mesures similaires à celles du Japon, mais actuellement, nous n'avons pas pu confirmer suffisamment le traitement prévu pour ces navires de cette classe. Par ailleurs, l'application des règles des pays voisins du Sénégal, qui ne remplissent même pas les conditions de ratification des conventions internationales et ne permettent certainement pas de satisfaire le contrôle du pays d'escale, n'a pas été jugée pertinente.

2. Plan pour la coque

(1) Plan pour les dimensions principales et le tonnage

1) Longueur entre perpendiculaires

Pour définir les principales dimensions du navire, son type et sa taille y compris, comme la méthode de pêche pratiquée sera essentiellement le chalut, ce navire sera en principe un chalutier arrière à long gaillard comme le navire actuel. Toutefois, le navire existant est doté de deux enrouleurs de filet pour combiner d'autres méthodes de pêche (palangre, pêche à la ligne etc.) en position élevée sur la potence arrière; comme on

souhaite abaisser le centre de gravité du nouveau navire, ils seront placés à la position normale, à savoir sur le pont supérieur ou à l'extrême arrière du pont du gaillard.

Si l'on continue l'étude en adoptant donc pour le nouveau navire le type du navire actuel, pour le logement, conformément à la teneur des activités des personnes à bord, spéciales à ce navire de recherche, l'habitacle des officiers et chercheurs sera divisé en petites cabines et on évitera de faire une grande cabine pour l'équipage afin de gagner de l'espace, compte tenu de la forte opposition locale. Pour les mêmes raisons, les cantines, les toilettes et les douches seront séparées.

Compte tenu des détails des dimensions ci-dessus et des volumes nécessaires indiqués plus loin, et de la fonctionnalité et des flux d'activités, les laboratoires (3) et l'habitacle des officiers et chercheurs (les cabines, la cuisine, la cantine, les toilettes et les douches etc.) seront placés sur le pont supérieur ou sur le pont du gaillard, et la disposition ci-dessous sera adoptée sous le pont.

Tableau 2-5 Disposition sous le pont

Local de l'appareil à gouverner et magasins d'engins de pêche (longueur totale: env. 3,5 m)	2,0 m
Longueur de la cale à poisson (env. 35 m^3)	5,0 m
Longueur de la salle des machines (cales à carburant et à lubrifiant à double fond)	9,5 m
Habitacle sous le pont (1 cabine à 6 pers. et 1 cabine à 8 pers. pour 14 pers. au total, dépôts alimentaires etc.)	10,5 m
Réservoir d'eau douce et puits aux chaînes	2,5 m
Partie avant la cloison d'abordage (FPT d'une longueur totale de 2,5 m)	2,0 m
Total	31,5 m

Autrement dit, l'étude du navire sera faite en supposant une longueur entre perpendiculaires de 31,50 m.

Les abréviations utilisées dans ce paragraphe sont comme suit.

Tableau 2-6 Abréviations employées dans la conception navale

Lpp	: longueur entre perpendiculaires du navire (m)
B	: largeur hors membres du navire (m)
D	: creux sur quille du navire (m)
C_B	: coefficient au carré (indice indiquant le degré de corpulence du navire $C_B = \frac{V}{Lpp \times B \times d}$ V : déplacement (m^3) d : tirant d'eau en pleine charge (m)
GM	: hauteur métacentrique transversale (m) (distance entre le point de départ de roulis et le centre de gravité de la coque)
G_OM	: hauteur métacentrique transversale avec l'eau libre (m)

2) Largeur hors membres et creux sur quille

Les dimensions Lpp, B et D et leur rapport Lpp/B, Lpp/D et B/D sont similaires au projet de disposition et à la détermination de la position du centre de gravité, ce sont des caractéristiques qui influent considérablement sur les fonctions du navire. En particulier, B/D influe directement sur la capacité de rétablissement et sur la force de propulsion.

Actuellement, nous avons prévu comme indiqué ci-dessus une longueur entre perpendiculaires Lpp de 31,5 m, et un creux sur quille du navire D de 3,5 m, compte tenu de la hauteur de l'habitacle sous le pont (2,3 m/hauteur libre 2,0 m) et du réservoir à double fond (env. 1,2 m) et conformément à la norme "Critères pour les fonctions des navires de pêche motorisés" (mais navires gouvernementaux exclus) de l'Agence des Pêches du Ministère de l'Agriculture, des Forêts et des Pêches japonais. La comparaison des spécifications des navires de cette norme et de celles des navires de recherche des deux pays voisins Mauritanie, Maroc et du navire existant du Sénégal donne les résultats suivants.

Tableau 2-7 Comparaison des spécifications des navires de recherche des 3 pays et des critères de l'Agence des Pêches japonaise

Nom du navire	Nom du pays	Lpp x B x D (m)	Lpp/B	B/D	Lpp/D	d (m)	C_B
AL-AWAM	Mauritanie	30,50 x 7,80 x 3,30	3,91	2,36	9,24	2,85	0,67
C. A. IDRISSI	Maroc	35,00 x 8,80 x 3,92	3,98	2,26	8,93	3,20	
LOUIS SAUGER	Sénégal	30,50 x 8,00 x 3,50	3,81	2,29	8,71	3,00	(0,36)
Navire du Projet		31,50 x 8,10 x 3,50	3,89	2,31	9,00	(3,00)	(0,66)
Critères pour les fonctions des navires de pêche motorisés (Japon, TJB : 300 t)			moins de 6,0	1,90 ou plus	moins de 13,00		

Nous avons prévu une largeur B de 8,10 m, compte tenu de l'espace requis pour les opérations sur le pont arrière et des Lpp/B et B/D des navires similaires. Elle sera définie finalement après la détermination de la position du centre de gravité dans la conception détaillée. Les spécifications des navires similaires laissent prévoir qu'avec KG (distance entre la quille et le centre de gravité) = 2,95~3,00 environ, la largeur de 8,10 m est une valeur suffisamment sûre qui permettra s'assurer la capacité de rétablissement du navire.

Par conséquent, les principales dimensions de ce navire ont été prévues comme suit.

Lpp x B x D (m) = 31,50 x 8,10 x 3,50

3) Franc bord et stabilité

Le navire du Projet est un navire de recherche, qui sera doté d'une cale à poisson d'environ 35 m^3, très petite comparée à celle des grands navires de la pêche industrielle. Par conséquent, le déplacement sera maximum à la sortie du port en pleine charge, et la diminution de carburant et d'eau douce pendant la navigation étant beaucoup plus importante que le poids des captures en plus, le poids du navire aura tendance à baisser jusqu'au retour au port. Autrement dit, le franc bord sera le plus petit au moment du départ en pleine charge. On a calculé le poids à ce moment-là, et si C_B près de la ligne de flottaison en pleine charge est fixé à 0,66, le tirant d'eau maximum en pleine charge sera d'environ 3,0 m et le franc bord sera plus de 500 m/m environ.

Tableau 2-8 Déplacement à la sortie du port en pleine charge

Déplacement en petite charge	env. 360 tonnes
Effectif, affaires personnelles, denrées	env. 6 tonnes
Carburant, lubrifiant, huile pour la salle des machines	env. 90 tonnes
Eau douce	env. 30 tonnes
Engins de pêche, pièces de rechange, autres articles	env. 34 tonnes
Déplacement au départ du port	env. 520 tonnes

3) Confirmation du tonnage

Le tonnage du navire du Projet ne sera pas limité par des questions de réglementation et des problèmes de navigation sénégalais. Mais comme il faudra indiquer le tonnage international pour la navigation, il faudra confirmer les valeurs abrégées.

D'après le calcul du poids, du centre de gravité et de l'assiette, pour assurer les capacités de carburant et lubrifiants nécessaires, le fond du navire sera la cale à double fond. Par ailleurs, la hauteur de la partie habitation sous le pont supérieur et entre les ponts sera en moyenne de 2 350 m/m pour assurer environ 2 000 m/m de hauteur sous plafond pour la partie d'habitation.

En prenant cette hauteur comme critère, et en recherchant les autres capacités des parties fermées du navire, la capacité totale sera d'environ 1 190 m^3. Par conséquent le tonnage international sera G/T :

$$G/T = 1\,190 \times (0{,}2 + 0{,}02 \log_{10} 1\,190) = \text{env. } 312$$

Ce qui confirme qu'on pourra faire un projet de navire à tonnage inférieur à 310 tonnes.

(2) Capacité des réservoirs et de la cale à poissons

1) Réservoir à carburant

La longueur maximale d'une sortie en mer de ce navire sera de 30 jours pour le nombre de jours de navigation nécessaire pour l'étude de quadrillage précitée (24 jours, base à Dakar).

Les différents éléments nécessaires pour le calcul du carburant ont été déduits ci-dessous de l'estimation de la consommation de combustible des machines prévues.

Tableau 2-9 Conditions du calcul des frais de carburant

Puissance moyenne supposée	1 100 CV (Vitesse max. de croisière : 11 nœuds)	
Nbre. de jours d'aller-retour	6 jours	(navigation seulement: fonctionnement de la machine principale et du groupe électrogène)
Nbre. de jours d'étude	24 jours	(l'écho-intégration fonctionne 8 heures par jour sans arrêt, et pendant ce temps le traînage de chalut fonctionne 6 heures)

Le «Tableau 2-10» ci-dessous indique le volume de combustible nécessaire pour l'aller-retour et l'étude dans les conditions ci-dessus.

Tableau 2-10 Calcul de la consommation de carburant pendant la navigation de recherche

① En navigation aller-retour

	Machine principale	Générateur diesel (Machines auxiliaires)
Puissance	935 CV (*)1	105 CV (*)2
Consommation de carburant	160 gr / CV • heure	170 gr / CV • heure
Densité de carburant	0,86 kg / l	0,86 kg / l
Consommation de carburant (l)	935 x 0,160 x 24 ÷ 0,86 = 4 175	105 x 0,170 x 24 ÷ 0,86 = 498
Consommation de carburant totale (kl/jour)	4,673 kl	

(*)1 Machine principale de 1 100 CV x 85 % de puissance sous charge

(*)2 Générateur diesel de 150 CV x 70 % de puissance sous charge

② Période de recherche

(Puissance moyenne de la machine principale et des machines auxiliaires pendant la recherche)

	Heures d'opération / jour	Puissance de la M/P (% de charge)	Puissance de la M/P * heure	Puissance de la M/A (% de charge)	Puissance de la M/A * heure
A l'utilisation de l'écho-intégration	2	880 (80 %)	1 760	105 (70 %)	210
Au lancement du filet	1,5	770 (70 %)	1 155	105 (70 %)	158
Au relevage du filet	4,5	990 (90 %)	4 455	128 (85 %)	576
Pendant l'observation	4	220 (20 %)	880	105 (70 %)	420
Au mouillage	12	0	0	75 (50 %)	900
Sous-total	24		8 250		2 264
Consommation de carburant (l/jour)	---	8 250 x 0,16 / 0,86 = 1 535		2 264 x 0,170 / 0,86 = 448	
Consommation de carburant au total (kl/j)	---	1,983 kl			

* M/P: Machine principale, M/A: Machine auxiliaire

Le volume minimum de combustible nécessaire pour une sortie de 30 jours pour le total de la navigation aller-retour et de la période d'étude est:

4,673 kl x 6 jours + 1,983 kl x 24 jours = 75, 63 kl

En admettant un coefficient de stockage, par exemple le reste de carburant non pompé de 0,90, et un espace perdu de 10% pour l'eau, la rouille, les matières solides etc. dans le combustible, on obtient:

$75,63\ m^3 / 0,90 \times 1,1 = 92,4\ m^3$

Par conséquent, en assurant une certaine marge, le réservoir à combustible devra avoir une capacité de 95 m^3.

2) Réservoir à eau douce

Selon les normes des installations japonaises, le volume d'eau pour l'alimentation est de plus de 20 litres par personne et par jour. Et si l'on considère un même volume pour l'eau pour les différents besoins de la vie quotidienne, donc 20 l par personne et par jour, cela fait 40 l par personne et par jour.

La capacité du réservoir à eau douce (l/jour) sera:

40 l x 26 pers. x 30 jours = 31 200 l.

Comme une production d'eau douce quotidienne d'environ 3 000 l était prévue, mais que la fabrique d'eau douce de type évaporation ne fonctionne pas quand la machine

principale est à l'arrêt pendant le mouillage de nuit, et pour répondre au vif souhait de la partie sénégalaise pour éviter tout problème, un réservoir à eau douce de 30 m^3 sans équipé d'un système de production d'eau douce sera prévu.

3) Cale à poissons

Les captures quotidiennes de poisson ont été calculées sur la base des résultats obtenus par le navire de recherches existant. Comme il s'agit d'un chalutier prévu pour l'étude des ressources, un traînage du filet sera grosso modo de 30 minutes, ce qui devrait permettre en moyenne de capturer 150 à 200 kg/filet. En incluant la comparaison avec d'autres études, le nombre de jets/relevages de chalut par sortie est estimé à 45-50 fois/semaine, et si l'on utilise le nombre de 6 fois par jours, à savoir 42 fois par semaine, utilisé pour le calcul du combustible, et suppose 24 jours d'étude par chalut par sortie de 30 jours, on obtient:

0,200 t x 42 fois/semaine x 24 jours/7 jours = env. 28,8 t.

Mais comme les captures ne sont en fait que des échantillons pour l'étude, et que le filet n'est pas traîné 24 heures par jour, la capacité de la cale à poissons a été définie en supposant un maximum de 28,8 x 0,8 = env. 23,0 tonnes par sortie, et avec un taux de stockage de 0,65 (stockage de 0,65 t par m^3) il faudra un espace de stockage de

23,0 / 0,65 = env. 35,4 m^3.

La capacité de la cale à poissons a donc été fixée à environ 35 m^3.

Le refroidissement de la cale à poissons se fait par tuyaux en grille, et la conception de base prévoit le réglage de la température dans la cale à poissons à -20 °C ou moins.

(3) Plan pour la coque

Les dimensions principales de la coque et les principales rubriques étant comme précitées, nous allons passer ci-dessous au plan abrégé pour les habitacles et installations.

1) Passerelle

La passerelle sera placée à l'avant du gaillard, et comprendra le kiosque de timonerie, le laboratoire acoustique, l'espace pour les instruments de navigation, la cabine du capitaine, ainsi que l'espace de rangement de la batterie pour les instruments de navigation sans fil.

i) Kiosque de timonerie:

Installation efficace des équipements de timonerie, et des instruments de navigation et de pêche.

ii) **Cabine du capitaine:**

sera placée à l'arrière de la passerelle, avec toilette et douche attenantes.

iii) **Laboratoire acoustique:**

Le laboratoire acoustique où s'effectueront la réception et l'analyse des données d'écho-intégration, sera placé au centre de la passerelle sur le pont du gaillard, à l'endroit subissant le moins l'influence des bruits et vibrations. Et un dispositif de climatisation sera mis en place pour éviter autant que possible la poussière.

2) **Equipements sur le pont, dispositifs d'amarrage etc.**

i) **Gouvernail:**

Un système de gouvernail électrique hydraulique sera adopté, et l'unité pompe hydraulique sera placée dans le local de l'appareil à gouverner et la console de commande dans le kiosque de timonerie.

ii) **Guindeau:**

Un guindeau pour le treuil de l'ancre/d'amarrage sera placé sur le pont supérieur à l'avant du navire.

iii) **Ancre et chaîne de l'ancre:**

Conformément aux normes de sa classe, le navire sera doté de 2 ancres et de chaînes et câbles d'ancre, et un puits aux chaînes sera placé sous le pont à l'avant du navire.

iv) **Grue de pont:**

Une grue de pont servant à la manipulation des captures, aux opérations de positionnement des engins de pêche, au levage/abaissement de la vedette de communication sera placée à l'arrière du pont du gaillard. Elle sera reliée par conduite à l'unité de pompe hydraulique électrique, non influencée par le fonctionnement de la machine principale, qui lui servira de force motrice.

3) **Installation de l'habitacle**

i) **Cabines**

Comme indiqué au paragraphe "2-2 Conception de base du Projet", l'habitacle sera conçu comme suit, compte tenu de des espaces définis selon les fonctions: d'une part, officiers et chercheurs et d'autre part, l'équipage, et pour permettre la concentration sur les activités d'étude.

Tableau 2-11 Plan de l'habitacle

Nbre de personnes/cabine	Nbre de cabines	Pers. totales	Personnes concernées	Emplacement
Cabine individuelle	2	2	Officiers (capitaine et officier mécanicien)	Passerelle, Sur le pont supérieur
Cabine à 2 personnes	5	10	Officiers (second capitaine et second mécanicien), Chercheurs	Sur le pont supérieur
Cabine à 6 personnes	1	6	Matelots	Sous le pont
Cabine à 8 personnes	1	8	Idem.	
Total		26		

Il n'y a pas de lois et normes définissant clairement la surface de l'habitacle des navires de cette classe. Toutefois les critères des installations des navires japonais proposent une surface unitaire, qui serve de base au calcul de l'effectif de cabines pour l'équipage. Bien que cela puisse servir indirectement de norme, dans la réalité, l'habitacle est beaucoup plus grand, sauf sur les navires de pêche exerçant dans les zones moins profondes que la zone maritime littorale.

Tableau 2-12 Surface unitaire, base du calcul de l'effectif de cabines

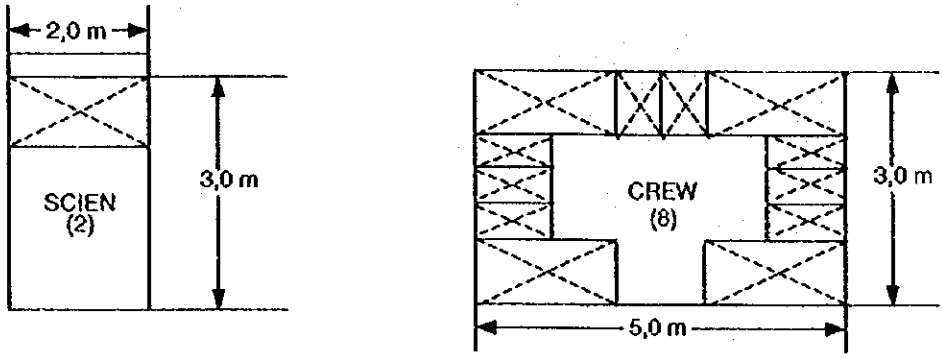
Type de navire	surface unitaire (m^2/personne)
Navire à tonnage de moins de 800 t	1,85
Navires à tonnage de 800 à 3 000 t	2,35

De plus, d'après les "critères pour les fonctions des navires de pêche motorisés", un espace d'une largeur de plus de 0,7 m (sous la ligne de flottaison sous pleine charge du projet/sous le pont 0,9 m) est défini pour les navires à double pont de 350 t à couchettes superposées. Par ailleurs, les couchettes sont placées dans le sens de la longueur du navire et non dans celui de la largeur parce que la périodicité et l'angle d'inclinaison du roulis sont plus élevés que ceux du tangage. Par conséquent, les cabines pour deux personnes, les plus nombreuses, seront-elles aussi placées dans le sens de la longueur comme indiqué ci-dessous.

La taille des couchettes étant de 2,00 m (L) x 0,90 m (l) pour les officiers et de 2,00 m (L) x 0,76 m (l) pour l'équipage, la partie sénégalaise a exprimé le souhait qu'au moins ces dimensions soient assurées. Le projet a donc été établi pour des couchettes de 2,00 m (L) x 0,76 m (l) (1,52 m^2) pour l'équipage, et d'une largeur de 0,90 m pour les officiers. De ce fait, "les critères pour les fonctions" 1,800 x 0,600 m (1,08 m^2) est dépassé.

Les cabines pour deux personnes précitées étant des cabines pour officiers ou chercheurs, et non pour l'équipage, il faut au moins l'espace pour mettre un bureau. Si l'on adopte les 0,7 m de largeur précités, tient compte de l'espace pour la porte, et installe des bureaux, cela fait une surface totale de 6,0 m^2 pour la cabine pour deux personnes, autrement dit 3,0 m^2/personne.

Par conséquent, cette cabine n'est pas jugée particulièrement grande, mais de taille pertinente, et les cabines pour l'équipage sous le pont seront de 5,0 m x 3,0 m/8 personnes = 1,87 m^2/personne.



Cabine pour les officiers Cabine pour l'équipage

Fig. 2-2 Dimensions des cabines et emplacement de couchettes

ii) Cantine

Comme pour l'habitacle, cantine des officiers et chercheurs (1) (sur le pont supérieur) et cantine de l'équipage (1) (sous le pont) seront séparées.

Tableau 2-13 Surface des cantines

Cantines	Effectif	Surface de plancher	Surface/pers
Carré des officiers et chercheurs	12 pers.	12,30 m^2	1,0 m^2
Cantine de l'équipage	14 pers.	11,39 m^2	0,8 m^2

iii) Installations de cuisine

Les cuisines seront installées à côté du carré des officiers sur le pont supérieur. Il comprendra une cuisinière électrique pour assurer la sécurité, un distributeur d'eau froide, un chauffe-eau, un évier, une table de travail et des étagères à vaisselle etc. Le dépôt aura les caractéristiques suivantes compte tenu des 26 personnes à bord et des 30 jours de sortie.

Tableau 2-14 Spécifications des magasins alimentaires

Dénomination	Capacité	Température
Magasin à viande	env. 4,0 m^3	-18°C
Magasin à légumes	env. 4,5 m^3	+ 4°C

iv) Climatisation

L'habitacle sera climatisé par climatiseur centralisé. L'aération se fera par ventilateur et aération naturelle dans la cuisine. La salle de climatisation sera placée à bâbord sur le pont supérieur à l'avant pour éviter autant que possible les dégâts provoqués par le sel aux orifices d'évacuation de chaleur et de prise d'air.

v) Toilettes-douches

Les toilettes-douches combineront des toilettes à siège de style occidental et des douches. Conformément aux coutumes sociales locales, les toilettes-douches seront séparées pour les officiers et chercheurs et les membres de l'équipage. Comme ce navire naviguera dans des eaux internationales et pour protéger l'environnement du port de Dakar, l'une des salles sera de type réservoir, et ne rejettera pas les eaux usées à l'extérieur pendant le mouillage au port.

4) Laboratoire

Les trois laboratoires suivants sont prévus. Le laboratoire acoustique sera situé comme précité, mais les laboratoires sec et humide seront placés vers l'arrière du navire sur le pont supérieur pour faciliter l'introduction des échantillons etc. Ces deux laboratoires seront voisins, séparés par le couloir, pour assurer la flexibilité nécessaire aux diverses études et recherches à effectuer par ce navire.

Les études, le nombre de chercheurs et la surface de chacun de ces laboratoires sont comme suit.

Tableau 2-15 Spécifications des laboratoires

	Matériel d'étude	Activités	Nbre de chercheurs nécessaires	Surface
Laboratoire humide	- Balance - Evier - Table de travail - Caissoir de congélation pour échantillons	Traitement d'échantillons d'œufs et larves, Traitement des échantillons de captures	2 ichtyologistes	10,6 m^2
Laboratoire sec	- Equipement CTD - Equipements d'observation portables - Projecteur universel - Ordinateur, imprimante	- Echantillonnage de l'eau prélevée, - Traitement des données, - Observation des organismes prélevés, - Rédaction de rapports	2 océanographes	8,0 m^2
Laboratoire acoustique (combiné avec l'espace des instruments de navigation)	- Echo-intégration - Enregistreur couleur - Imprimante pour *work station*	- Rédaction de rapports - Collecte des données acoustiques, - Traitement des données acoustiques, des résultats de chalutages expérimentaux et des données d'environnement etc., - Rédaction de rapport	2 chercheurs en acoustique	9,6 m^2

En principe, le nombre de chercheurs requis par laboratoire est estimé à 2, soit un total de 6. Mais si l'on considère par exemple une étude à des points fixes, l'écho-intégration est utilisée entre les points fixes, l'observation océanographique par CTD etc. commence dès l'arrivée à un point fixe, et dès qu'elle se termine, la collecte des œufs et larves, et les opération de pêche pour l'étude.

Dans ce processus d'étude en série, les ichtyologues et les océanographes (chimiste) travaillent dans les deux laboratoires sec et humide. Autrement dit, les chercheurs ne travaillent pas uniquement dans leur laboratoire, mais utilisent aussi les autres en cas de besoin. Il faut donc assurer un espace suffisant pour qu'au moins trois chercheurs puissent travailler en même temps dans un laboratoire.

En particulier, comme les travaux d'échantillonnage de l'eau prélevée et de traitement au formol des œufs et larves sont indispensables dans le laboratoire humide, il faudra prendre en compte un espace pour l'installation d'un caissoir de congélation pour échantillons (env. 2 m^3).

De plus, l'évier et la table du laboratoire humide seront en inox pour assurer la résistance aux produits chimiques et faciliter le lavage à l'eau.

5) **Espace pour les équipements de recherche océanique, les échantillons et le traitement des captures**

Les équipements de recherche remontés avec le treuil océanographique placé sur le pont supérieur seront ramenés sur le pont supérieur (sous le pont du gaillard) en utilisant un cadre en A pour assurer la sécurité et l'efficacité des opérations. Les échantillons prélevés par ces équipements et les captures faites pendant l'étude seront traitées dans l'espace de traitement prévu sur le même pont.

6) **Bateau de communication (vedette)**

Ce navire sera équipé d'une vedette dont les principales applications seront la communication avec la terre, le remplacement et le transfert des personnes et marchandises lorsque le navire ne peut pas directement être amarré à des installations portuaires ou quand il mouille au large.

Les zones maritimes objets d'étude de ce navire sera bien les eaux sénégalaises, mais il faudra également prendre en compte le mouillage au large, le très petit nombre d'installations portuaires aménagées dans les pays signataires de la Convention d'étude halieutique tripartite, de la CSRP (Commission sous-régionale des pêches).

Une vedette très petite, compte tenu de la maniabilité, semble avantageuse, mais une vedette plus grande semble mieux adaptée pour les sites sans installations portuaires. Comme il faudra aussi accoster sur les plages de sable *(beaching)*, il faudra une vedette longue pour pouvoir assurer la communication même quand la houle est forte.

Vu les points ci-dessus, le bateau de communication aura la taille maximale possible pour ce navire, à savoir une longueur totale de 7 m.

Tableau 2-16 Dimensions et caractéristiques du bateau de communication

Coque	en alliage d'aluminium, longueur x largeur x creux = env. 7,0 x 2,2 x (0,6) m vedette ouverte à carter moteur (avec plancher de fond)
Système de propulsion	in-bord, démarrage extérieure *(out drive)* env. 75 CV
Instruments	compas magnétique, émetteur-récepteur, batterie 24 V équipements de sauvetage (gilets de sauvetage, bouées etc.), équipements d'amarrage (ancre, chaînes d'ancre etc.)

(4) **Plan des machines**

1) **Machine principale**

La machine principale sera diesel, réfrigérée par eau douce (réfrigération indirecte par eau de mer) pour assurer la résistance de la machine. La vibration et le bruit de la

machine principale seront réduits grâce à un dispositif assourdisseur installé pour réduire le bruit d'évacuation d'air et à sa fixation sur un support élastique en caoutchouc anti-vibration. Par ailleurs, les pompes hydrauliques pour les 2 treuils de chalut et 2 enrouleurs de filet seront menées par le système de prise de force pour renforcer l'efficacité de l'aménagement de la salle des machines et des équipements.

(Définition de la puissance de la machine principale)

La puissance de la machine principale doit être fixée en tenant compte de "la charge pendant la navigation" et de "la charge pendant le chalutage expérimental". La puissance nominale maximale de la machine principale sera de 1 100 CV, comme indiqué au paragraphe "Réservoir à carburant".

i) <u>Charge exercée sur la machine principale pendant la navigation</u>

L'état de la machine principale lors de la sortie du port à pleine charge est comme suit.

Lpp x B x D = 31,5 x 8,10 x 3,50 m
(Lpp : Longueur entre perpendiculaires, B : Largeur sans membres, D : Creux

Δ	: Déplacement	= env. 520 tonnes
d	: Tirant d'eau lors en pleine charge	= env. 3,00 m
C_B	: Coefficient au carrée	= env. 0,66
Sw	: Surface immergée	= env. 370 m^2

Dans cette situation, la courbe estimée de BHP (puissance de contrôle) - Vs (vitesse de navigation) a été établie comme indiqué dans «Fig. 2-3» avec une marge maritime (augmentation de la résistance du navire suite à l'adhérence de saleté sur la coque et à l'état de la mer) de 15% par rapport aux résultats des navires similaires tels que résistance de la coque, efficacité du groupe propulseur, efficacité de la transmission de la puissance etc. Cette figure inclut également la courbe similaire lors de l'essai de fonctionnement officiel en mer (Δ = env. 390t).

Cette courbe montre la relation suivante entre la vitesse et la puissance.

Tableau 2-17 Relation entre la vitesse et la puissance

	BHP (85%)	BHP (puissance nominale continue 100%)
Vitesse de 10,0 nœuds	env. 780 CV	env. 920 CV
Vitesse de 10,5 nœuds	env. 940 CV	env. 1 100 CV
Vitesse de 11,0 nœuds	env. 1 200 CV	env. 1 410 CV

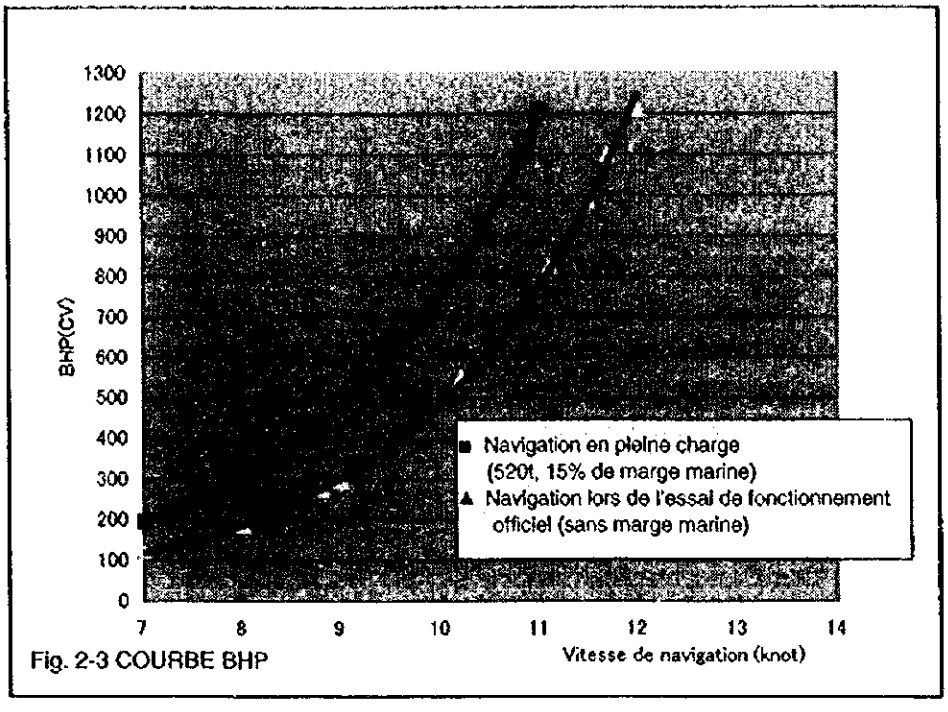


Fig. 2-3 COURBE BHP

Autrement dit, en incluant les marges marines de 15%, si 85% de la puissance nominale continue du navire est fixée comme puissance nécessaire à la vitesse de navigation et en prenant une marge de charge de 15%, il faudra une puissance nominale continue d'environ 920 CV pour assurer une vitesse de 10 nœuds, environ 1 100 CV pour une vitesse de 10,5 nœuds et environ 1 200 CV pour une vitesse de 11,0 nœuds. Autrement dit, si la vitesse dépasse 10,5 nœuds, la puissance nécessaire augmente brutalement, comme le montre la courbe ascendante; il est donc souhaitable, par mesure d'économie, de fixer la vitesse du navire à moins de 10,5 nœuds. Par conséquent, une puissance sous charge 100% de 1 100 nœuds sera prévue pour la machine principale, compte tenu de la puissance de traînage du filet de chalut du paragraphe suivant, et la plage d'économie sera respectée si le navire navigue à la vitesse précitée, sous taux de charge de moins de 85%.

ii) **Charge exercée sur la machine principale pendant le chalutage expérimental**

Pour progresser dans la conception détaillée, il est nécessaire de connaître et de calculer la puissance et la vitesse de rotation de la machine principale, le rapport de démultiplication de la boîte de vitesses, ainsi que la vitesse de rotation, le diamètre et le pas de l'hélice, et la résistance totale du filet de chalut.

La résistance du filet varie à tout moment en fonction des conditions climatiques en mer et du volume des captures, mais on a appliqué la "force de traînage d'environ 1 t pour 100 CV" ordinairement utilisée, et calculé qu'il fallait une puissance de 190 CV pour la charge sur la pompe hydraulique de système de prise de force de la machine principale, et une puissance de 100 à 200 CV pour assurer la vitesse du navire au moment du chalutage (3,5-5,0 nœuds) ; et que la puissance de la machine principale nécessaire au traînage de chalut était alors de 1 080 CV. (Voir le «Tableau 2-18»).

Tableau 2-18 : Puissance de la machine principale nécessaire au traînage des chaluts

Rubrique	Puissance nécessaire	Remarques
Traînage du chalut	env. 690 CV	Résistance au chalut pélagique et semi-pélagique à vitesse de 5,10 nœuds
Entraînement de la pompe hydraulique	env. 190 CV	Pompe à vis pour éviter le bruit
Navigation	env. 200 CV	Assurance d'une vitesse de 5,0 nœuds
Total	env. 1 080 CV	

Tableau 2-19 : Engins de pêche expérimentale et la résistance selon la vitesse de navigation

Engin de pêche	Vitesse de navigation	Résistance de filets	
Chalut de fond (longueur de fune 400m)	3,0 nœuds	2,81 tonnes	
	3,5 nœuds	3,67 tonnes	
	4,0 nœuds	4,54 tonnes	Résistance maximale des engins de pêche **équivalente à 690 CV**
Chalut pélagique et semi-pélagique (longueur de fune 400m)	4,0 nœuds	4,64 tonnes	
	4,5 nœuds	5,83 tonnes	
	5,0 nœuds	6,90 tonnes	

Compte tenu de la charge générale de la machine principale i) pendant la navigation et ii) pendant le chalutage expérimental, une puissance maximale de 1 100 CV (puissance nominale continue) a été prévue pour la machine principale du navire.

2) Hélice

L'hélice du navire du Projet sera une hélice à pas variable (CPP) permettant l'ajustement de la charge de remorque du filet par l'angle d'attaque. Cela permet d'augmenter/réduire facilement la puissance de remorque du filet et la vitesse de navigation en modifiant l'angle d'attaque, ce qui rend possible d'obtenir une charge efficace de la machine, tout en maintenant constante la vitesse de rotation de la machine principale, et d'améliorer

surtout l'efficacité de remorque du filet équipé dans le navire du Projet, et la facilité des opérations, autrement dit d'ajuster facilement la vitesse de remorque du filet aux particularités de la pêcherie.

La forme de l'hélice assure la bonne efficacité de propulsion, et réduit la vibration et la cavitation apparaissant dans la partie aile de propulsion; une hélice à pales obliques a été sélectionnée pour réduire au minimum l'influence sur l'écho-intégration.

3) Dispositifs d'entraînement hydrauliques, etc.

Le système hydraulique sera en principe le système d'entraînement par la pompe hydraulique avec l'unité de prise de force de la machine principale. Mais pour les équipements ayant des objectifs, capacités et temps d'utilisations différents, on a prévu 2 systèmes d'entraînement, en tenant compte de l'efficacité et de la réduction du bruit et de la vibration, et de la possibilité d'entraînement même pendant l'arrêt de la machine principale.

Tableau 2-20 Systèmes d'entraînement hydrauliques

Système 1 (entraînement par l'unité de prise de force)	Treuil de chalut	(3/1,8 ^{T} x 60/80 m/min)	2 unités
	Enrouleur de filet	(3 ^{T} x 45 m/min)	2 unités
Système 2 (entraînement par l'unité de pompage hydraulique électrique)	Guindeau	(2,5^{T} x 12m/min)	1 unité
	Haleur de ligne	(2/1 ^{T} x 10/20 m/min)	1 unité
	Grue de pont	(12,0$^{T\text{-}m}$, 2,8/1,25 ^{T} x 3,9/8,6 m)	1 unité
	Treuil d'océanographie	(0,4 ^{T} x 70m/min)	1 unité

4) Générateur et dispositifs diesel pour générateur, etc.

Le courant électrique à bord sera comme à terre de 385 V, 50 Hz, triphasé, les petites sources électriques et l'éclairage seront 220 V, en partie 110 V monophasé avec transformateur, l'électricité de secours en courant continu 24 V.

Si l'on calcule la consommation électrique abrégée sur le navire, il faut des installations de production électrique de 200 kW environ, on installera donc deux générateurs d'une puissance de 120 KVA (96 kW) pour mener les machines diesel, utilisables en parallèle. La puissance d'entrée axiale nécessaire pour cette capacité électrique de 120 KVA étant un critère standard de construction navale japonais (KVA/CV =0,8), on prévoira 2 machines diesel à 4 temps, 150 CV, 1 500 tr/m.

5) Mesures contre le bruit et la vibration

Pour améliorer la fiabilité des instruments à bord, et en particulier des instruments de recherche acoustique, écho-intégration par exemple, le projet et la conception seront faits en tenant compte d'un bruit et de vibrations faibles, pour ne pas faire obstacle aux activités d'étude en mer.

Concrètement, des mesures seront prises en considérant surtout les points surtout.

① On utilisera des supports anti-vibration pour la machine principale, le moteur du groupe électrogène, etc. les autres principaux équipements dans la salle des machines, et en particulier utilisera des supports empêchant la vibration verticale pour les machines principale et auxiliaire, pour réduire la vibration et le bruit.

② Les pompes hydrauliques pour le chalut, l'observation océanographique etc. seront autant que possible des pompes à vis de type silencieux.

③ Présupposant qu'il n'y aura pas d'étude avec les instruments acoustiques, l'écho-intégration quand l'état de la mer est mauvais, l'avant du navire sera conçu pour réduire les vagues frappant sur l'avant et éliminer les bulles.

④ Bien qu'il s'agisse d'un navire de grande largeur, la poupe aura une forme de conception hydromécanique, l'arrivée d'eau à l'hélice sera autant que possible uniformisée pour réduire le bruit de l'hélice, et la force de vibration de l'hélice sera réduite par l'adoption d'une hélice à pales obliques et d'une marge suffisante entre l'hélice et la coque.

Concernant l'écho-intégration, l'efficacité de l'étude peut être augmentée proportionnellement à la vitesse du navire, mais dans ce cas, les bruits localisés (bruit de la coque, bruit de l'hélice, bruit des machines, bruit du courant etc.) ont tendance à augmenter.

Bien que la fixation de la vitesse varie selon la profondeur de l'eau, les types de poissons à étudier, l'état de la mer, dans le passé, des cas de navires de même niveau que celui-ci ont montré que l'écho-intégration était la plus efficace à 6-8 nœuds, c'est pourquoi ce navire a aussi été conçu selon ce critère.

A ce propos, le fabricant indique un niveau de bruit standard au récepteur de 54,5 dB (standard sortie d'usine) pour 38 kHz et 64,1 dB (idem) pour 120 kHz (valeur calculée avec le niveau du bruit de fond du menu de test réglé à -140 ± dBW). Par conséquent, nous ferons tout notre possible pour nous rapprocher de cette valeur cible pour le bruit localisé de ce navire.

6) **Dispositifs de refroidissement de la cale à poisson et de la chambre de congélation**

Le bac de la cale à poisson sera d'une capacité d'environ 35m^3 et équipé d'un compresseur de refroidissement correspondant à sa capacité. L'étude sur place a permis de savoir que la température de l'air extérieur/eau de mer était de 35/32°C, et l'on a fixé la température dans la chambre de surgélation à moins de -20°C par le système de refroidissement à tuyaux en grille.

(5) Plan des équipements de recherche et de pêche

1) **Treuil de chalut**

i) **Type:**

Le treuil de chalut sera installé sur le pont dunette pour assurer la sécurité et l'efficacité des opérations de capture. Le treuil comprendra un "tambour de fune *(warping drum)*" et un "tambour de poupée *(warping end drum)*" qui seront placés indépendamment à bâbord et tribord.

La fune sera de 18 m/m, compte tenu de la résistance d'ensemble de traînage nécessaire et suffisante de 3 t indiquée ci-dessous. Pour un traînage dans les eaux à une profondeur maximale de 1 000 m, la longueur de fune nécessaire sera de 2 à 3 fois la profondeur, soit une longueur sans jointure de 3 000 m, marge comprise.

Un "dispositif de libération automatique" sera installé pour sa libération en cas d'application d'une puissance excessive sur la fune, afin d'éviter autant que possible les accidents par accrochage du filet sur des projections sur le fond marin etc.

ii) **Capacité, puissance:**

La vitesse d'enroulement de 60 m/min est prévue pour le treuil de chalut. Mais on prévoira le treuil à double vitesse (3^T x 60 m/min. et $1,8^T$ x 80 m/min.) selon les conditions d'opération et les engins de pêche utilisés. La puissance de treuil sera de 3 tonnes par un jeu, soit 6 tonnes pour les deux.

2) **Enrouleur de filet**

On utilisera un dispositif à un tambour d'une capacité de 3,5 m^3 pour enrouler le filet, compte tenu de la capacité totale des engins de pêche de chalut de fond et semi-pélagique. La puissance sera de 3^T x 45 m/min.

3) **Treuil d'océanographie**

Un câble de 3 000 m (en inox de 4 mm de diamètre). Un treuil hydraulique électrique

de $0,4^T$ x 70 m/min sera équipé en tenant compte du poids d'instruments d'observation, etc. permettant l'étude sur le talus continental en pente.

(6) Equipements d'étude et de recherche

Conformément à l'orientation de base précitée, les équipements à fournir ont été sélectionnés suite à l'étude de la pertinence des équipements d'étude figurant dans la requête sénégalaise. Les dimensions et les caractéristiques des équipements sélectionnés ont été définis comme suit compte tenu des plans d'étude et de la zone maritime concernée.

1) Echo-intégration

Modèle permettant l'échange de données avec le Maroc et la Mauritanie. La zone d'étude étant la zone économique exclusive (ZEE), il devra permettre l'étude au moins jusqu'à une profondeur de 2 000 m.

2) CTD *(Digital memorial Bathy Thermometer)*

Un CTD à mesure synchrone utilisant un câble spécial (câble blindé) a été étudié, mais comme l'observation par CTD n'est pas faite depuis le début des années 1990 parce que le CTD du navire actuel est irréparable(problème de capacité de maintenance), le type auto-enregistreur est acceptable. Avec le type auto-enregistreur, si l'on ajoute l'étude des sels nutritifs etc. il faut simultanément prélever de l'eau avec une bouteille de prélèvement Niskin, et la précision est moins bonne qu'avec un câble blindé (ici, précision signifie la qualité de l'application des données mutuelles à cause du délai entre la profondeur absolue-lieu de mesure CTD et le moment du prélèvement, la précision de mesure étant de même niveau), mais la principale raison de la fourniture de ce navire étant l'étude des ressources océanographiques pour la pêche de type gestion des ressources, la méthode d'auto-enregistrement a été jugée pouvoir fournir les résultats suffisants pour atteindre cet objectif.

Le câble du CTD sera un câble d'observation océanographique ordinaire parce qu'auto-enregistreur.

Comme indiqué dans le paragraphe précédent "Echo-intégration", la zone de recherche étant la ZEE, le câble devra permettre l'observation jusqu'à au moins 2 000 m de profondeur, un câble de 3 000 m (parce que le câble ne s'allonge pas en ligne droite, mais selon la courbe de réflexion) généralement utilisé au Japon sera installé. Le diamètre sera de dimension nécessaire pour supporter de manière sûre le poids de 10 à 20 bouteilles de prélèvement Niskin.

3) Autres équipements et outils

Les autres équipements et outils sont indiqués dans la liste des instruments plus loin, mais les raisons de la non-fourniture de certains des équipements figurant dans la requête sont données ici.

① équipements principalement utilisés à terre
auto-analyseur, chromatographe en phase gazeuse, spectrophotomètre d'absorption atomique et de flamme en émission

② non jugés indispensables sur ce navire de recherches
système de mensuration/pesée automatique, DCP (dispositif de concentration de poisson), bio-télémétrie, petit écho-sondeur

4) Dispositif de transmission des données

Un dispositif de transmission des données est essentiel pour transférer en temps réel les données de l'écho-intégration etc. aux installations à terre. Mais ce type de dispositif ne sera pas adopté sur ce navire pour les raisons suivantes, et un dispositif de transmission utilisant INMARSAT C est proposé à la place.

① A l'heure actuelle, deux systèmes INMARSAT B et IRIDIUM peuvent satisfaire les exigences sénégalaises quant à la transmission de données, mais les frais de transmission sont élevés pour les deux, et si l'on considère la situation financière du gouvernement sénégalais, il est très possible que les mesures budgétaires du CRODT ne permettent pas d'y faire face.

② Comme le nombre de techniciens responsables de l'écho-intégration est limité, si le responsable est à bord, et qu'il n'y a pas de techniciens pour effectuer l'analyse des données à terre, la nécessité du transfert de données est faible.

③ Comme l'écho-intégration qui doit être installée est accompagnée d'un ordinateur capable de stocker de grandes quantités de données, la collecte et l'analyse des données après le retour au port du navire permettra parfaitement de remplir les objectifs de l'étude.

Les 3 points précités ont fait juger que l'adoption d'un système de transmission de données sophistiqué comme INMARSAT B ou IRIDIUM n'était pas de caractère urgent ou nécessaire.

Par contre, bien que l'INMARSAT C ait une capacité et une vitesse de transmission insuffisantes (capacité de 20 kb en une fois, vitesse de transmission de 600 bps), et qu'il ne permette pas de véritable transmission de données parce qu'il ne peut pas être relié à un terminal d'ordinateur, l'INMARSAT C sur lequel la partie sénégalaise a été d'accord

sera utilisé efficacement puisque c'est un dispositif obligatoire pour SMDSM, et qu'il permet la transmission de télex.

(7) Engins de pêche pour l'étude

Les engins de pêche à fournir pour le Projet seront des engins de chalut. Cela parce le changement de filet et d'accessoires permet d'utiliser largement une même méthode de pêche : des poissons pélagiques aux poissons démersaux du large, et aux poissons démersaux côtiers d'eaux profonde vivant aux limites du plateau continental.

Les espèces de poissons objets des études du navire ont été classés comme l'indique le tableau ci-dessous, et les engins et accessoires pour les différentes espèces seront fournis.

Le «Tableau 2-21» indique concrètes les engins de pêche composants et leurs combinaisons.

Tableau 2-21 Composantes des engins de pêche pour l'étude

Espèces cibles de l'étude	Filets	Bourrelets	Panneaux divergents
Poissons démersaux du plateau continental (daurades, mollusques)	Chalut de fond (pour les mollusques)	Bourrelet pour le fond ordinaire	Panneaux de fond (en acier)
Poissons démersaux du talus continental	Chalut de fond (pour les poissons démersaux)	Bourrelet pour le fond irrégulier	Utilisation en commun des panneaux de fond (en acier)
Crevettes et poulpe (espèce important aux estuaires de Casamance)	Chalut de fond (pour les crevettes et poulpe)	Utilisation en commun du bourrelet du fond ordinaire (mais avec chaîne de crevettes)	Utilisation en commune des panneaux de fond (en acier)
Poissons semi-pélagique et pélagique (sardines et chinchards)	Chalut semi-pélagique	Bourrelet fixé au chalut	Panneaux semi-pélagiques (en aluminium)

(8) Plan d'équipement (équipements montés)

Les équipements à monter sur ce navire ont été sélectionnés après l'analyse des résultats des discussions avec la partie sénégalaise et de l'étude sur les points (1) - (7) précédents.

<Liste des équipements montés>

* Conditions de sélection *

① équipements minimums nécessaires à la navigation et aux manœuvres du navire

② conformes aux règles de sécurité et normes de classification appliquées pour ce Projet

③ conformes aux réglementations, normes internationales susceptibles d'être appliquées dans un avenir proche

④ nécessaires aux activités de recherches prévues

Section	Désignation	Cond.	Normes et spécifications	Qté	Utilisation
1. Pont					
1) Instruments et appareils pour la pêche					
	Treuil de chalut	④	3,0 t par unité (avec décaleur de câble)	2 utés	Etude des ressources et de la pêche
	Fune de chalut	④	18 mm x 3 000 m x 2	1 jeu	
		④	Marquage (intervalle de 50 m)		
	Enrouleur de filet	④	3,0 t x 2 unités	2 utés	
	(Système de commande)	④	Système de commande centralisé sur le pont du gaillard (le compteur doit être étudié)		
2) Dispositifs d'amarrage et de cargaison					
	Guindeau	①	Entraînement hydraulique	1 uté	Sortie/entrée dans le port, amarrage du navire
	Ancre, chaînes d'ancre, aussière	①		1 jeu	
	Cabestan	①	Entraînement hydraulique	1 uté	
	Dispositif de cargaison	①	Palan électrique (0,9 t)	2 utés	Opérations de pêche, cargaison
	Grue de pont	①④	Type à 3 niveaux d'extension-repli (à tribord)	1 uté	Cargaison, observation océanographique
3) Dispositifs de sécurité					
	Radeau de sauvetage	②	Mise en disponibilité automatique	1 jeu	Sauvetage
	Gilet de sauvetage	②	Aux normes SOLAS (avec lampe et sifflet)	1 jeu	
	Dispositifs de lutte contre l'incendie	②	Extincteur portable à poudre, tuyau et lance d'incendie	1 jeu	Lutte contre l'incendie
4) Instruments de navigation					
	Gyro-compas	①	AC 220 V & 24 V, avec répéteur	1 jeu	Mesure de l'azimut réel
	Compas magnétique	②	Posé sur la table	1 uté	Confirmation de l'azimut, de secours
	Pilote automatique	①		1 uté	Aide à la navigation
	Timon	①②	Système hydraulique électrique	1 jeu	Manœuvres du navire
	Radar	①②	Type lumière du jour *(daylight)*, (type OMI), portée de 64 milles	1 uté	Reconnaissance des mouvements des autres navires
		①②	Type lumière du jour *(daylight)*, portée de 36 milles	1 uté	Mesure de la position du navire
	GPS	①②	(avec logiciel d'envoi de données à un ordinateur, avec correcteur d'une dérivation)	2 utés	Confirmation de la position du navire
	Traceur GPS	④	Type 14 pouces couleur	1 uté	Enregistrement de l'itinéraire du navire
	Echo-sondeur	②	Installé sur la coque	1 uté	Mesure de la profondeur d'eau
	Loch Doppler	①	Installé sur la coque	1 uté	Confirmation de la vitesse de navigation

Section	Désignation	Cond.	Normes et spécifications	Qté	Utilisation
5) Instruments pour la pêche					
	Fish-finder	④	Type 14 pouces couleur	1 uté	Détection des bancs de poissons à la verticale
	Sonar scanning	④	Type 14 pouces couleur	1 uté	Détection des bancs de poissons à l'horizontale
	Netsonde	④	Netsonde	1 jeu	Confirmation du comportement du filet
6) Instruments de communication sans fil					
	Emetteur-récepteur MF/HF	②	Assiste SMDSM	1 uté	Communications à longue distance
	Radio VHF	②	Assiste SMDSM	2 utés	Communications à proximité
	INMARSAT C	②	(avec fonctions intégrées)	1 uté	Communication télex par satellite
	EPIRB	②	Assiste SMDSM	1 uté	Emetteur de signal de détresse
	SART	②	Assiste SMDSM	1 uté	Indicateur de position de la vedette de communication
	Récepteur NAVTEX	②	Assiste SMDSM	1 uté	Réception des informations sur la sécurité en mer
	Radio intersective	②	Assiste SMDSM	2 utés	Communication entre ce navire et la vedette
	Télécopie météo	④	Posé sur la table ou mural	1 uté	Collecte des informations météo
	Dispositif de commande à bord	①	Sur bureau, radio, cassette	1 uté	Sécurité de la navigation, déroulement des opérations
	Téléphone à bord	①	Commutation automatique	1 jeu	Communication sur le navire
	Dispositif de communication des données	④	Utilisation de INMARSAT C	1 uté	Communication de données entre la terre et le navire
7) Autres					
	Dispositif de climatisation	①	Air extérieur : 35 °C, Air dans l'habitacle : 28 °C	1 jeu	Maintien de l'environnement dans l'habitacle
	Vedette de communication	①	Alliage d'aluminium 7 m	1 uté	Liaison entre la terre et le navire
	Indicateur de direction et vitesse du vent	①④	Type girouette	1 uté	Observations météo
	Baromètre	①④		1 uté	Observations météo
2. Machines					
1) Groupe motopropulseur					
	Machine principale et boîte de vitesses	①	Moteur moyenne-grande vitesse, diesel, env. 1 100 CV	1 uté	Navigation
	Dispositif d'hélice à pas variable	①④	Hélice à 4 pales obliques	1 jeu	
	Arbre et paliers	①	Système de l'eau de mer dans les tubes d'arbres	1 jeu	
	Dispositif anti-vibration d'arbre et paliers	④	Couplage caoutchouc élastique (Rato) anti-vibration de la machine principale	1 jeu	Maintien de la précision des instruments acoustiques de précision

Section	Désignation	Cond.	Normes et spécifications	Qté	Utilisation
2) Groupe électrogène					
	Moteur d'entraînement du groupe électrogène	①	Moteur moyenne-grande vitesse, 4 temps, diesel, 150 CV	2 utés	Production d'électricité
	Moteur sur courant alternatif	①	120 KVA	2 utés	
	Transformateur	①		1 jeu	Source d'électricité pour le navire
	Batterie	①	1 jeu pour les machines et un jeu pour les dispositifs de communication sans fil (sup. à 200)	2 lots	Secours
	Tableau de distribution	①		1 jeu	Alimentation électrique des différents dispositifs
3) Dispositifs de prévention de la pollution de l'océan					
	Séparateur d'eau	②	Conforme aux normes de la Convention MALPOL	1 jeu	Prévention de la pollution de l'océan
	Toilettes à circulation	②	Idem.	1 jeu	
	Couplage international	②	Conforme aux normes de la Convention MALPOL	1 jeu	
4) Machine auxiliaire					
	Compresseur d'air principal	①	Démarrage automatique	1 jeu	Démarrage de la machine principale
	Compresseur d'air auxiliaire	①		1 jeu	Démarrage d'urgence de la machine principale
	Réservoir d'air	①		1 jeu	Démarrage de la machine principale
	Pompes diverses	①		1 jeu	Pour carburant et lubrifiant, transfert cale, etc.
	Débitmètre	①		1 jeu	Confirmation de la consommation de carburant
	Fabrique d'eau douce	①	Utilise la chaleur de l'eau de refroidissement de la machine principale	1 jeu	Fourniture d'eau douce
	Indicateur de temps de fonctionnement	①		1 jeu	Confirmation et enregistrement du temps de fonctionnement
5) Dispositif de congélation					
	Compresseur de congélation	④	Caractéristique R22, avec dispositif anti-vibration, à démarrage-arrêt automatique	1 jeu	Congélation des captures
	Condensateur	④		1 jeu	
	Récepteur	④		1 jeu	
	Vanne de dilatation	④		1 jeu	
	Divers échangeurs thermiques	④		1 jeu	
6) Dispositifs hydrauliques					
	Système de prise de force	①④		1 jeu	Entraînement des dispositifs hydrauliques
	Pompes hydrauliques	①④		1 jeu	
	Moteurs hydrauliques	①④		1 jeu	
	Diverses vannes de contrôle	①④		1 jeu	

Section	Désignation	Cond.	Normes et spécifications	Qté	Utilisation
7) Dispositifs de contrôle automatique					
	Divers panneaux de contrôle	①			Contrôle automatique, télécommande de divers dispositifs
	Divers panneaux de surveillance	①			
	Divers panneaux d'affichage	①			
	Divers thermomètres	①			
3. Instruments et appareils pour l'observation océanographique et la pêche					
	Echo-intégration	④	Type à double faisceau, fréquence supérieure à 2, plage de synchronisation illimitée, capacité de détection à plus de 2 000 m de profondeur, correction de la plage illimitée, données de navigation programmables, fonction d'analyse et rapport	1 jeu	Etude du volume des ressources
	CTD	④	Auto-enregistreur, Plage et précision de mesure: conductivité de 0 -65 mmho/0,05 mmho, température de l'eau de -2 à 32 °C, profondeur de 0 à 2 000 m -0,05%	1 uté	Observation océanographique
	Treuil océanographique	④	Diamètre du câble 4 m/m, longueur du câble 3 000 m	1 uté	Observation océanographique
	Indicateur de vitesse et direction du courant Doppler	④	Sur la table, 14 pouces, mesure sur 128 couches	1 jeu	Observation océanographique
	Caméra de surveillance des opérations	④		1 jeu	Surveillance et contrôle des opérations à l'arrière du navire
	Filet à plancton, filet à larve	④	Bongo net, mailles de 0,33 mm, ouverture de 60 cm	2 jeux	Prise d'échantillons d'œufs et de larves
	Equipement du laboratoire humide	④	Trousse à dissection: ciseaux, scalpel (lames grande, moyenne et petite interchangeables) de dissection, avec pincettes, grand couteau pour la dissection des poissons de grande taille	3 lots	Etude des ressources et de l'océan
	Table de tri des poissons	④		1 uté	Etude des ressources
	Instruments de recherche et d'étude océanographiques portables	④	1 indicateur de température d'eau-salinomètre- oxymètre portatif, 1 pH-mètre portatif, 1 turbidimètre portable, 1 indicateur de hauteur des vagues-niveau d'eau portable, 1 fluoromètre portatif	1 de chaque	Observation océanographique
	Instruments d'observation sous-marine	④	1 dispositif de plongée scuba, bouteille (12 litres, pression d'air 200), régulateur, régulateur pieuvre, gilet de sauvetage, indicateur de pression restante, indicateur de profondeur et compas combinés	1 jeu	Etude des ressources
	Projecteur universel	④	Ecran de dia. 300 mm environ, plateau de format A4 (avec micromètre 50 mm), 3 types de lentille de projection: 10x, 50x et 100x, 10 ampoules à halogène de rechange	1 uté	Etude des ressources

Section	Désignation	Cond.	Normes et spécifications	Qté	Utilisation
	Indicateur de vitesse et direction du courant	④	Type aux spécifications et normes internationales, à maintenance simple, auto-enregistreur, permet l'enregistrement de 10 000 données d'intervalle environ, traitement des données sur ordinateur possible	3 utés	Observation océanographique
	Balances	④	Pour 1 kg, pour 10 kg, pour 50 kg et pour 100 kg	1 de chaque	Etude des ressources
	Caisson de congélation	④	Capacité de 2 m^3, env. -40 °C	1 uté	Stockage des échantillons
	Caisses de classement des poissons échantillons	④	Capacité de 30 à 40 kg, conteneur carrés en plastique empilables	200 caisses	Classement des échantillons
	Ordinateur	④	Appareil (de bureau: système d'exploitation Windows), avec imprimante	2 jeux	Traitement des données
	Equipements d'observation portables	④	Produits disponibles dans le commerce (GPS, écho-sondeur)	1 de chaque	Confirmation de la position et de la profondeur
	Bouteille de prélèvement d'eau Niskin	④		20 utés	Prélèvement de l'eau pour l'étude
	Thermomètre à renversement	④	1 lot (2 thermomètres anti-pression et 1 thermomètre normal)	15 lots	Mesures de la température de l'eau
4	**Engins de pêche pour l'étude**				
	Chalut de fond ordinaire	④	Filet complet x 2, 1 jeu de panneaux divergents, bourrelet, matériel complémentaire inclus	1 jeu	Etude par pêche de poissons benthiques
	Chalut de fond irrégulier	④	Bourrelet, matériel complémentaire inclus	1 jeu	
	Chalut pélagique et semi-pélagique	④	Filet complet, 1 jeu de panneaux divergent, plateau élévateur, matériel complémentaire inclus	1 jeu	Etude par pêche pélagique et semi-pélagique
	Chalut à crevette et à poulpe	④	Filet complet, bourrelet pour le chalut de fond (utilisation en commun), matériel complémentaire	1 jeu	Etude par pêche de crustacés

2-3-3 Dessins de la conception de base

Sur la base de l'étude ci-dessus, on a établi des dessins de la conception de base et des plans des engins de pêche du navire prévu dans les pages suivantes.

Le contenu des dessins et des plans est comme suit :

[Dessin de la conception de base (plan de disposition général)]

I. Plan de disposition général

[Plans des engins de pêche]

I. Plan du chalut de fond

II. Plan du chalut pour le talus continental

III. Plan du chalut semi-pélagique

IV. Plan du chalut à crevette